

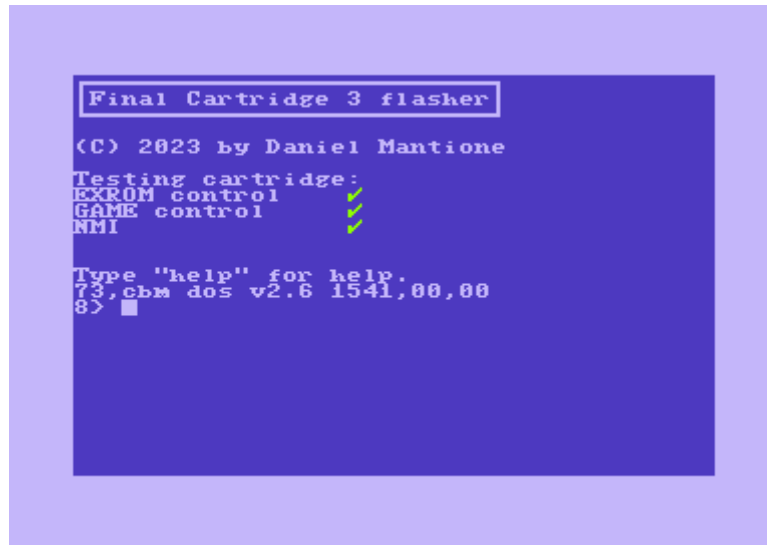
Final Cartridge III flash utility

Manuale utente

Un programma per leggere e flashare le cartridge Final Cartridge III

di Daniël Mantione

marzo 2026



Introduzione

Questo manuale descrive il programma di flash della Final Cartridge III. Il programma è stato scritto per accompagnare il mio progetto Final Cartridge III 101%, un clone dell'hardware classico della Final Cartridge III, ma con flash-ROM invece di memoria a sola lettura. Ciò consente all'utente finale di installare e aggiornare il firmware preferito sulla cartridge.

Il programma può leggere il ROM da qualsiasi cartridge compatibile Final Cartridge III, ma può scrivere solo sulla memoria flash di una Final Cartridge III 101%. La lettura e la scrittura flash vengono eseguite da/su file su supporti di memorizzazione collegati al vostro computer Commodore.

D'ora in poi in questo manuale il Commodore 64 e il Commodore 128 saranno indicati come C64 e C128. La Final Cartridge III sarà indicata come FC3 e la Final Cartridge III 101% come FC3101%.

Compatibilità di programmazione

Il circuito del FC3101% è ben progettato e più simile a quello della cartuccia EasyFlash che al circuito minimo di cartucce come la Gmod2. Pertanto, la scrittura flash del FC3101% dovrebbe funzionare su qualsiasi scheda madre C64, inclusi C128, Ultimate64 e Mega65 con core C64. Se potete flashare le cartucce EasyFlash, dovrete essere in grado di flashare anche il FC3101%.

Avvio e uscita

Il programma di flash può essere caricato da disco, oppure può flashare se stesso nella cartridge. Se il programma viene flashato nella cartridge, si avvierà automaticamente al reset.

Il programma di flash esegue un piccolo controllo sul registro bank switch per verificare la presenza di una cartridge e

testarne le funzioni essenziali.

Se questo controllo fallisce, non viene considerato un errore, ma il programma cercherà di continuare. Non sarete in grado di flashare nulla, ma forse potrete ancora leggere il ROM di una cartridge FC3.

All'uscita, il computer torna al BASIC oppure, se avviato da cartridge, prosegue il normale processo di boot. Il programma è un'applicazione ben educata che non interferisce con le variabili nella memoria del computer utilizzate dal sistema operativo. Dopo l'uscita, il computer si troverà in uno stato in cui il BASIC è funzionale come prima dell'avvio. Il programma inoltre non altera il proprio contenuto di memoria: potete uscire ed eseguirlo di nuovo senza bisogno di ricaricarlo da disco.

Il programma di flash utilizza le API KERNAL di alto livello per l'interfaccia utente e le API KERNAL di basso livello per le operazioni sui dispositivi. Ciò significa che il programma può sfruttare appieno KERNAL personalizzati — JiffyDOS, SpeedDOS o DolphinDOS non saranno un problema.

Poiché un drive 1541 è lento per impostazione predefinita, un caricatore veloce basato su KERNAL è persino raccomandato, ma il programma funzionerà naturalmente anche con un C64 e 1541 standard, sarà solo un po' lento.. ma potete usare il comando UI- del drive per velocizzarlo un po'. Il programma ha codice speciale per supportarlo e disabiliterà lo schermo durante le operazioni TALK.

Disattivazione FC3

Se avviate il computer con la FC3 inserita, questa si aggancia ai vettori BASIC e KERNAL che puntano alla memoria ROM della cartridge. Il programma di flash scrive nella memoria ROM della vostra Final Cartridge III. Pertanto non è una buona idea che la FC3 sia attiva mentre il programma è in esecuzione; il computer potrebbe bloccarsi.

Pertanto, il programma di flash disabilita la FC3 quando lo avviate. La procedura usata per disattivare la FC3 è la stessa del comando KILL, con la differenza che il comando KILL disinstalla il firmware FC3 e disattiva anche l'hardware FC3. Il programma di flash disinstalla il firmware FC3, ma lascia l'hardware della cartridge abilitato (perché è necessario per eseguire la scrittura flash).

Riga di comando DOS

Dopo l'avvio del programma, vi troverete in un'interfaccia a riga di comando simile al DOS. Verrà visualizzato un prompt con il numero del device corrente:

8>

... e potete digitare comandi DOS Commodore che verranno inviati al dispositivo, ad es.

8> n:newdisk,aa

... per formattare un disco.

Per passare a un altro Device, digitate il numero del Device:

8> 10

10>

Per visualizzare una directory, digitate \$:

8> \$

```
Final Cartridge 3 flasher

(C) 2023 by Daniel Mantione

Testing cartridge:
EXROM control  ✓✓
GAME control  ✓✓
NMI           ✓✓

Type "help" for help.
73,cbm dos v2.6 1541,00,00
8> n:testdisk,aa
00, ok,00,00
8> $
0 "testdisk" "aa 2a"
664 blocks free.
00, ok,00,00
8>
```

L'interfaccia a riga di comando DOS è stata scelta per consentirvi il pieno controllo dei vostri dispositivi di archiviazione durante l'utilizzo del programma. Un sistema a menu sarebbe sempre stato incompleto.

Per svolgere il lavoro effettivo, il programma supporta diversi comandi speciali, di cui potete ottenere una breve descrizione con il comando "help":

```
73,cbm dos v2.6 1541,00,00
8> n:testdisk,aa
00, ok,00,00
8> $
0 "testdisk" "aa 2a"
664 blocks free.
00, ok,00,00
8> help
Commands you enter are passed to the de-
vice as DOS commands. To switch between
devices, enter their device number.

Special commands:
* = wildcard supported
help - This help text.
$ - directory*
file:fn - Set "fn" as file to flash*
seca:n - "n" = first sector to flash
secz:n - "n" = last sector to flash
fdump - Dump flash to file
tdump - Dump this tool to file
won - Enable write commands
exit - Boot to BASIC
00, ok,00,00
8>
```

Lettura o programmazione dell'intera memoria flash

La Final Cartridge III originale aveva 64KB di firmware. La cartridge può essere facilmente estesa a 256KB e il FC3101% dispone quindi di 256KB di flash ROM. A seconda delle dimensioni del firmware che volete flashare, il firmware potrebbe essere troppo grande per i classici floppy disk. Ad esempio, un drive 1541 può memorizzare solo 170KB di dati su un lato del floppy disk. Per poter leggere o programmare tutta la memoria flash in una sola volta, avrete bisogno di un supporto di memorizzazione C64 che possa contenere file da 256KB, ovvero 1033 blocchi nella terminologia C64.

Questi supporti di memorizzazione esistono. Ad esempio, il Commodore 1571 può memorizzare 340KB su un dischetto da 5,25" e il Commodore 1581 può memorizzare 720KB su un dischetto da 3,5". Il popolare SD2IEC non ha problemi con file da 256KB e il 1541 Ultimate e Ultimate64 supportano un dispositivo IEC che fornisce accesso diretto a chiavette USB che possono anch'esse contenere file da 256KB. Pertanto, se disponete di uno di questi supporti, potete leggere o programmare la memoria flash in una sola volta.

Se desiderate leggere una cartridge nel file mydump di tipo SEQ sul Device 10, potete farlo con i seguenti comandi.

Passare al Device 10:

10

Impostare il nome del file:

file:mydump

Leggere la cartridge:

fdump

Quando il processo è completato, ci sarà un file chiamato "mydump.seq" sul Device 10 e sarà di 256KB. Si noti che i dispositivi di archiviazione Commodore normalmente rifiutano di sovrascrivere i file; il file non dovrebbe ancora esistere prima di iniziare.

Se avete un file mycartridge di tipo SEQ sul Device 10 e volete flasharlo, potete farlo con i seguenti comandi.

Passare al Device 10:

10

Impostare il nome del file:

file:mycartridge

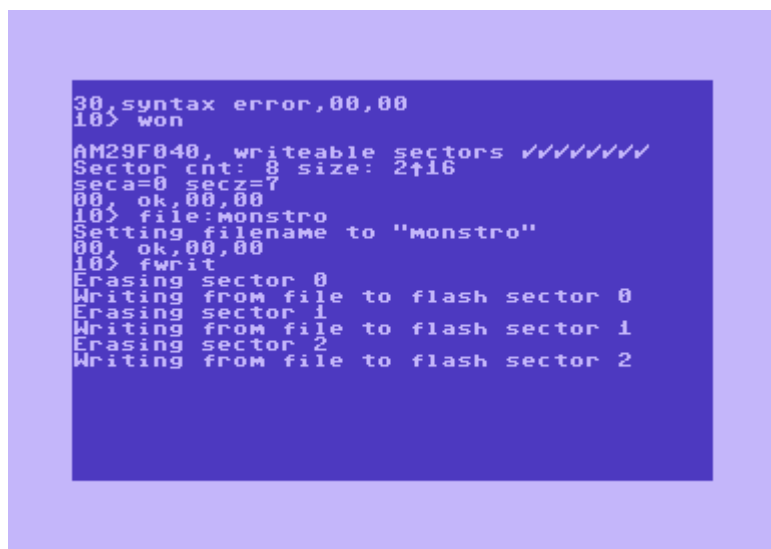
Abilitare i comandi di scrittura:

won

Flashare la cartridge:

fwrit

La programmazione inizierà:



Dopo un po' di tempo la memoria flash sarà stata programmata con il vostro file.

I file sui supporti di memorizzazione Commodore sono solo sequenziali; devono essere letti dall'inizio alla fine e si conosce la dimensione esatta del file solo dopo averlo letto completamente. Per questo motivo, il programma non può sapere in anticipo se il file che state cercando di flashare ha la dimensione corretta e quindi non è in grado di verificare questo tipo di errori. Se il file non è esattamente di 256KB, la scrittura flash inizierà normalmente, ma se il programma riceve un fine-file, la scrittura fallirà con un errore di fine-file e parte della memoria flash sarà stata scritta. Se il file è più grande di 256KB, la scrittura verrà completata con successo e i primi 256KB del file saranno scritti nella flash.

Lettura o programmazione parziale della memoria flash

Nel caso in cui non abbiate a disposizione un supporto di memorizzazione CBM in grado di contenere file da 256KB, potete comunque programmare la memoria flash dal vostro Commodore 64/128, ma dovete farlo in più passaggi. Il programma di flash vi consente di flashare solo una parte della memoria della cartridge FC3101% — potete flashare singoli settori della flash ROM. La dimensione del settore può variare a seconda del tipo di flash ROM. Ad esempio, la AM29F002B ha settori da 64KB, mentre la SST39SF020 ha solo settori da 4KB. Ciò significa che se la vostra cartridge contiene una AM29F002B, potete programmare multipli di 64KB, mentre con una SST39SF020 potete programmare multipli di 4KB.

Il programma di flash identifica i settori con il loro numero. Quindi su una AM29F002B i settori sono numerati 0..3, mentre su una SST39F040 sono numerati 0..63.

Siete completamente liberi di decidere quanti settori volete programmare in una volta sola. Ad esempio, se avete un drive floppy 1541, potreste decidere di dividere l'immagine ROM da 256KB in 2 file da 128KB ciascuno. Ognuno di questi file entrerà su un lato del floppy disk 1541, e potete fare 2 operazioni di programmazione.

(Un buon modo per dividere i file su un PC è il comando "split" disponibile su qualsiasi sistema Linux.)

Il manuale spiegherà ora la procedura di scrittura flash usando il primo esempio, cioè avete diviso l'immagine ROM da 256KB in 2 file da 128KB memorizzati su 2 lati di floppy disk 1541. Il 1541 è collegato al Device 8. I file sui floppy hanno i nomi "part1", "part2".

Si presume che la nostra cartridge contenga una AM29F002B.

Passare al Device 8:

8

Inserire il primo floppy disk. Impostare il nome del file:

file:part1

Abilitare i comandi di scrittura:

won

Il primo settore da flashare è il settore 0:

seca:0

L'ultimo settore da flashare è il settore 1:

secz:1

Avviare l'operazione di scrittura flash.

fwrit

Inserire il floppy disk successivo (o girarlo). Il primo settore da flashare è il settore 2:

seca:2

L'ultimo settore da flashare è il settore 3:

secz:3

Avviare di nuovo l'operazione di scrittura flash.

fwrit

Al termine, la vostra cartridge è pronta.

Come per la scrittura della memoria flash in una sola volta, non c'è alcun controllo preventivo sulla dimensione del file. È vostra responsabilità che i file abbiano la lunghezza corretta.

Scrivere il programma di flash sulla cartridge

Il programma di flash può flashare se stesso sulla cartridge. Questo può essere fatto con i comandi:

won

twrit

Dopo aver riavviato il computer, questo si avvierà con il programma di flash dalla cartridge.

Scrivere il programma di flash su disco

Se avete ricevuto una cartridge con il programma di flash preinstallato e volete scrivere il programma su disco, potete farlo come segue. Selezionate il Device corretto:

10

Impostare il nome del file:

file:fc3flasher

Scrivere il programma su disco:

tdump

Riferimento comandi

\$ - Directory

Questo comando mostra la directory sul device attivo. I caratteri jolly sono supportati, ad esempio "\$a" mostra tutti i file che iniziano con A.

file - Imposta nome file

Con questo comando indicate al programma di flash quale file volete leggere o scrivere. Tutti i comandi di lettura e scrittura flash usano questo nome file. Ad esempio:

file:mycartridge.bin

... indica al programma di leggere/scrivere da/su "mycartridge.bin". I caratteri jolly sono supportati e immediatamente espansi, ad esempio "file:m*".

seca - Imposta settore iniziale

Se desiderate programmare una parte della flash ROM, potete impostare il primo settore della flash ROM da programmare con questo comando. Ad esempio:

seca:2

... per iniziare la scrittura flash dal settore 2.

secz - Imposta settore finale

Se desiderate programmare una parte della flash ROM, potete impostare l'ultimo settore della flash ROM da programmare con questo comando. Ad esempio:

secz:3

... per fermarsi dopo aver flashato il settore 3.

exit - Torna al BASIC

Esce dal programma di flash. Se avete avviato il programma dal BASIC, tornerete al BASIC. Se avete avviato il programma dalla cartridge, il processo di boot del computer continuerà.

fdump - Leggi flash su file

Questo comando legge il contenuto della flash ROM nel file impostato con il comando "file". La lettura inizierà dal settore della flash ROM specificato con "seca" e si fermerà dopo il settore specificato con "secz".

fwrit - Scrivi flash da file

Questo comando scrive il contenuto del file impostato con il comando "file" nella flash ROM. La scrittura inizierà dal settore della flash ROM specificato con "seca" e si fermerà dopo il settore specificato con "secz".

tdump - Leggi programma di flash su file

Questo comando scrive il programma di flash stesso nel file specificato con il comando "file". È utile se avete il programma di flash nel ROM della cartridge, state per sovrascriverlo e volete conservare il programma.

twrit - Scrivi programma di flash nella flash

Questo comando scrive il programma di flash stesso nella flash ROM. Al termine, il computer avvierà automaticamente il programma di flash al reset.

won - Scrittura attivata

Questo comando abilita i comandi che scrivono nella memoria flash e nell'EEPROM. Quando inserite il comando, il programma cerca di rilevare il chip di memoria flash. Inoltre, verifica se i comandi di scrittura ripetuti arrivano in modo affidabile alla flash ROM.

Il programma cerca prima di rilevare le flash ROM a 5V senza applicare 12V. Verifica anche la presenza di eventuali flash ROM a 5V non supportate. Se non viene rilevata alcuna flash ROM a 5V, il programma applica 12V e verifica la presenza di flash ROM a 12V.

Solo se viene rilevato un chip supportato e la flash ROM riceve i comandi in modo affidabile, la funzionalità di scrittura viene abilitata. Il motivo per cui dovete abilitare esplicitamente i comandi di scrittura è che in questo modo il programma rimane comunque utile per leggere le cartridge in caso di incompatibilità di scrittura.

Formati di file

Il programma di flash lavora con immagini ROM binarie; il formato file .crt non è supportato. Potete convertire tra i formati di file sul PC con il programma cartconv. Ad esempio:

```
~> cartconv -i cartridge.crt -o cartridge.bin
~> cartconv -i cartridge.bin -t fc3 -o cartridge.crt
```

Quando memorizzato su un supporto di memorizzazione C64, il tipo di file dovrebbe essere SEQ.

Modalità 1541 UI-

Il 1541 e molti dispositivi compatibili 1541 hanno un comando UI- che rende il dispositivo un po' più veloce, ma non funzionerà più correttamente con lo schermo abilitato. Se digitate il comando UI-, il programma lo riconoscerà e disabiliterà lo schermo durante le operazioni TALK con il Device. Quindi, se non avete un caricatore veloce KERNAL, potete comunque beneficiare di un I/O disco leggermente più veloce.

Per evitare che il programma debba tenere traccia di quale dispositivo sia in modalità UI- e quale no, non sarà più possibile passare a un altro Device se attivate UI-. Inserite UI+ prima di passare a un altro Device. Per semplicità del codice, non ci saranno messaggi di errore; invece, le richieste di passare ad altri Device non saranno più riconosciute come comandi.

UI- è ancora piuttosto lento e da usare quando non è disponibile niente di meglio: un caricatore veloce KERNAL è il modo corretto per ottenere più prestazioni dal bus seriale CBM.

Flash ROM supportate

La vostra FC3 101% conterrà una delle tante flash ROM supportate. La FC3101% è compatibile con 3 tipi di flash ROM:

- Flash ROM 256KB 5V
- Flash ROM 512KB 5V
- Flash ROM 256KB (12V)

La memoria flash deve essere cancellata prima di poter essere scritta. Le flash ROM possono essere suddivise in settori, che possono essere facilmente cancellati singolarmente. Pertanto, su una flash ROM con più settori, non è necessario scrivere tutta la memoria flash in una volta sola.

Il programma di flash comprende il concetto di settori e consente di scrivere la memoria flash in modo parziale.

Flash ROM 256KB 5V

Le flash ROM da 256KB sono un po' strane: pochissimi produttori hanno una flash ROM da 256KB "normale". Ad esempio, AMD ha prodotto una AM29F040 da 512KB, ma non una AM29F020 da 256KB. Esistono invece le cosiddette flash ROM "a settori non uniformi", come ad esempio la AM29F002B. Queste flash ROM hanno settori di dimensioni diverse, che consentono di creare un settore di boot all'inizio o alla fine della memoria flash. Un settore di boot è completamente inutile per lo scopo del FC3101%.

Il programma di flash supporta le flash ROM a settori non uniformi, ma le fa apparire come flash ROM uniformi. Ad esempio, la AM29F002B appare come se avesse 4 settori da 64KB.

Molte flash ROM da 256KB hanno un meccanismo di protezione scrittura che può essere aggirato applicando 12V. Il programma di flash presume che, se state usando il programma, vogliate davvero scrivere nella memoria flash e applica 12V se rileva settori protetti in scrittura.

Al momento il programma supporta le seguenti flash ROM:

A29002T
A29002U
AM29F002T
AM29F002B
AT49F002A
AT49F002T
AT49F020
EN29F002T
EN29F002B
HY29F002T
HY29F002B
M29F002T
M29F002B
MBM29F002T
MBM29F002B
MX29F002T
MX29F002B
SST39SF020
SST39VF020
W39L020
W49F002B
W49F002U

Alcune delle flash ROM sopra elencate sono in realtà flash ROM a 3,3V anziché a 5V. Il programma di flash supporta il loro algoritmo, ma il FC3101% non dispone di hardware di conversione della tensione per flash ROM a 3,3V a bordo.

Flash ROM 512KB 5V

Le flash ROM a 5V hanno generalmente settori uniformi e sono quindi meno complesse delle flash ROM da 256KB. Può essere conveniente usare flash ROM da 512KB e utilizzarne solo 256KB. L'ultima linea di indirizzo utilizza il pin che le flash ROM da 256KB usano per applicare 12V. Pertanto, se il programma rileva una flash ROM da 512KB, non attiverà il generatore di 12V.

Al momento il programma supporta le seguenti flash ROM:

AM29F040 (inclusi cloni AS29F040 e TMS29F040)
A29040B (incluso clone AS29CF040)
EN29F040
HY29F040
M29F040
MBM29F040
MX29F040
SST39SF040
SST39VF040
W39L040

Anche qui, alcune delle flash ROM sopra elencate sono in realtà flash ROM a 3,3V anziché a 5V. Il programma di flash supporta il loro algoritmo, ma il FC3101% non dispone di hardware di conversione della tensione per flash ROM a 3,3V a bordo.

Le flash ROM con funzionalità di protezione settori devono essere sbloccate. Il programma rileverà i settori protetti e rifiuterà di programmarli, ma non può sbloccare questi settori da solo.

Flash ROM 256KB 12V

A differenza delle flash ROM 256KB a 5V, le loro controparti a 12V sono uniformi e non sono suddivise in settori. Pertanto, il programma di flash fa apparire una flash ROM a 12V come un singolo settore da 256KB.

Fanno eccezione le MX28F002B/MX28F002T; queste flash ROM hanno settori non uniformi e appariranno come due settori da 128KB.

Al momento, il programma supporta le seguenti flash ROM:

AM28F020
CAT28F020

i28F020
IS28F020
M28F201
MX28F002T
MX28F002B

Problemi frequenti

Messaggio di errore 62, file not found,00,00

Se incontrate questo messaggio di errore, avete effettivamente specificato un file che non esiste. Suggerimenti:

- Guardate la directory con il comando \$.
- Fate attenzione alle estensioni dei file: se il file si chiama firmware.bin, dovete specificare file:firmware.bin
- Provate a usare un carattere jolly. Se sul vostro dispositivo di archiviazione c'è un file chiamato firmware.bin, potreste essere in grado di selezionarlo con file:firm*

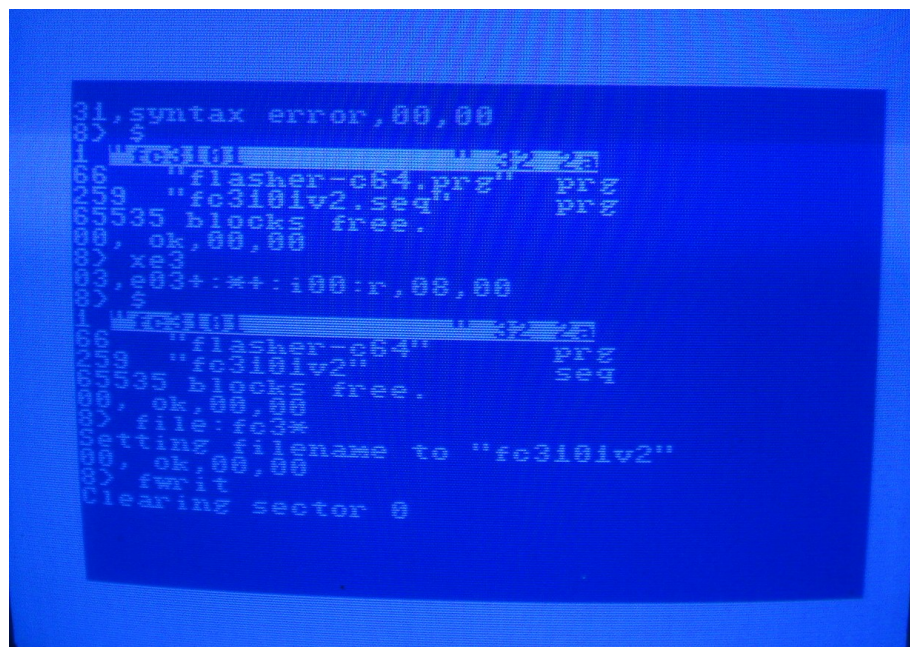
Messaggio di errore 64, file type mismatch,00,00

Se incontrate questo messaggio di errore, il tipo di file Commodore del vostro file non è SEQ. Cambiate il tipo di file in SEQ per risolvere il problema.

Usare un SD2IEC per flashare

Se state flashando da un SD2IEC e copiate la directory del firmware su una scheda SD (non usate un'immagine D64, D71 o D81), incontrerete l'ostacolo che l'SD2IEC per impostazione predefinita rende tutti i file PRG. Il programma di flash si aspetta un file di tipo SEQ. Se copiate un file chiamato „FC3101V2.SEQ“ sulla scheda SD, il Commodore 64 vedrà un file „FC3101V2.SEQ“ di tipo PRG e quindi non è possibile flashare il file.

L'SD2IEC supporta un comando „XE3“ per far sì che l'SD2IEC guardi le estensioni dei file per determinare il tipo di file C64. Se date il comando „XE3“, il Commodore 64 vedrà un file chiamato „FC3101V2“ di tipo SEQ.



Dopo aver dato il comando „XE3“, non dovrete avere problemi a flashare il firmware usando un SD2IEC.

Creare un'immagine con il firmware

Se avete bisogno di creare un'immagine D64, D71 o D81 con il firmware e il programma di flash all'interno, potete farlo

con il programma c1541 di VICE come segue:

```
linux> c1541
c1541 #8> format fc3firmware,f3 d71 fc3firmware.d71 8
c1541 #8> write fc3_101v2.bin fc3101v2,s
c1541 #8> write flasher-c64.prg fc3flasher
exit
```

Questo crea un'immagine fc3firmware.d71 e memorizza i file „fc3_101v2.bin“ e „flasher-c64.prg“ nell'immagine come „fc3101v2“ e „fc3flasher“. Si noti l'uso di „s“ per creare un file di tipo SEQ.

Potete quindi usare l'immagine fc3firmware.d71 con la vostra soluzione di archiviazione preferita per accedere ai file su un C64.

Chip flash non rilevato

Se il programma non riesce a rilevare il chip flash dopo aver digitato „won“, c'è veramente un problema. Segnalate il problema in modo che possiamo venire a conoscenza di questi problemi e prendere provvedimenti per migliorare l'hardware.

Possibili cause di questo errore:

- Il circuito 12V sulla cartridge non funziona per qualche motivo
- C'è un problema di temporizzazione del bus. Il FC3 101% richiede che il bus indirizzi del C64 sia stabile 120ns dopo il fronte di salita di PHI2 e che il bus dati sia stabile fino a 35ns dopo il fronte di discesa di PHI2. Questa temporizzazione è abbastanza rilassata e dovrebbe essere compatibile con tutti i classici C64 e C128. Alcuni C64 „moderni“ potrebbero non essere sufficientemente compatibili con il C64 originale.
- C'è un cattivo contatto: o la cartridge non fa buon contatto con la porta cartridge su alcuni pin, oppure la flash ROM nel piedino PLCC non fa buon contatto.

Cose che potete provare:

- Verificate la tensione a 5V del vostro C64. In caso di grave sottotensione, l'hardware della cartridge potrebbe non essere in grado di generare 12V.
- Provate un Commodore 64 diverso.
- Se state usando un Mega65: usate il core C64 invece del core nativo.
- Se state usando un Ultimate64: provate a regolare la Cartridge Bus Mode.

Schermo blu vuoto

Se vedete uno schermo blu vuoto, il C64 sta cercando di avviare la cartridge, ma il codice di avvio della cartridge va in crash. Questo può avere le seguenti cause:

- Firmware difettoso sulla cartridge. Se il firmware sulla cartridge non è valido, avrete questo problema. Reinstallate il firmware sulla cartridge.
- Cattivo contatto. Se la cartuccia non fa buon contatto nello slot cartridge del vostro C64, avrete questo problema. Cercate di risolvere il cattivo contatto.

Se avete un Commodore 128, potete ispezionare manualmente il firmware sulla cartridge con il monitor integrato. Impostate l'interruttore sulla cartridge in modalità „PROG“. Quindi entrate nel monitor con il comando „MON“ del Commodore 128 e visualizzate il contenuto del ROM con „M88000“. Verificate che l'output sia stabile e che possiate vedere la firma CBM80.