

Commodore 64



LifeStyleGaming

di Antonio Tierno

Presentazione a cura della redazione di JN

Spesso ci hanno rimproverato del fatto che sulla rivista non trovasse adeguato spazio le macchine della Commodore e il C64 in particolare.

Lungi da noi lo snobbare questa o quell'altra piattaforma, abbiamo sempre spiegato che attendevamo qualcuno che se ne intendesse davvero e questo per due motivi principali: il primo è che il C64 è molto conosciuto, annovera un numero ancora notevole di appassio-

nati con altrettanti siti colmi di notizie, software e documentazione; il secondo motivo è che purtroppo nessuno della redazione, pur non difettando di materiale hardware, poteva dirsi all'altezza della situazione.

La redazione accoglie quindi con gioia (e un sospiro di sollievo), un nuovo amico: Antonio che, vero appassionato del sistema, ha voluto scrivere per noi una storia ad ampio raggio del prodotto più famoso della Commodore Computer Corporation: il C64, appunto.

Sommario.

Il padre del Commodore 64

Le origini

All'interno del Commodore 64

Il processore MOS 6510

Adattatori di interfaccia complessa (CIA)

Chip di interfaccia video (VIC)

Dispositivo di interfaccia per il suono (SID)

Memoria RAM

Memoria ROM del Basic

Memoria ROM del Kernal

Memoria ROM dei caratteri

Memoria RAM dei colori

Tutti i volti del Commodore 64

Il padre del Commodore 64

Nel 1947, un ragazzo polacco di nome Idek Tramielski – forse più conosciuto come Jack Tramiel, nome che assunse in seguito - dopo essere stato salvato dagli Americani da un campo di concentramento in cui era stato rinchiuso durante la guerra, decise di emigrare verso gli Stati Uniti dove si arruolò nell'esercito; qui imparò a riparare attrezzature da ufficio, come le macchine da scrivere. Nel 1953 comprò un negozio di riparazioni situato nel Bronx e, influenzato dal mondo militare, lo chiamò Commodore (ovvero Commodoro) - per la precisione: "Commodore Portable Typewriter Company".

Come spiegò lo stesso Tramiel nel 2007, durante una visita al Computer History Museum della California in occasione del venticinquesimo anniversario del Commodore 64, voleva chiamare la sua società General, ma ce ne erano tante con quel nome negli States: General Electric, General Motors; quindi aveva pensato ad Admiral, ma anche quello c'era già.



Un giorno a Berlino, in Germania, era in un taxi con la moglie quando di fronte a loro vide una Opel Commodore [1]. Fu così che il nome fu scelto, almeno questa è la versione ufficiale, anche se un po' dubbia in quanto la Opel Commodore fu commercializzata nel 1967, quindi diversi anni dopo la nascita dell'azienda di Tramiel.

La società divenne distributrice per il Nord-America delle calcolatrici italiane Everest (famosa azienda di Crema, inglobata nel 1967 dall'Olivetti).

Successivamente, Tramiel strinse un accordo commerciale con una ditta cecoslovacca che costruiva le macchine da scrivere che poi la Commodore rivendeva negli Stati Uniti. Ma poiché la Cecoslovacchia faceva parte degli Stati membri del Patto di Varsavia, Tramiel dovette trasferirsi in Canada per aggirare le restrizioni sulle importazioni. Fu così che nel 1955 nacque ufficialmente la società Commodore Business Machines, Inc. (CBM) in Canada, con sede a Toronto.

Agli inizi degli anni 70 la Commodore cominciò a spostare il proprio interesse sulle calcolatrici elettroniche, lasciando la produzione di calcolatrici meccaniche ed elettromeccaniche.

Però il prodotto della Commodore più ricordato ai giorni d'oggi e più venduto di tutti i tempi, quello che ci

torna in mente quando udiamo la parola "Commodore" è il fantastico Commodore 64!

Le origini

Le calcolatrici elettroniche della Commodore erano basate sui chip della Texas Instruments. Quando nel 1975 anche Texas Instruments entrò nel mercato delle calcolatrici, la Commodore - che sostanzialmente era un assemblatore - non poteva competere con i prezzi praticati da chi i componenti se li produceva in proprio.

Tramiel acquistò quindi nel 1976 la MOS Technology, una piccola società della Pennsylvania che versava in problemi finanziari, oltre ad altre piccole società che lavoravano nel settore dell'elettronica.

Fu proprio uno degli ingegneri della MOS, Chuck Peddle, fortemente voluto da Tramiel direttamente all'interno della Commodore come capo ingegnere, l'uomo che convinse Tramiel che le calcolatrici erano prodotti ormai sorpassati e che il mercato si stava muovendo nella direzione degli home computer. Chuck Peddle, all'interno della MOS, aveva progettato il chip 6502. Fu il punto di partenza che portò allo sviluppo del Commodore PET e successivamente del Commo-

dore VIC-20.

Il C64 nasce proprio come evoluzione del predecessore VIC-20, con l'intento di offrire capacità grafiche e sonore migliori. Inizialmente infatti il nome adottato per il nuovo nato era Commodore VIC-30, ma prima della distribuzione venne cambiato in Commodore 64, nome che sottolineava il fatto che il computer possedeva ben 64 KB di RAM!

Alla squadra di progettazione furono dati meno di due mesi per sviluppare un prototipo che potesse essere mostrato all'International Winter Consumer Electronics Show, nel gennaio 1982.

All'interno del Commodore 64

Gli ingegneri della Commodore riuscirono a mettere insieme tutto questo in soli 64K di spazio di indirizzamento:

- 64K RAM dinamica
- 1K RAM per i colori
- 8K per sistema operativo
- 8K per interprete BASIC
- 4K per il generatore di caratteri
- Controller video a colori con grafica ad alta risoluzione
- Sintetizzatore con 3 voci indipendenti
- 2 porte I/O parallele
- Interfaccia RS-232

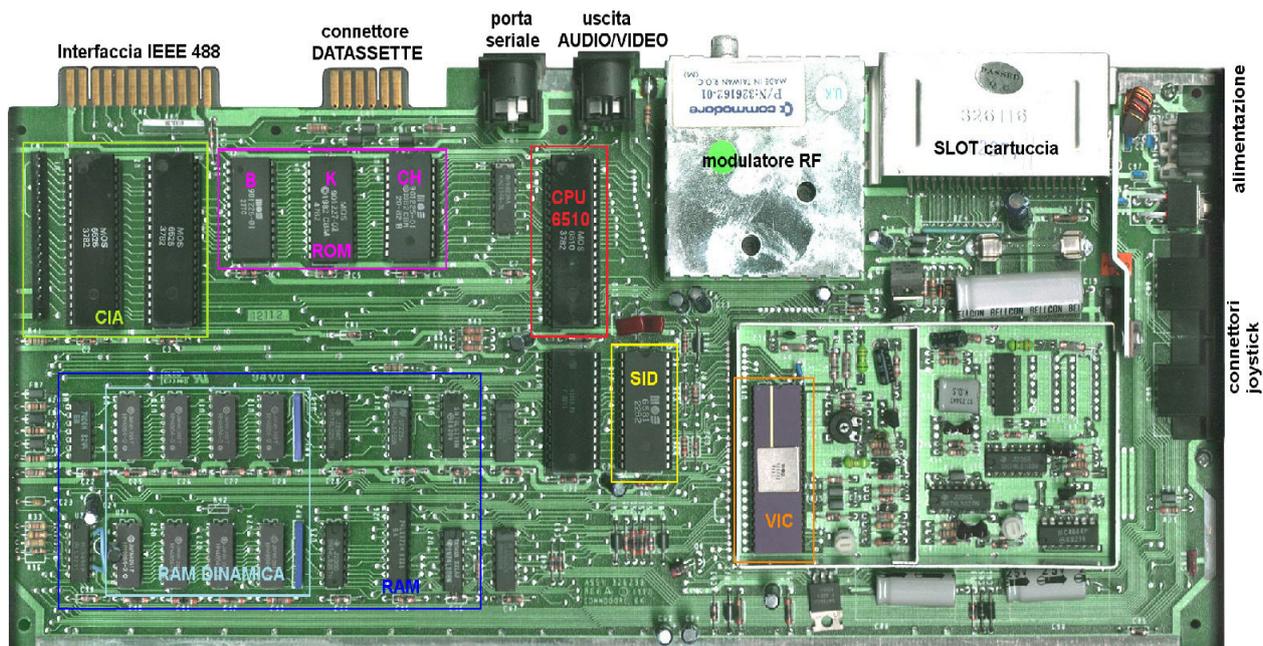


Figura 1: La scheda madre del C64 (modello del 1982)

Analizziamo le singole parti, così come si presentavano nella prima versione della macchina.

Il processore MOS 6510

Il MOS 6510 è il successore diretto del MOS 6502.

Di seguito sono riportate le caratteristiche tecniche principali:

- architettura interna: 8 bit
- logica NMOS;
- porta di I/O bidirezionale ad 8 bit;
- RAM statica interna di 256 byte;
- aritmetica binaria e decimale;
- capacità di gestire interrupt;

- memoria indirizzabile: 64 KB (bus indirizzi a 16 bit);

- capacità di accesso diretto alla memoria (DMA);

- possibilità di lavorare a 1 o 2 MHz;

- bus compatibile con quello del Motorola 6800;

- La frequenza operativa del 6510 nel Commodore 64 era di circa 1 MHz, anche se c'era una piccola differenza fra i modelli di computer per il mercato americano e quelli per il mercato europeo: il processore lavorava a 0,985 MHz nella versione PAL ed a 1,023 MHz in quella NTSC.

Il processore 6510 ha quattro tipi di linee per lo scambio di informazioni con gli altri chip: linee di indirizzo, linee di dati, linee di controllo e linee speciali di I/O.

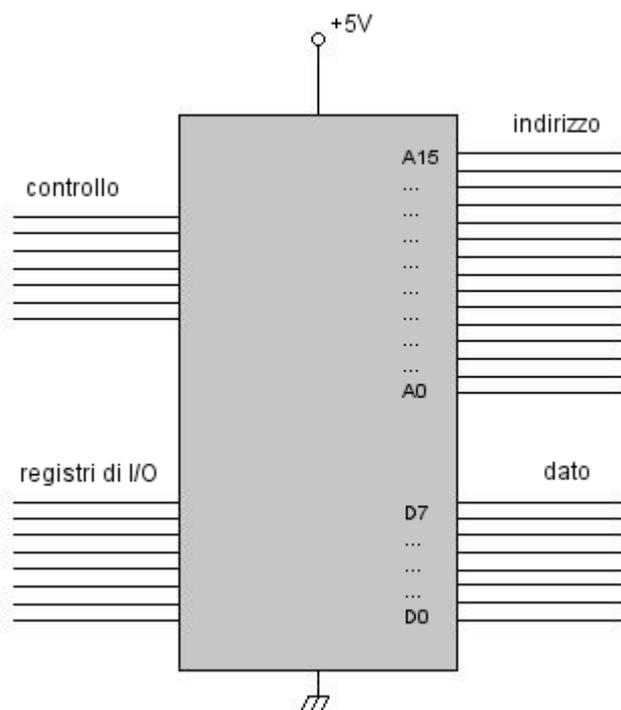


Figura 2: Linee di collegamento del 6510

Il processore richiede i dati perché dovrà elaborarli. Tali dati sono ottenuti da RAM, ROM e CIA.

Quindi il processore invierà un messaggio ad uno di essi per richiederne i dati; questi saranno inviati al processore sulle linee di dati. A questo punto il processore potrà elaborare i dati ricevuti e rispeditarli lungo le medesime linee ad uno dei componenti di memoria o di ingresso/uscita menzionati.

Il Commodore 64 contiene 64 KB di RAM, 20K di ROM e un banco di memoria per l'accesso ai dispositivi di input e output. Dal momento che il processore 6510 può indirizzare solo uno spazio di 64 KB di memoria, è necessario un metodo per consentire l'accesso a questo array di spazio di memoria più grande.

Il metodo utilizzato è chiamato multiplexing. Il multiplexing permette a diverse componenti del sistema di condividere le stesse linee del bus di comunicazione, utilizzandole in momenti diversi. Questo funzionamento complesso è coordinato da un circuito speciale, un address-space manager.

Il microprocessore può accedere agli indirizzi tramite le 16 piste di rame note come bus d'indirizzo. Il microprocessore è in grado di porre su tale bus qualsiasi combinazione di valori

logici "alto" e "basso". Ci sono 65536 possibili combinazioni (partendo dall'indirizzo 0 e terminando con l'indirizzo 65535). Ci sono all'incirca un paio di dozzine di chip (si pensi che nel C64c, grazie ai miglioramenti della tecnologia, sono molti di meno), ciascuno contenente molti registri e ogni registro ha il proprio indirizzo. Quando il 6510 "chiama" un indirizzo, la combinazione di "alto" e "basso" non arriva direttamente all'indirizzo associato. Durante il viaggio, alcune combinazioni effettuano delle "fermate" in corrispondenza di alcuni chip noti come multiplexer e decodificatori. In particolare ci sono 2 multiplexer per gestire gli indirizzi della RAM, un chip di PLA che gestisce la decodifica della ROM e due multiplexer effettuano le decodifiche per il CIA, del VIC e del SID.

Nel 6510 è presente uno stack composto da 256 locazioni di un byte ciascuna. Le locazioni della pila sono situate agli indirizzi decimali compresi tra 256 e 511.

Lo stack è utilizzato dai programmatori e dal programma per contenere gli stati dei registri nel processore. Potrebbe capitare ad esempio che il processore sia costretto a sospendere l'esecuzione di un programma per servire la richiesta di interruzione di

una periferica; allora per non perdere i valori contenuti nei registri, questi vengono memorizzati temporaneamente nello stack. Al termine della routine di gestione dell'interruzione, il processore riprenderà l'esecuzione del programma da dove l'aveva sospesa.

Ovviamente i bit nel registro puntatore della pila non vengono mai inseriti nella pila stessa, poiché essi non sono interessati dall'interruzione. Essi restano nel processore per tener nota degli indirizzi delle locazioni nella pila in cui sono stati immagazzinati i byte durante l'interruzione.

Il 6510 è inoltre dotato di una ALU che svolge le operazioni di manipolazione dei dati. Ha due ingressi di un byte ciascuno ed un'uscita di 8 bit. L'ALU è in grado di compiere le seguenti operazioni durante la trasformazione dei due ingressi in una sola uscita: addizione, sottrazione, moltiplicazione, divisione, complemento dei propri registri interni ed utilizzare programmi matematici residenti nella ROM, azzeramento di uno degli ingressi, incremento e decremento di uno degli ingressi, può trasformarsi in un registro scorrimento e far scorrere a sinistra o destra tutti i bit di uno degli ingressi, è in grado di com-

piere operazioni logiche.

Connesso all'ALU vi è l'accumulatore, un registro ad 8 bit utilizzato per immagazzinare temporaneamente i dati entranti ed uscenti dal computer. L'accumulatore con l'ausilio dell'ALU è in grado di svolgere tutti i compiti che abbiamo menzionato.

L'accumulatore è collegato tramite 8 linee al bus di dati interno del 6510 (D7-Do).

Adattatori di interfaccia complessa (CIA)

Sono situati nella parte superiore sinistra della piastra del circuito stampato. I CIA sono porte sia di ingresso che di uscita. Hanno il compito di interfacciare il processore con i dispositivi esterni, sia di ingresso (tastiera e joystick) che di ingresso/uscita (registratori) che di uscita (stampante).

Sono collegati al processore tramite le stesse linee di dati che conducono alle altre locazioni per i dati. I CIA hanno i propri indirizzi.

Quando il processore vuole accedere ad un CIA, invia l'indirizzo del CIA, a cui viene quindi connesso.

Il CIA posto più all'estremità della piastra è dedicato quasi esclusiva-

mente alla gestione della tastiera. I tasti sono assemblati in un blocco composto di linee verticali ed orizzontali (8 righe x 8 colonne = 64 intersezioni). Quando un tasto viene pigiato, la corrispondente intersezione viene circuitata e viene generato il carattere. Il CIA comunica quindi l'identità dell'intersezione cortocircuitata.

Il secondo CIA, essendo collegato alla porta utente, svolge un compito analogo per altri dispositivi esterni: si può collegare un modem, una stampante o addirittura un altro computer.

In aggiunta alle normali funzioni di I/O, il CIA può essere programmato per svolgere altre funzioni: vi è un clock di 24 ore per l'ora del giorno, vi sono 2 timer di intervallo a 16 bit, vi è uno speciale registro a scorrimento di I/O a 8 bit.

Chip di interfaccia video (VIC)

Il chip VIC è il componente in cui viene generata l'immagine video: utilizza i bit di informazione per costruire il segnale composito a colori che comparirà sullo schermo.

I vari segnali digitali sono assemblati e convertiti in segnali

video analogici. Quindi il VIC emette un segnale di sincronismo, uno di luminanza e il segnale di colore compatibile. Queste tre componenti vengono poi combinate nei tradizionali amplificatori video del televisore ed applicate al meccanismo di visualizzazione dello stesso. Il segnale analogico viene così visualizzato sullo schermo: esso ha a disposizione 40 blocchi orizzontali e 25 blocchi verticali, ovvero 1000 blocchi (Figura 3). Ogni blocco ha un indirizzo corrispondente nei 1000 byte della RAM video. Ciascun blocco sullo schermo è costituito da 64 punti (disposti secondo una matrice 8x8). Si può accendere o spegnere ciascun punto singolarmente ed è possibile colorarlo con uno dei 16 colori disponibili.

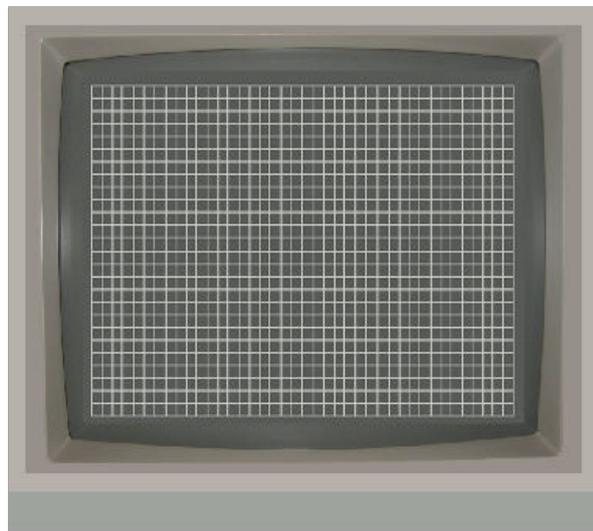


Figura 3: Sullo schermo possiamo disporre di 1000 blocchi (40x25)

Figura 5: Organizzazione RAM statica

Il Commodore 64 è in grado di formare lettere, numeri, simboli e caratteri grafici colorati in ciascuno dei 1000 blocchi. Ciò viene fatto inviando al VIC una rappresentazione digitale del carattere che dovrà comparire in ciascun blocco. Ci sono 256 rappresentazioni, memorizzate in un'apposita base di caratteri, nel chip della ROM dei caratteri.

Le locazioni agli indirizzi 1024-2023 costituiscono la RAM video, ogni locazione contiene un puntatore che comunica al VIC l'indirizzo di un carattere memorizzato nella ROM.

Il chip VIC può operare senza bisogno di aiuto da parte del processore, dispone di 47 registri di controllo che si collegano al bus dati. Esso è anche in grado di accedere a 16K dei 64K della memoria del computer.

Dispositivo di interfaccia per il suono (SID)

Situato al centro della piastra del circuito stampato, è impiegato per controllare i suoni emessi dal computer.

Il SID è in grado di fornire un controllo del tono, su una vasta gamma di frequenze. Il tono viene prodotto controllando la frequenza di un'uscita audio. Esistono tre oscillatori audio nel SID: sono chiamati voci. Ogni voce può essere utilizzata da sola o in combinazione con le altre. Controllando la frequenza degli oscillatori audio si può controllare il tono di ciascuna voce.

Oltre al tono, il SID consente di controllare anche il timbro della tonalità. Ciò è possibile perché gli oscillatori producono quattro forme d'onda alla frequenza di accordo. Ogni forma d'onda ha il proprio contenuto di armoniche particolari. Tramite una scelta opportuna delle singole forme d'onda è possibile controllare così il timbro della tonalità del suono.

Inoltre tramite il SID si può regolare anche il volume dell'audio.

Il SID è interfacciato con gli altri chip dalle consuete linee di indirizzo e di dati, nonché da alcune linee di controllo speciali, oltre ad un ingresso ed un'uscita audio (Figura 4).

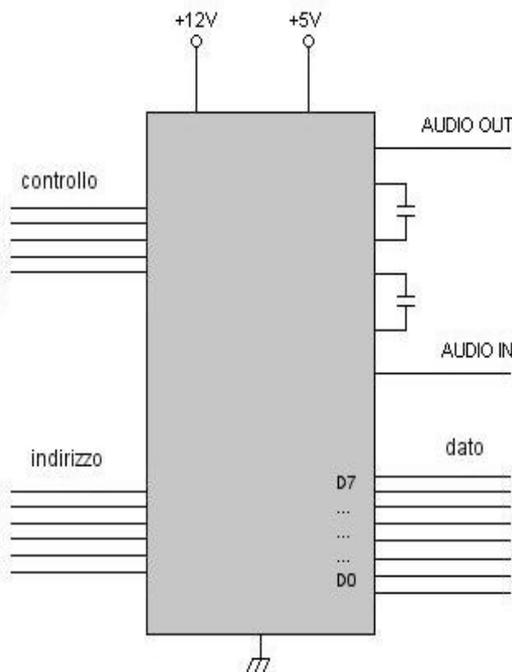


Figura 4: Linee di collegamento del SID

Memoria RAM

Il "64" del nome Commodore 64 si riferisce alla quantità di memoria RAM posseduta dal sistema. Per la precisione ci sono 8 chip di RAM dinamica e 1 chip di RAM statica.

Ciascun chip dinamico contiene 65536 bit. Con 8 chip la macchina è in grado di memorizzare 65536 byte di dati.

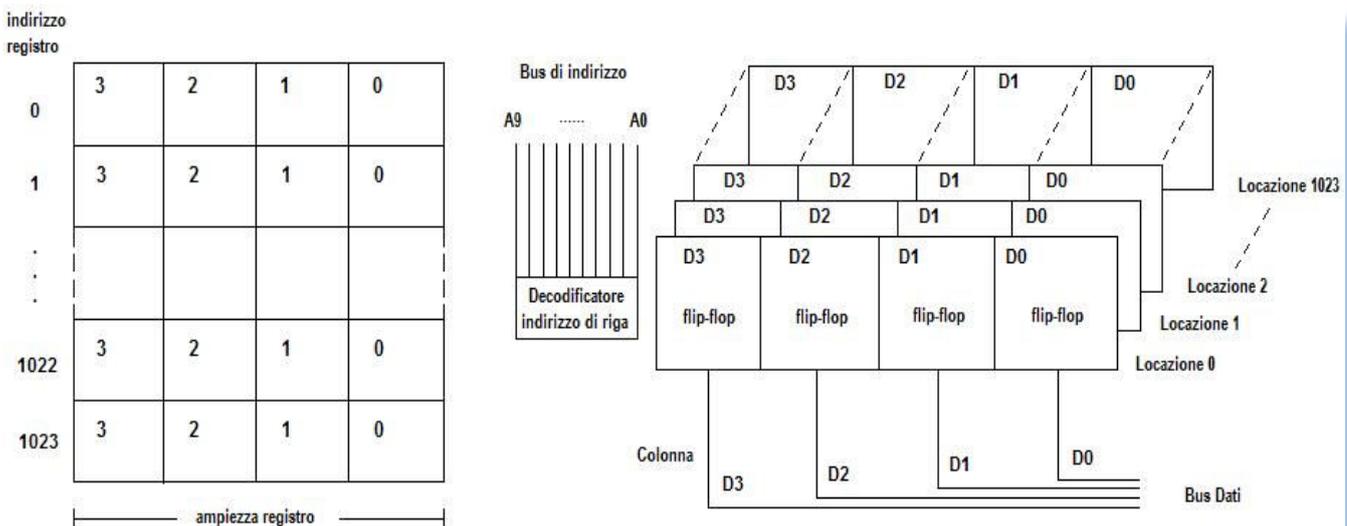
In aggiunta agli otto chip di RAM dinamica, c'è un altro chip di RAM definita statica.

Una delle differenze più notevoli tra RAM statica e dinamica è l'organizzazione dei "contenitori" dei bit. Il chip di RAM statica è organizzato in una configurazione 1024x4, altri esempi di ROM o RAM statica sono organizzati nei formati 1024x8 e 2048x8 (si tratta quindi di chip da 1Kbyte e da 2 Kbyte). In ogni chip di questo tipo, tutti i registri, aventi dimensione di 1

byte o di un nybble (4bit), sono contenuti in un unico chip. Ogni contenitore di bit è in grado di memorizzare un valore di tensione alto o basso, che sono rappresentati in codice come 1 o 0. Ciascun contenitore di bit è un flip-flop. Questa configurazione di memoria è la cosiddetta matrice di memoria. Ogni locazione è nota come registro. Il bus di indirizzo è connesso alle righe di indirizzi da 0 a 1023: ogni combinazione di bit di indirizzo di cui è composto il segnale presente sul bus (di indirizzo) consente ad una diversa riga di flip-flop di porre i propri dati sul bus dati.

La configurazione della RAM dinamica è del tutto diversa.

Un chip di RAM dinamica ha una configurazione di 65536x1. Ciò significa che ci sono 65536 contenitori di bit nel chip, ciascuno dei quali ha il proprio indirizzo. In pratica si po-



trebbe parlare di registri ad un solo bit, in contrasto con i registri da 4 e/o 8 bit dei chip di RAM statica.

Il Commodore 64 è un computer ad 8 bit, nel senso che ogni locazione di dati indirizzata nella RAM contiene 8 bit. Tutti i chip nell'insieme della RAM dinamica sono identici e sono connessi in parallelo, come mostrato in figura 6.

Ciascun chip della RAM è connesso ad una linea del bus di dati. Tutti i bit numero 7 sono contenuti sul medesimo chip, tutti i bit numero 6 sono su un altro chip e così via. Complessivamente gli 8 chip possono formare 64K byte.

I contenitori di bit non sono circuiti flip-flop come nella RAM statica, ma condensatori: se il condensatore è carico esso rappresenta un valore "alto" (1 logico), quando non è presente la carica il valore memorizzato è "basso" (0 logico). Ovviamente questa carica viene mantenuta per un breve

periodo di tempo, per cui deve essere rigenerata (almeno una volta ogni 3,66 ms): tale funzione viene assolta dal VIC con un suo circuito speciale di ripristino della carica.

Si noti che mentre è una sola la linea del bus dati per ciascun chip, tutte le linee del bus di indirizzo sono collegate a tutti i chip simultaneamente (figura 7).

La configurazione del Commodore 64 prevede la gestione di 4 chip di ROM: la ROM dei caratteri, la ROM del Kernal, la ROM del Basic e una porta di espansione per la cartuccia. Le quattro entrate sono connesse direttamente nella mappa di memoria, cioè le connessioni dei chip ROM sono cablate al bus di indirizzo, al bus di dati ed alle linee di controllo, senza usare un'interfaccia di I/O come i CIA.

Memoria ROM del Basic

Il linguaggio Basic è memorizzato nelle locazioni di memoria del chip. Questa ROM è un interprete dei comandi del Basic: essa contiene le routine che metteranno il computer in grado di eseguire le istruzioni di un programma scritto in Basic.

Quando un programma scritto in Basic viene inserito nel computer, esso passa attraverso la ROM del Ba-

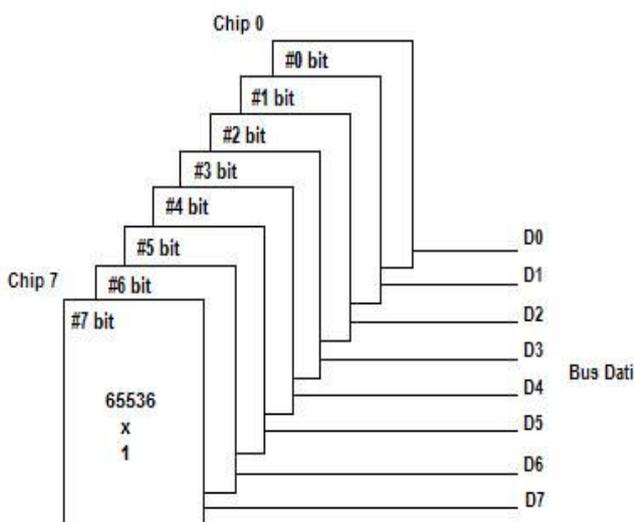


Figura 6: Organizzazione RAM dinamica

Tutti i volti del Commodore 64

Nel corso di circa 30 anni il Commodore 64 si è evoluto e ha cambiato aspetto presentandosi a noi in diverse varianti. Vediamole.

Commodore 64 (1982) – Prima versione

Il primo modello di Commodore 64, sicuramente il più conosciuto e diffuso, chiamato affettuosamente “biscotone” per via della sua forma, venne presentato come prototipo al CES di Las Vegas nel gennaio del 1982. L’architettura venne realizzata in appena sei settimane dagli ingegneri Rusell e Yannes e i primi esemplari cominciarono ad uscire dalla catena di mon-

taggio nell’agosto dello stesso anno. Fu un successo senza precedenti dal punto di vista commerciale, destinato a restare irripetibile con una stima di vendita tra i 17 e 22 milioni di esemplari.

La primissima versione si distingue per via della placchetta argento recante la scritta “Commodore” da un lato e “64” dall’altro (la cosiddetta versione “Silver Label”).

Le versioni “Made in USA” hanno il logo Commodore stampato su una etichetta in alluminio satinato mentre quelle prodotti in Germania si differenziano per l’etichetta adesiva in plastica liscia. Può avere i tasti funzione grigi o arancioni (più rara).

Curiosità: il chip VIC II è in ceramica. Trovare il chip SID nello stesso materiale è estremamente raro.



Figura 8: C64 1° modello, immagine tratta dalla Brochure pubblicitaria Commodore del Luglio 1982

Commodore 64 (1982) – Seconda versione

Questa è la versione più diffusa: di colore grigio con il tipico arcobaleno accanto alla scritta "Commodore 64". Esistono sia in versione con tasti funzione arancioni che grigi. Anche qui sono molto più comuni i tasti grigi.



Figura 9: C64 2° modello

Commodore SX-64 Executive (1983)

Questa versione rappresenta il tentativo di realizzare il Commodore 64 portatile, sebbene il suo peso tuttavia ne rendeva poco agevole il trasporto. Tastiera, monitor e lettore floppy sono assemblati in un unico blocco.

Deriva da un'altra versione mai rilasciata, il Commodore SX-100, che disponeva di uno schermo monocromatico.

Il Kernal era derivato da quello di un C64 classico, ma con alcune differenze. Per cominciare, nella schermata iniziale fu sostituito il colore blu con il bianco per una migliore leggibilità su uno schermo più piccolo, ma ciò causava problemi di compatibilità con alcuni programmi.

Non erano previste inoltre routine per la gestione del registratore, la periferica di default per il caricamento e il salvataggio era il drive floppy. La porta per il lettore a cassette fu omessa, rendendo di fatto impossibile l'utilizzo di una stampante attraverso la porta del lettore a cassette senza una modifica.

Una modifica nello schema della user port inoltre rendeva impossibile l'uso di alcune periferiche ad essa collegate quali modem e programmatori di eprom. Comunque il problema era risolvibile da un tecnico specializzato.

Esiste anche una versione più avanzata e più rara del SX-64, nota come Commodore DX-64, dotata di un doppio drive floppy.

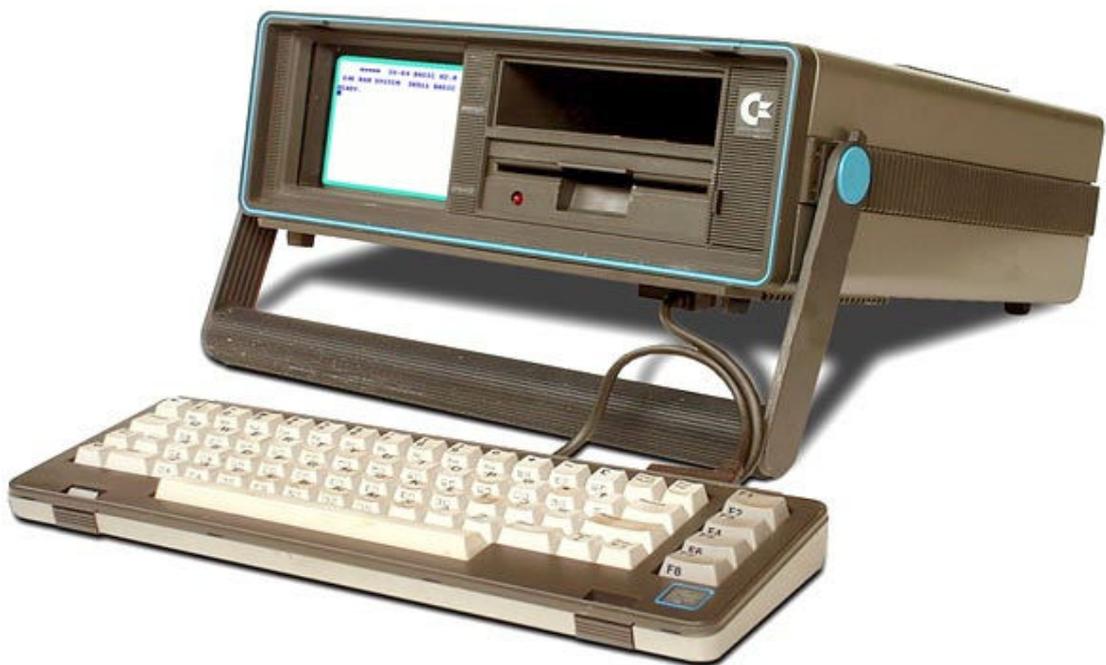


Figura 10: C64 SX-64 Executive

Commodore Educator 64 (1983)



Noto anche come PET 64 o Model 4064, veniva venduto alle scuole in sostituzione al vecchio modello Commodore PET. La sigla 4064 seguiva la convenzione già usata nei modelli PET (erano infatti stati rilasciati il 4008, il 4016 ed il 4032).

Il volume di produzione di questo tipo di macchina era basso, ma per Commodore non era un problema in quanto la maggior parte di queste unità erano basate su C64 che, per qualche motivo, erano state restituite a Commodore. Rigerenerate, se necessario, le schede venivano installate nei case che erano disponibili e venduti poi alle scuole ad un prezzo di favore.

Dato che molto software educativo era disponibile per C64, il mercato dell'educazione era un perfetto target (a quel tempo il mercato dell'educazione era fermamente nelle mani della Apple).

A quanto pare l'idea di alloggiare i C64 nel case del PET è stata, almeno in parte, del Ministero della Pubblica Istruzione dello Stato di New York, in quanto il case ingombrante del PET fungeva da deterrente verso i male intenzionati che avrebbero invece trovato vita facile nel rubare un c64 classico (facilmente occultabile in uno zaino o in un borsone).

Per la costruzione dell'Educator 64 venne impiegata, oltre la scheda

madre del C64, una linea di monitor a fosfori verdi. Nello spazio sopra la tastiera erano riportati i comandi del linguaggio Basic 2.0.

Commodore 64 Japan (1982)

La versione giapponese del C64 ha una diversa tastiera e una diversa ROM per i caratteri: ciò era stato fatto per rendere disponibili i caratteri giapponesi sul C64. Purtroppo gran parte del software veniva prodotto fuori dal Giappone e quindi non era compatibile per questa versione di C64.



Figura 12: Commodore 64 versione giapponese



Commodore MAX (1982)

Conosciuto anche come Ultimax, fu distribuito esclusivamente sul mercato giapponese. Si trattava di un prodotto un po' "particolare": in sostanza un Commodore 64 con 2,5 Kbyte di memoria (!), una tastiera a membrana ed un limitato numero di porte esterne che rendeva impossibile collegare periferiche come lettore floppy, stampante e modem. Quindi un ibrido tra un computer ed una console che non soddisfaceva nessuno: la pochissima memoria RAM rendeva il C=Max un computer poco allettante, mentre la presenza della tastiera ne faceva una console a metà. Il Commodore MAX è stato progettato dall'ingegnere Yashi Terakura, della Commodore Japan.

Commodore 64 Drean (1983) (versione per il mercato sudamericano)

La Drean era un'azienda Argentina che assemblava in proprio i Commodore per aggirare le leggi sull'import-export che negli anni 80 rendeva costosissima, se non impossibile, l'importazione di computer in molti paesi del Sud America. Un altro esempio analogo era la brasiliana Unitron che sviluppava le proprie linee di Apple II.

In pratica queste aziende realizzavano un reverse-engineering di prodotti

esteri per realizzare dei veri e propri cloni.

Esisteva una versione Drean dei modelli Commodore 16, 64, 64C e 128.



Figura 14: Drean Commodore 64

Commodore 64C (1986)



Nel 1986 viene fatto un un restyling al C64 che segue la linea del C128. Questa versione sarebbe stata portata avanti fino alla fine della produzione della macchina.

L'ingegnere Katayama di Commodore Japan venne incaricato di realizzare un versione ottimizzata del C64. E grazie anche ai progressi fatti nel frattempo nel campo della realizzazione dei componenti fu possibile ridurre, tra le altre cose, il numero di chip necessari ad immagazzinare i 64Kb di RAM del Commodore 64 che scesero da otto a due.

In aggiunta, altri Chip (ad esempio la PLA) vennero sostituiti da modelli più efficienti.

La sigla inizialmente scelta per identificare questo modello fu Commore 64CR, dove la sigla "CR" stava per "Cost Reduced", poiché proprio in virtù di tali cambiamenti i costi di produzione di questo modello, grazie ad un minore utilizzo di chip impiegati e a procedimenti di fabbricazione più economici. Successivamente il settore marketing rinominò questo modello "C64c". Rimase in produzione fino al 1994.

*Commodore 64 Golden Edition
(1986)*

Questo particolare modello di Commodore 64 è una versione celebrativa, prodotta in poche centinaia di esemplari, per festeggiare il milione di unità vendute dalla Commodore in tutto il mondo.

Figura 16: Commodore 64 Golden Edition



Commodore 64 ALDI (1987)

Questa versione era stata prodotta in USA ma esclusivamente per il circuito tedesco ALDI che era una catena di supermercati.

In realtà fu soprannominato ALDI dalla rivista tedesca "64'er Magazine". Sulla targhetta identificativa viene riportato semplicemente "C64".

Il C64 "ALDI" riprende la forma e il colore del 64 originale, ma con tastiera bianca del C64c. Il ritorno al vecchio case fu probabilmente una mossa commerciale per differenziare il prodotto da quello disponibile presso i rivenditori specializzati,

Una sostanziale differenza col classico biscottone sta nel fatto che utilizzava un processore MOS 8500, quello del Commodore 128 per intenderci, anziché il tradizionale 6510.



Figura 17: Commodore 64 ALDI

Commodore 64G (1989)

Il C64G vede il recupero delle forme originali con il ritorno al case prima maniera ed ulteriori piccoli aggiustamenti ai circuiti interni. Questa ennesima versione riprende quindi il case storico del C64, che era stato precedentemente abbandonato con il C64c, sostituendo il beige con un color panna che conferisce all'insieme un aspetto elegante e pulito. Sostanzialmente un ritorno all'antico realizzato sia per motivi nostalgici che pratici: pare infatti che alcune periferiche concepite per il classico "biscottone" male si adattassero al C64c.



Figura 18: Commodore 64G

Commodore 64GS (Game System) (1990)

Rappresenta il tentativo di trasformare il Commodore 64 in una console. Il C64GS è uguale in tutto e per tutto al C64 eccetto la presenza di una tastiera. Per il lancio furono prodotte una serie di giochi (Myth: History in the Making, Last Ninja Remix, Rick Dangerous, Stunt Car Racer and Microprose Soccer ed altri ancora), ovviamente utilizzabili anche sul C64 classico, che tuttavia non bastarono a salvare dal fallimento questo progetto, uno dei più gravi errori commerciali della Commodore.



Figura 19: Commodore 64 GS



Figura 20: Commodore 64 australiano

Commodore 64 australiano

Erroneamente si è diffusa la credenza che esistesse un C64 modello australiano riconoscibile dalla forma insolita, a metà tra un biscottone ed un C64c. Si tratta invece di una plastica sostitutiva realizzata da un'azienda australiana chiamata Micro Accessories commercializzata in UK da Evesham Micro e in USA da Tenex.

Commodore 64 spagnolo

La versione spagnola del Commodore 64 aveva una ROM dei caratteri ed una tastiera modificate per permettere l'aggiunta dei caratteri seguenti: ð i ñ ç.



Figura 21: Commodore 64 spagnolo - Particolare della tastiera.

Commodore 64DX (C65) (1990)

Il Commodore 64 DX, noto anche come Commodore 65, è in realtà solo un prototipo realizzato in pochi esemplari. Doveva essere una versione migliorata del Commodore 64, compatibile con il suo predecessore, ma con nuove funzionalità ispirate all'Amiga. Quando la Commodore venne liquidata nel 1994, un certo numero di prototipi fu venduto sul mercato aperto, e quindi oggi pochi

L'hardware del C65 era basato sulla CPU CSG 4510, disegnata da Victor Andr

K7 di AMD) operante ad una velocità di 3,5 Mhz. Il chip video era il VIC-III, mentre l'audio era affidato a due chip SID analoghi a quello del C64; inoltre possedeva un lettore floppy 1581 integrato nello chassis.



Figura 22: Commodore 64 DX

Edizioni speciali

Esistono diverse edizioni speciali del C64, ovvero dei kit (preparati soprattutto per i periodi natalizi) comprendenti: un Commodore 64, un Datasette, un joystick e alcuni giochi e/o programmi.

Esistono molte edizioni, realizzate in particolare per il C64c: Batman, Compendium, Connoisseur's collection, Hollywood, Kit pilota, Kit scuola, Light Fantastic, Micro Holiday, Mindbenders, Music maker and Image system, New Family Pack, Nightmoves, Olympic Challenge, PlayFul Intelligence, Terminator, Testpilot, TV Quizpack, World Cup.

Commodore Web-it (1998)

Dopo vari passaggi di mano, i diritti del marchio Commodore vennero acquistati dalla Tulip che nel 1998 realizzò Web-it: un normale PC 486 con un emulatore C64 precaricato. Oltre all'uscita video VGA, possiede anche un'uscita TV (PAL/NTSC) e possiede anche un modem integrato per la connessione ad internet.



Figura 24: Commodore Web-it



Figura 23: Commodore C64c Night Moves edition

Commodore C-one (2002)

Il C-One è un computer single-board progettato da Jeri Ellsworth e Jens Schönfeld nel 2002 come una versione potenziata di Commodore 64, ma è stato riprogettato successivamente implementando altri computer a 8 bit.

Non si tratta di un emulatore software: la macchina è bastata su una FPGA (Field-Programmable Gate Array) che può essere configurata ricreando il funzionamento di diversi computer del passato e volendo per creare nuovi modelli di computer del tutto personalizzati.



Figura 25: Commodore C-one

C64 DTV e DTV2 (2004-2005)

DTV sta per Direct-to-TV. Infatti questo prodotto è un Commodore 64 “concentrato” in un Joystick da collegare alla televisione e contenente 30 giochi . Prodotto in due versioni: NTSC (DTV, 2004) per il mercato americano e PAL (DTV2, 2005) per il mercato europeo.



Figura 26: Commodore 64 DTV

Commodore Phoenix (2011)

Dopo l'acquisizione nel 2005 da parte dell'olandese Yeahronimo Media Ventures, Commodore ci riprova. A quasi 30 anni dal primo biscottone, oggi torna in una veste completamente... vecchia!

A inizio 2010, la Commodore aveva presentato un moderno miniPC "all-in-one" chiamato come il vecchio home-computer, ma dotato di un look moderno. A quanto pare le lamentele dei nostalgici hanno spinto i responsabili della casa produttrice americana a ripensare la strategia e riprodurre il design originale.

Ecco quindi che sul sito commodoreusa.net troviamo oggi pubblicizzati tre nuovi prodotti Commodore: il new Commodore64, il Vic-Pro e il Vic-Slim.

Il new Commodore 64, annunciato lo scorso Dicembre, si presenta esternamente col suo classico chassis a "biscottone" marrone-beige che protegge internamente un moderno e potente pc. Il classico led rosso è ora diventato il pulsante di accensione, sul lato destro dell'unità è presente un lettore di schede multiformato, sul lato sinistro il lettore ottico (DVD o BluRay), mentre sul retro presenta tutti i connettori



Figura 27: New Commodore 64

tipici di un moderno pc, quindi può essere connesso ai più moderni televisori e monitor. Video ed audio qualità HD! Include anche il wifi. Il processore è un Intel Atom D525 Dual Core a 1.8GHz, è dotato di 2 Gb di Ram (espandibile a 4 Gb) e hard disk fino a 1 Tb.

In fase di boot è possibile lanciare un sistema operativo “moderno” oppure lanciare la modalità emulatore che trasforma questo PC in un vero Commodore 64!

Al momento pare che il “new Commodore 64” venga fornito con Ubuntu e a richiesta è possibile averlo anche con Windows 7.

Anche il Vic-Pro (inizialmente pre-

sentato come Commodore Phoenix) è strutturato come il suo glorioso antenato, integrando tutto nella sua tastiera: dal touch-pad a due pulsanti (con scrolling orizzontale e verticale) alle porte USB 2.0 (quattro), passando per il masterizzatore DVD (BluRay opzionale), presa ethernet, porta DVI, porta RGB e tutte le prese necessarie a connettere tutti i dispositivi più diffusi.

In questo caso però i materiali sono cambiati e le forme si sono sottilizzate. Per quanto riguarda l'hardware, la piattaforma entry level è basata sul processore Intel Core 2 Duo E7500 e chipset Intel G31 Express; volendo si può scegliere un Quad core.



Figura 28: Commodore Phoenix o Vic-Pro

La dotazione di memoria è di 2 GB, espandibile fino a 4 GB. Per quanto riguarda l'hard disk si può scegliere fra varie opzioni: da un classico 160 GB SATA, fino ad arrivare a un 2 TB; senza contare un rimovibile da 80 GB.

La scheda grafica di riferimento è Intel Graphics Media Accelerator 3100, con supporto Microsoft DirectX 9.0c. Non mancano i supporti Ethernet, altoparlanti integrati, Audio in/out, microfono, 4 porte USB 2.0, 2 seriali, 1 Parallela, 1 porta mouse, 1 DVI, 1 porta tastiera, touch-pad, drive ottico (volendo masterizzatore), e slot PCI.

Per finire, il 5 aprile 2011 è stato presentato il Vic-Slim: la versione del new Commodore64 dai consumi davvero ridotti. La tastiera ergonomica ridotta all'osso nasconde una scheda madre con processore Intel Atom D525 Dual Core a 1.8GHz, 1 Gb di RAM (espandibile a 2 Gb), un hard disk da 250 Gb (o in alternativa uno da 500 Gb), wifi e bluetooth. Perfetto per un uso domestico, da ufficio o semplicemente per navigare in Internet. Efficiente, dai bassi consumi e molto elegante.



Figura 29: Commodore Vic-Slim

Dopo la realizzazione di alcuni prototipi, la produzione di questi nuovi modelli dovrebbe iniziare a breve; però è già possibile effettuare un pre-ordine online sul sito commodoreusa.net per garantirsi (probabilmente dopo l'estate) un tuffo nel passato. E sicuramente per i nostalgici è grande attesa.

Insomma... il mito continua! E a breve vedremo se il new Commodore 64 è un degno erede di cotanto antenato!

Bibliografia

- [1] *Software Development Times (January 1, 2008), Pag.10*
- [2] *Commodore 64 Manuale d'uso (1982)*
- [3] *Commodore 64 Programmer's Reference Guide (1983)*
- [4] *Margolis, Art: Manuale di riparazione del Commodore 64, Gruppo editoriale Jackson (1985)*

Lista figure

Fig.1 http://www.commodore.ca/products/c64/commodore_64_motherboard_1982_1992.jpg

Fig.2 --

Fig.3 --

Fig.4 --

Fig.5 --

Fig.6 --

Fig.7 --

Fig.8 immagine tratta dalla Brochure pubblicitaria Commodore del Luglio 1982

Fig.9 <http://www.lifestylegaming.it/wp-content/uploads/2008/08/commodore64.jpg>

Fig.10 <http://oldcomputers.net/pics/sx64.jpg>

Fig.11 http://www.old-computers.com/museum/photos/commodore_pet64_1.jpg

Fig.12 http://2.bp.blogspot.com/_BDCqpuwRnf4/TMUIPfqIBTI/AAAAAAAAAGpM/OIAou-ZzoP7g/s1600/Commodore+64+Japan.JPG

Fig.13 http://farm2.static.flickr.com/1268/4603587588_523beabf86.jpg

Fig.14 http://www.richardlagendijk.nl/foto/cip/computer_c64_drean_02.jpg

Fig.15 <http://images-srv.leonardo.it/progettiweb/kaneda/blog/c64-182104-005-f.jpg>

Fig.16 http://www.richardlagendijk.nl/foto/cip/computer_c64_gold_01.jpg

Fig.17 http://www.old-computers.com/museum/photos/Commodore_64aldi_System_s2.jpg

Fig.18 http://www.old-computers.com/museum/photos/Commodore_64G_System_s2.jpg

Fig.19 <http://de.academic.ru/pictures/dewiki/67/Commodore64GamesSystem.png>

Fig.20 http://www.richardlagendijk.nl/foto/cip/computer_c64_australian_01.jpg

Fig.21 http://www.richardlagendijk.nl/foto/cip/computer_c64c_spaans_02.jpg

Fig.22 http://old-computers.com/museum/photos/C65_OldComp_2.jpg

Fig.23 http://www.richardlagendijk.nl/foto/cip/computer_c64c_night_moves_01.jpg

Fig.24 <http://www.retromadness.com/commodore/images/web64.jpg>

Fig.25 <http://c64upgra.de/c-one/pics/portrait.jpg>

Fig.26 http://www.gadgets.co.uk/mas_assets/full/COMD64U.gif

Fig.27 http://www.commodoreusa.net/j/C64_02.jpg

Fig.28 <http://www.commodoreusa.net/j/PhoenixUnit1.jpg>;

<http://www.commodoreusa.net/j/PhoenixBig5.jpg>

Fig.29 <http://www.commodoreusa.net/j/VIC-Slim3c.jpg>