

Tandy Radio Shack - TRS-80 Color Computer



La Tandy Radio Shack, fino al 1963 solo Radio Shack poi acquistata da un certo Tandy che ne ha allungato la ragione sociale, è stata una azienda simbolo della rivoluzione dei personal computer. Il suo business è sempre stata la vendita per di materiale elettronico, sia tramite negozi mono-marca che tramite ordini postali.

Nel 1977 introduce sul mercato il suo primo computer: si tratta del TRS-80 (poi denominato "model I" per distinguerlo dai successori). L'eccezionale successo di vendita (10.000 pezzi nei primi quattro mesi) induce la TRS a

credere in questo mercato e a far uscire due anni più tardi l'evoluzione del primo modello, il TRS-80 Model II.

Non passa un anno che nel luglio 1980 un'altro annuncio shock: addirittura tre modelli "scalati" in potenza di calcolo, costo ed utilizzo: il "Model III" (ci voleva, visto che non c'è due senza tre!); il TRS-80 Color Computer (TRS-80 CoCo per gli amici) ed infine un modello handheld: il TRS-80 Pocket Computer. Il Model III in particolare si presenta come una macchina full-business, disponibile in varie configurazioni a prezzi variabili dai 1000

dollari ad oltre i 3000 per le configurazioni più carrozzate.

Bisogna ricordare che all'epoca il calcolatore personale era considerato in prima battuta una macchina professionale, quindi di un certo impegno finanziario per chi si convinceva all'acquisto, mentre si stavano aprendo timidamente il mercato dei personal "di base", spesso in kit di auto-costruzione.

Con questi tre modelli la Tandy in pratica si espande sulle tre fasce di mercato: professionale, hobbistico e mobile.

Noi parleremo del modello "home", TRS-80 Color Computer, un sistema a basso costo (poco meno di 400 dollari), studiato per essere collegato ad un televisore e ad un registratore a cassette.

Altri 99 dollari sono necessari se si vuole espandere il sistema a 16 Kb di RAM (la dotazione originale è solo di 4 Kb). Come dice il nome, dispone di capacità grafiche a colori, ovviamente quello che la tecnologia dell'epoca consentiva, e cosa molto importante è programmabile in BASIC, come i suoi "fratelli" della gamma superiore.

Attorno al "coco" si è subito costituita una attiva comunità di utenti che ne hanno esaltato l'utilizzo con club, programmi e testate periodiche dedicate.

Insomma un po' quello che succedeva per ogni altro computer nei primi anni '80.

Negli anni successivi il sistema sarà oggetto di restyling con denominazione aggiuntiva "2" e "3", fino al rilascio nel 1983 di una versione chiamata Micro-COCO (MC-10 la sigla), una macchina minimalista più simile agli home tipo Spectrum, con tastiera multifunzione e capacità grafiche allineate alla concorrenza.

L'aspetto più interessante per il nostro sguardo in retro-fitting è il fatto che la macchina utilizza una CPU alquanto inconsueta: un Motorola 6809. La scelta appare ancora più strana se si pensa che i modelli rilasciati in precedenza dalla ditta e quelli immediatamente successivi, hanno a bordo un classico Z80, ma un motivo ci sarà sicuramente e lo scopriremo.



Primo Approccio

Il TRS-80 Color Computer si presenta esteticamente con la classica combinazione di colori chiamata "TRS gray/silver", comune ai modelli prodotti finora dalla casa. Il cabinet è colorato con un grigio-acciaio e presenta alcuni inserti neri studiati per far risaltare alcune parti, come lo sfondo della tastiera. L'insieme assume un'aria seria, molto distante dall'idea di home "leggero" che si stava affermando con il Commodore Vic20, presto seguito dall'ancora più famoso C64. Qualcuno afferma che insistere sul colore grigio non fu una buona idea: la macchina risulta poco attraente per i ragazzi, i veri destinatari del sistema e qual-



cuno arriva a definirla come la "più brutta macchina home mai uscita". Oggi questo giudizio appare eccessivo ma è probabile che trent'anni fa ci sia aspettasse qualcosa di più colorato.

L'unità centrale è il contenitore classico tastiera + corpo allungato per ospitare l'elettronica. Spiccano gli unici due particolari colorati: il tasto di Break in rosso nella tastiera e la triade rosso-blu-verde sul frontalino fra le scritte "Radio Shack" e "Color Computer", a ribadire la caratteristica innovativa di questa macchina: il colore.

Il coperchio presenta lateralmente le fessure di areazione e in questo particolare somiglia molto all'Apple II, macchina già disponibile sul mercato da un paio di anni.

L'estetica del prodotto cambierà nelle release successive assumendo uno stile più arrotondato e moderno, fino ad arrivare al colore beige delle plastiche, che ormai era diventato uno standard di fatto.

La tastiera, tasti grigio chiaro e bianchi su fondo quasi nero, appare molto visibile con la classica disposizione QWERTY più le quattro frecce (due a sinistra e due a destra) per il movimento del cursore, da usarsi soprattutto per i giochi. Per questo fine la disposizione è razionale, visto che impiega le due mani. I tasti non sono

di tipo teletype ma quadrati in plastica bianca con l'area di battuta abbastanza ridotta, anche se la loro distanza garantisce una digitazione sufficientemente agevole.

Sul lato destro troviamo lo sportellino per l'inserimento delle cartucce ROM mentre il retro, razionalmente organizzato, partendo da sinistra troviamo il pulsante di reset, l'uscita del modulatore tv con a fianco la possibilità di switch fa due canali, la presa Din per il registratore a cassette, la presa per il canale seriale di I/O, due uscite joystick ed infine il pulsante di accensione.

Il cavo di accensione esce sul retro da sotto e si collega direttamente alla presa 220 Volts essendo l'alimentatore interno. Una scelta apprezzabile che evita la presenza di "scatolotti" ma che comporta la produzione interna di ulteriore calore da smaltire.



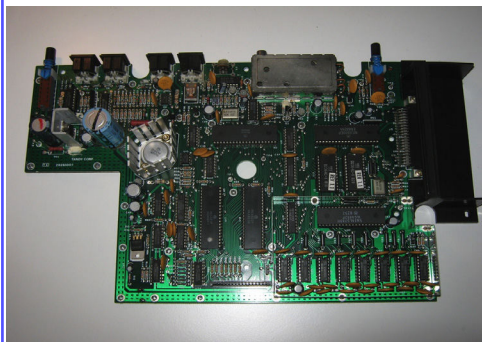
Hardware

L'elettronica è completamente contenuta su un'unica piastra madre alla quale si accede aprendo lo sportello superiore dell'unità. Vista dal lato tastiera, troviamo a sinistra la sezione alimentatrice con a fianco il trasformatore. Verso il fondo i connettori di uscita e il modulatore RF per la TV. Sulla destra il connettore per l'espansione della ROM. La tastiera è collegata alla piastra madre da un cavo flat a fianco del quale notiamo la schermatura metallica che isola la zona più sensibile alle frequenze: il video e la memoria RAM.



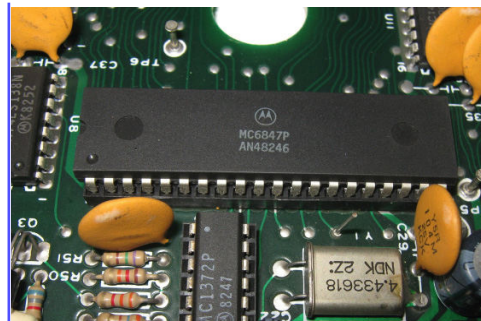
L'elettronica appare molto moderna (ricordiamo che siamo appena

nel 1980), con cinque chip di grande dimensione. Sono la CPU, Motorola MC6809E, il generatore video MC6847P, due PIA (MC6821) da due canali di 8 bit ciascuna e un controller generale del bus (SAM MC6883). Uno dei due PIA è usato per la gestione a matrice della tastiera, l'altro per pilotare le porte di I/O. Sono previsti due zoccoli per le ROM (uno utilizzato dal BASIC rev. 1).



La memoria RAM è realizzata con 8 chip di memoria statica 2114 nella versione base e 2116 in quella espansa a 16 Kb. Nei modelli successivi la RAM sarà espansa fino a 32 Kb e la ROM a 16 Kb (originariamente era di 8Kb).

La ROM singola contiene il Color BASIC, mentre le versioni con due ROM (16 Kbyte) sono equipaggiate con la versione denominata "Extended", ovviamente più ricca di comandi e funzioni.



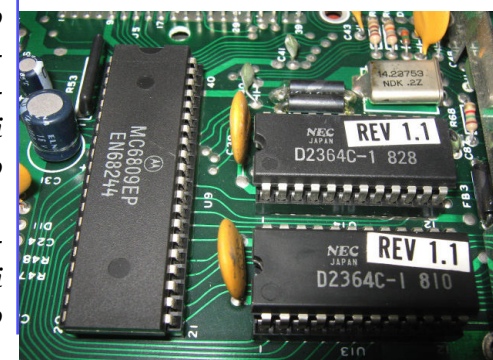
L'interfaccia per il registratore a cassette opera a 1500 Boud, una velocità discreta e leggermente superiore ai 1200 Boud della maggior parte degli altri home. Per dare un'idea della velocità di lettura della periferica più diffusa in assoluto fra gli home degli anni '80, 1500 Boud equivale a 187 byte al secondo. La Tandy vende due modelli di registratore "certificato" denominati CCR-81 e CCR-82.

Non è presente una interfaccia per un monitor a colori, cosa che sarà disponibile solo nella versione "3" del sistema, due anni dopo. Stampante ad aghi e a trasferimento termico sono disponibili come espansioni e si collegano alla porta seriale, come l'opzionale modem (uno dei primi esempi di periferica dedicata al trasferimento remoto dei dati).

Le uscite Joystick pilotano due comparatori analogici ciascuna. Questi servono per rilevare lo spostamento

nei due assi del Joystick, ma possono essere usati come convertitori analogico/digitali. Una possibilità che gli utenti dell'epoca hanno apprezzato molto e attraverso di essa realizzato piccole interfacce per la misura di grandezze esterne: temperatura, pressione, etc... Non si deve dimenticare che la TRS nasce per vendere componenti elettronici fino ai kit e agli apparecchi già montati; è quindi logico che abbia voluto lasciarsi una "porta aperta" per vendere qualche kit per costruire queste interfacce.

Le versioni successive della macchina hanno una piastra madre diversa nella disposizione dei componenti, pur conservando l'impostazione di base e la disponibilità degli stessi connettori di espansione. Nella versione "2" ad esempio viene portato all'esterno il trasformatore evidentemente per garantire un migliore isolamento dell'utente dalla tensione di rete.





Questa “mania” di mettere l'alimentatore all'esterno è una disdetta per chi recupera l'hardware, che viene spesso reperito privo appunto dello “scatolotto” esterno che “... chissà che fine ha fatto...” come ti confessa l'improvvisato venditore.

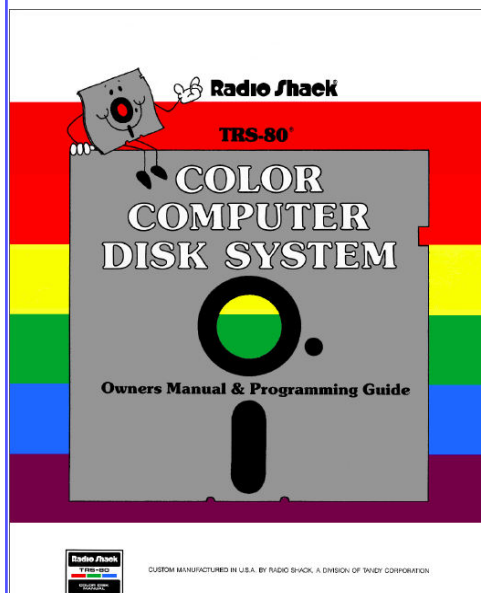
La Tandy Radio Shack non era molto convinta di dover dotare la macchina COCO di una periferica a floppy, ma quando cominciarono ad apparire soluzioni di terze parti, se ne convinse e realizzò una soluzione “al volo” che prevedeva una interfaccia da inserire nell'espansione cartridge e un cavo flat per collegare lo scatolotto esterno (abbastanza brutto) contenente la meccanica del disco. Come sempre succedeva all'epoca, il costo della periferica floppy singolo è pari a quello della macchina!

Come si diceva la parte più interes-

sante è forse la CPU 6809, abbastanza inconsueta. Si tratta di un microprocessore di fabbricazione Motorola, qui funzionante a 0,89 MHz, indubbiamente più costoso di uno Z80 o di un MOS/Rockwell 6502, ma anche più potente e forse è stato scelto proprio per le sue potenzialità, poi solo parzialmente espresse nel progetto di Radio Shack.

In effetti non sono molti gli home costruiti attorno al processore 6809, se si eccettua il Dragon32 (recensito su JN numero 31).

Il microprocessore deriva direttamente da un precedente chip della Motorola: il 6800, del quale conserva



la parziale compatibilità del codice e la compatibilità hardware dei chip periferici di supporto. La Hitachi ne ha prodotto una versione compatibile che viene indicata con la sigla 6309, ma praticamente è lo stesso processore.

La forza della CPU sta nel possedere due accumulatori a 8 bit gestibili all'occorrenza come unico registro a 16 bit. E' quindi una unità di calcolo che fa l'occhiolino al raddoppio della lunghezza di word, anche già prima altri progettisti avevano intuito la potenzialità nell'allungamento dei bit nei registri (la Texas Instruments ad esempio...).

Per la verità anche lo Z80 ha due accumulatori, anzi due set di registri completi, che sono però utilizzabili in maniera alternativa, cioè non combinabili. Per mantenere la compatibilità con il software sviluppato per il 6800, la Motorola offriva un cross-assembler che trasformava le istruzioni del 6800 non presenti nel 6809 (quest'ultimo ne ha solo 59 contro le 78 della famiglia precedente), con altre in grado di compiere le stesse operazioni.

Oltre al doppio accumulatore il 6809 possiede anche due registri indirizzi e due registri per l'indice dello stack. Questi elementi, del tutto innovativi, uniti all'efficienza delle istruzioni e alla ricchezza dei modi di indirizza-



mento (ben 10, alcuni dei quali davvero esoterici), rendevano questa CPU fino a cinque volte più veloce rispetto al suo predecessore e in grado di rivaleggiare in efficienza con la diretta concorrenza.

La parte aritmetica (ALU) del processore ragiona a 16 bit ed è il primo micro ad implementare la moltiplicazione in hardware (8x8 bit senza segno).

Un'altra caratteristica utile ai progettisti è la presenza di un Fast-IRQ che affianca il classico IRQ (Interrupt Request). Nel caso di segnale sulla linea FIRQ il processore mette nello stack solo il PC e il registro di stato ed è pronto a servire l'interrupt senza ulteriori istruzioni di preparazione.

Altre istruzioni interessanti sono: il jump relativo nel range dei 1024 byte, il salvataggio di tutti i registri con unica istruzione di PUSH, le istruzioni per lo scambio del contenuto di tutti i registri, l'incremento e decremento au-

tomatici dopo il salto ed infine il salto relativo al Program Counter.

La descrizione specifica delle singole istruzioni esula dal nostro contesto generalista per cui non ci dilungheremo oltre. Non possiamo però non notare che assieme alla "ortogonalità" praticamente completa del processore, cioè al fatto che le istruzioni sono presenti per qualsiasi combinazione compatibile di registri, si ha l'impressione che sia abbastanza difficile maneggiare tanta flessibilità senza un periodo discretamente lungo di apprendimento!

Il chip grafico 6883 è un'altra componente molto importante del COCO. Si occupa della parte video e permette la disponibilità di due modi: text-mo-

de 32 caratteri x 16 righe con 4 colori e un modo alta risoluzione che può arrivare a 192x256 pixel a due colori (installando la massima espansione di memoria video, cioè 6KByte dedicati). Sembrano bazzecole ma all'epoca solo il VIC20 offriva qualcosa di simile.

Il singolo carattere occupa una matrice di pixel di 8 x 12 ed è quindi molto definito nei particolari.

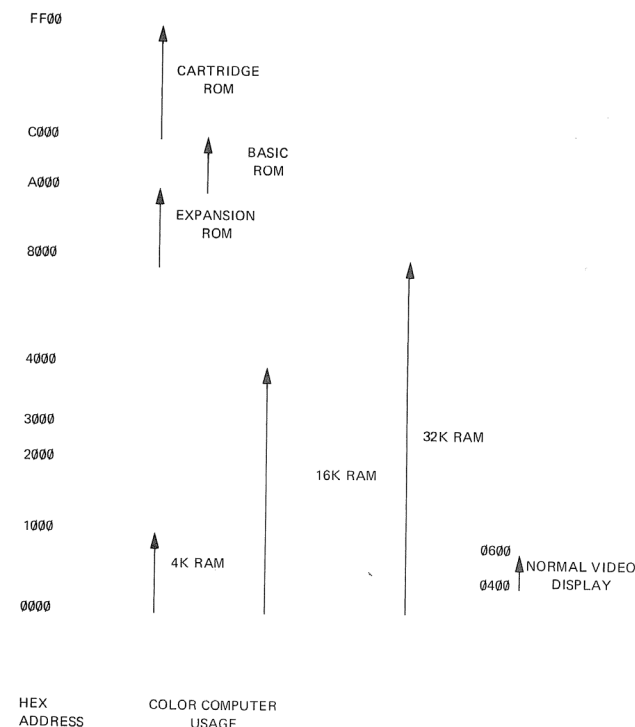
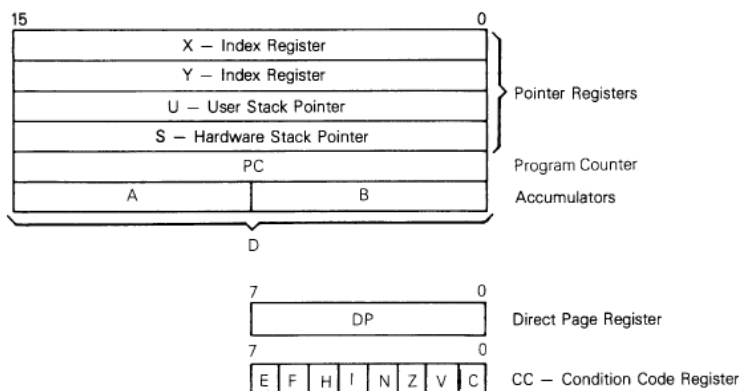
Un modo intermedio prevede il cosiddetto "semigrafico" che è poi una modalità text dove vengono accesi certi settori di un carattere pensato come formato da un certo numero di settori che nel modo "12" arrivano a 12 elementi formati da 4x2 pixel.

L'espandibilità del sistema, oltre che dalle porte di comunicazione, è assicurata dalla presenza di una "user's port" che espone tutti i segnali della CPU e che grazie alle capacità di indirizzamento del processore può arrivare ad ospitare fino a 64 Kbyte di ROM aggiuntiva. Questo slot sarà

utile ai fornitori di terze parti per approntare espansioni e in particolare le unità a floppy con relativa estensione dei comandi BASIC.

La mappa di memoria del TRS-COCO prevede l'indirizzamento delle ROM nella parte alta degli indirizzi, da 8000 esadecimale in poi e la parte bassa riservata alla RAM, fino al massimo di 32 Kbyte nella versione più espansa.

FIGURE 4 - PROGRAMMING MODEL OF THE MICROPROCESSING UNIT



Uso

La predisposizione del sistema al funzionamento è quanto mai banale: attaccato l'alimentatore e collegato il TV tramite il cavo di antenna, basta accenderlo e sintonizzare il canale UHF giusto (sono disponibili due scelte per evitare interferenze con una banda eventualmente usata per altra emittente).

Il sistema "base" è equipaggiato con BASIC in ROM e si tratta del BASIC Level 1 (la Tandy Radio Shack ha pre-

disposto tre livelli di BASIC per le sue macchine), completo di istruzioni per la grafica, il suono e il registratore a cassette. Da un BASIC del 1980 non ci si può certo aspettare una ricca dotazione di funzioni, ma quelle "standard" ci sono tutte e forse anche più di qualche sistema ben più famoso (Apple per esempio). Una migliore flessibilità nella programmazione si ottiene con la cartridge "Program Pack" che porta a bordo una versione del linguaggio chiamata "Color BASIC" (poi "Extended Color BASIC"). Ovviamente l'Extended Color BASIC è quello

che rende maggiore giustizia alle capacità della macchina, con gli statement dedicati alla grafica e numerose funzioni matematiche mancanti nella versione "non extended". L'editing dei programmi è assistito dalla funzione EDIT seguita dal numero di riga che pone la riga stessa in forma editabile con il movimento del cursore, la sostituzione dei caratteri e funzionalità di cancellazione multipla. E' possibile rinominare i numeri di riga di blocchi di programmi, mentre non è presente la funzione APPEND o MERGE per unire due sorgenti in un'unico pezzo di codice.

Gli statement basilari come IF e FOR sono comprensivi di ELSE, il primo, e di STEP il FOR/NEXT. E' quindi incoraggiata la programmazione strutturata, sempre nei limiti di un interprete dei primi anni '80!

Tre istruzioni sono riservate al suono: sono AUDIO, SOUND e PLAY. La prima semplicemente indirizza o rimuove il canale audio verso la TV; SOUND accetta due parametri: nota e durata; la PLAY esegue una sorta di "spartito" rappresentato in forma simbolica all'interno di una stringa di caratteri. Certo non è il massimo dell'usability, ma ci si accontenta.

Una istruzione che solitamente manca nei BASIC home è la PRINT USING che permette la formattazione dell'output secondo una sequenza di comandi di impaginazione. Troviamo anche la funzione LOCATION che scrive in un punto specifico del video.

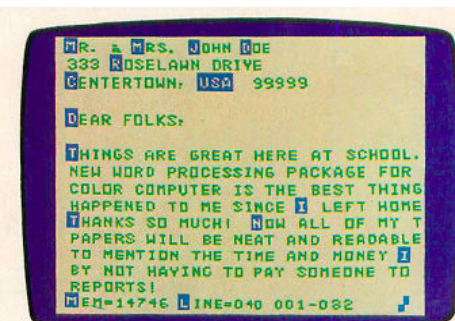
La gestione del registratore a cassette consente l'accensione e lo spegnimento del motore da BASIC. I programmi vengono salvati con un nome e recuperati con lo stesso meccanismo.

Il debug dei programmi si avvale del tasto BREAK che ne interrompe l'esecuzione e del TRACE per seguirne il flusso.

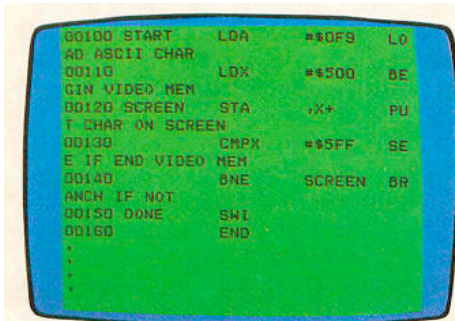
Per il TRS COCO sono stati realizzati molti programmi, sia ludici che di

produttività, anche se, come dicevamo nell'apertura, altre piattaforme possono vantare una ben più copiosa scelta.

I programmi di "produttività" sono da prendersi con le molle: ad esempio c'è un word processor che cerca di distinguere nel testo le lettere maiuscole presentandole in reverse.



La programmazione mette a disposizione oltre al BASIC un discreto assembler e l'ormai classico LOGO.



RADIO SHACK'S AFFORDABLE TRS-80 COLOR COMPUTER ATTACHES TO ANY TV FOR FAMILY FUN AND EDUCATION

NOW GET 16K MEMORY—BUILT IN—FOR '88 LESS THAN LAST YEAR'S EQUIVALENT!

399.95 • EIGHT VIVID COLORS • EXCITING SOUND EFFECTS • USES INSTANT-LOADING PROGRAM PAKS • LEARN TO WRITE PROGRAMS IN COLOR BASIC

TRS-80 STANDARD COLOR COMPUTER. Our most popular family computer now comes with four times the memory—and costs only \$399.95! Plug in a handy Program Pak™ and you can enhance the family budget, practice math, analyze your investment portfolio, or update household files. You can play exciting action games, too! Teach yourself programming with our entertaining 208-page manual. Expand with a printer, tele- phone communications, disk drive, U.L. listed, 25-3024 299.95

EXTENDED BASIC ROM KIT. Upgrades 16K Color Computer for simple access to high-resolution graphics. 26-5218 99.00

NEW LOW PRICE! 16K RAM UPGRADE KIT. Converts UK Color Computer to 16K. Was \$99.00 in 1982 Catalog. 26-5219 48.00

*Upgrade kit prices do not include required installation.

NEW LOW PRICES! SAVE UP TO '99 ON EXTENDED BASIC COLOR COMPUTERS!

DOUBLE THE PROGRAMMING POWER LETS YOU CREATE HIGH-RESOLUTION GRAPHICS WITH COLOR AND SOUND!

Low As **499.95**

TRS-80 COLOR COMPUTER WITH EXTENDED BASIC. New advanced programming is more affordable than ever! With extended BASIC, it's easy to draw highly detailed shapes using simple, one-line commands. Previous impressive designs, charts, even animation! And it's loaded with the dynamic features & superb programmer needs. Includes tutorial manual on both Standard and Extended Color BASIC. U.L. listed.

16K EXTENDED BASIC COLOR COMPUTER. Was \$599.00 in 1982 Catalog. 26-3002 499.95

32K EXTENDED BASIC COLOR COMPUTER. Was \$699.00 in 1982 Catalog. 26-3003 649.95

32K RAM UPGRADE KIT. Converts 4K or 16K Color Computer to 32K. 26-3017 149.00

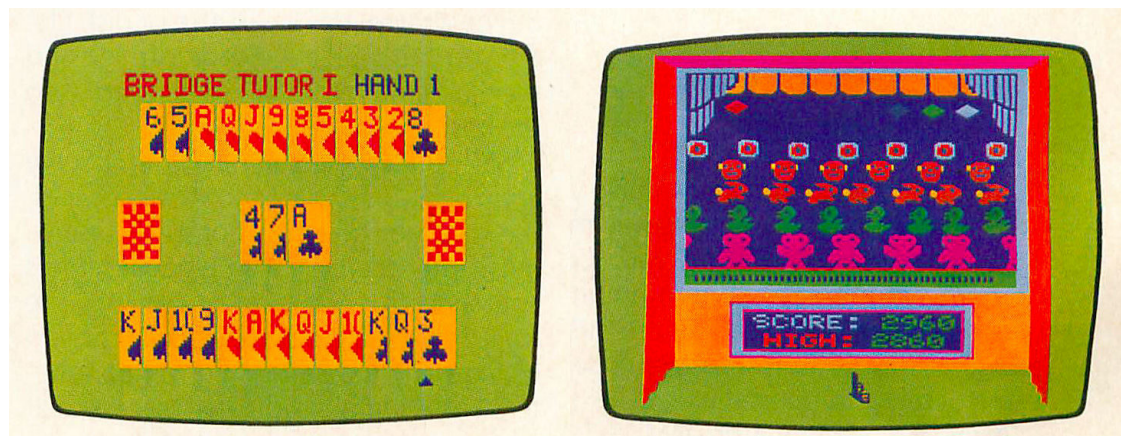
Radio Shack
The biggest name in little computers™
A DIVISION OF TANDY CORPORATION

Conclusioni

Con il progetto TRS-80 Color Computer, la Tandy Radio Shack ha reso un ottimo servizio al comparto home computer, anche per la sua straordinaria spinta sul mercato, grazie al suo nome e alla pleora di clienti che poteva vantare: appassionati di elettronica prima di tutti.

Il CoCo è senza dubbio un buon computer, con buone prestazioni e qualità costruttiva elevata offerto ad un prezzo decisamente abbordabile rispetto ai fratelli maggiori della stessa casa.

Che questo progetto non fosse solo un tentativo spot, lo testimonia l'uscita di altri due modelli migliorativi. Purtroppo arrivati al 1984-85 c'era poco da fare ormai: la strada era tracciata e il testino delle macchine home stava volgendo verso pochi attori (Apple e Commodore in testa) e tecnicamente verso il mondo dei PC IBM. Anche sul fronte software il sistema di Tandy, pur godendo di una scelta ampia, non conosce la ricchezza di altre piattaforme. In Italia non è un sistema molto conosciuto, come non è moltissimo conosciuto il marchio Tandy. La sua diffusione è quindi limitata anche fra i collezionisti.



Riferimenti bibliografici e delle immagini

http://it.wikipedia.org/wiki/Radio_Shack_TRS-80#Hardware

<http://www.computermuseum.it>

<http://www.coco3.com/community/>

<http://sugcesso.com/wp-content/uploads/2012/03/coco1.jpg>

<http://sparksandflames.com>

<http://www.trs-80.com>

<http://www.trs-80.com/wordpress/trs-80-computer-line/coco/>

<http://www.dizionariovideogiochi.it>

http://commons.wikimedia.org/wiki/Category:TRS-80_Color_Computer?uselang=it

<http://www.nightfallcrew.com>

<http://www.colorcomputerarchive.com>

<http://oldcomputers.net/coco.html>

<http://www.cs.unc.edu/~yakowenk/coco/text/history.html>

<http://www.wiretotheear.com>

<http://libgames.blogspot.it>