

ELETTRONICA

NUOVA

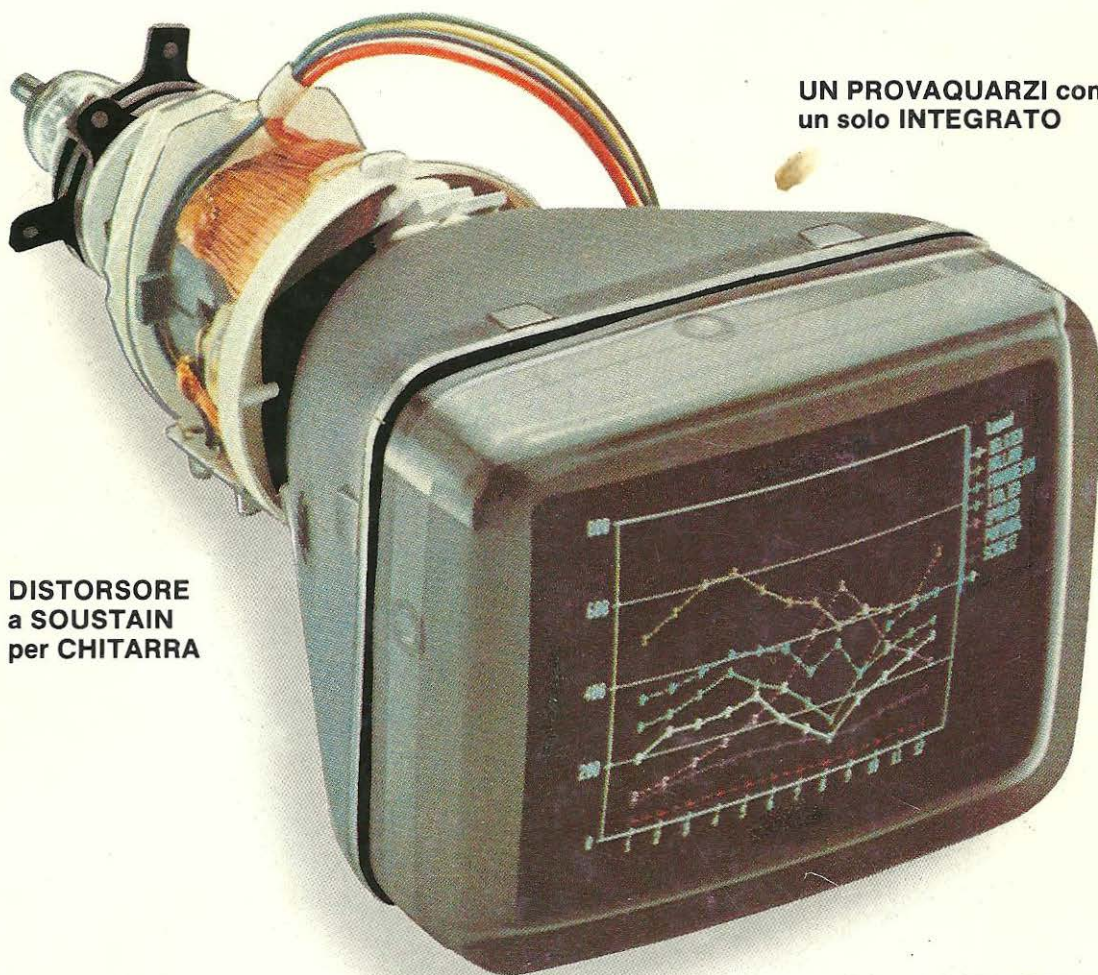
Anno 16 - n. 97

RIVISTA MENSILE

6-7/84 Sped. Abb. Postale Gr. 4°/70

PENNA OTTICA per VIC.20 e C.64
ANTI BLACK-OUT per C.64

UN PROVAQUARZI con
un solo INTEGRATO



DISTORSORE
a SOUSTAIN
per CHITARRA

TERMOMETRO con
DISPLAY-LCD

RADIOMICROFONO
sulle ONDE MEDIE

EQUALIZZATORE
D'AMBIENTE serie SLIM

L. 3.000

Disegnare sul video del computer come se lo schermo fosse un foglio di carta e la penna ottica una matita, è quanto molti vorrebbero fare sul proprio computer Commodore VIC20 o C64. Il circuito che presentiamo, di costo contenuto e semplice da realizzare, è in grado di svolgere tali funzioni.

La febbre del computer ha contagiato molti giovani e la possibilità di poterne oggi reperire modelli molto economici, ha contribuito a diffondere questa macchina elettronica in forma esplosiva lasciando poi bruscamente molti di questi "nuovi acquirenti", in uno sconfinato labirinto.

Così, apprese quelle venti istruzioni fondamentali per programmare il computer, se l'utilizzatore non è all'altezza delle risorse della macchina, si ritrova con un oggetto con il quale non riesce a comunicare.



PENNA



Il fototransistor potete inserirlo nell'interno dell'involucro plastico di una penna a sfera o di un normale pennarello.

A questo punto il rivenditore lo informa solo che esistono altri accessori di cui sarebbe bene dotare il sistema, gli fornisce una dimostrazione veloce delle possibilità di espansione e, poiché il suo obiettivo è "vendere", poco gli importa se l'accessorio venduto risulterà più o meno utile al cliente.

Un'espansione venduta senza schema elettrico e che ovviamente non può essere aperta per non perdere il diritto di garanzia, la si acquista praticamente "a scatola chiusa", senza sapere se vale o no la somma versata.

Per questo motivo, dopo aver pubblicato il progetto e lo schema di due accessori per il VIC20 e C64, molti nostri lettori, avendo visto una dimostrazione sulla "penna ottica", hanno pensato che Nuova Elettronica avrebbe potuto presentare anche questo nuovo circuito ad un prezzo più accessibile, con uno schema "visibile" e quindi perfettamente comprensibile e riparabile.

A proposito dell'interfaccia per registratore

LX.636 presentata sul n. 95, abbiamo ricevuto alcune telefonate di consulenza e sono giunte al nostro laboratorio alcune interfacce con il relativo registratore perchè, "non funzionanti".

Per evitare ad altri lo stesso insuccesso, vogliamo precisare quanto segue.

Il difetto non è dell'interfaccia, bensì della presa per auricolare. Se con il vostro registratore, l'interfaccia si rifiuta di funzionare, è perchè su tale presa il segnale giunge attenuato da un partitore resistivo (una resistenza in serie più una seconda collegata tra l'uscita e la massa), collocato direttamente sul circuito stampato.

Con tale partitore, in uscita sarà sempre presente un segnale la cui ampiezza risulterà minore del minimo livello richiesto, per pilotare un ingresso TTL cioè il primo integrato dell'interfaccia, un 74LS14.

Per ovviare questo inconveniente, esistono due sole soluzioni:

- cercare sul circuito stampato questo partitore e togliere la resistenza collegata a massa.

- prelevare il segnale direttamente sui due terminali dell'altoparlante, anziché dalla presa auricolare.

È ovvio che, in entrambi i casi bisognerà sempre agire sul potenziometro del volume per avere in uscita un segnale di ampiezza sufficiente, (condizione facilmente verificabile dal lampeggio del diodo led) perchè se l'ampiezza risultasse insufficiente, sarebbe impossibile rileggere i programmi precedentemente registrati su nastro.

Il trimmer R5, inserito nell'interfaccia, servirà invece per regolare l'ampiezza del segnale proveniente dal computer e da applicare al registratore pertanto, una volta montata l'interfaccia, è necessario procedere a due tre prove per poter trovare i giusti livelli sia in fase di registrazione che di lettura.

Detto questo, torniamo alla nostra "penna ottica" utile per scrivere e disegnare sullo schermo di un televisore collegato al computer, grazie alla

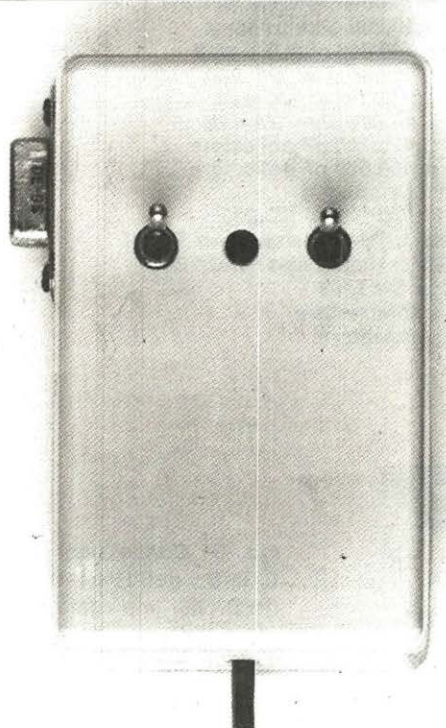
quale potrete comandare l'esecuzione di qualche vostro programma o tracciare dei disegni grafici complessi che, con una normale tastiera, risulterebbero difficoltosi da ricavare.

La "risoluzione" del disegno, cioè la dimensione del singolo punto illuminato sullo schermo del video, viene definita dalle caratteristiche del computer perciò, a seconda del computer in vostro possesso, VIC.20 o C.64, otterrete dei disegni o dei grafici più o meno definiti anche se il circuito che presentiamo, è perfettamente compatibile ad entrambi i due modelli.

SCHEMA ELETTRICO

Come abbiamo appena accennato, il circuito per l'interfaccia di questa penna è stato progettato per funzionare direttamente, commutando un semplice deviatore, sia sul computer VIC.20 che sul C.64.

OTTICA per VIC20 e C64



Come si presenta la scatola da innestare nel computer VIC.20 o C.64.

Come vedesi in fig. 1, per questa realizzazione sono necessari un solo integrato tipo SN.7406 (sostituibile con un SN.7416) contenente nel suo interno 6 inverter a collettore aperto, un solo transistor NPN tipo BC237 ed un Hexfet, tipo 1Z3 più, ovviamente, un fototransistor TL.064 che, appoggiato sullo schermo del televisore, costituisce la parte "attiva" della penna.

Prima di passare alla descrizione dello schema elettrico, apriamo una breve parentesi per spiegare come avviene l'accensione di questi "punti luminosi" sullo schermo TV, non solo perchè questo vi permetterà di capire meglio il funzionamento di tutto il circuito ma anche per evitare che qualcuno, tratto in inganno dal funzionamento apparente della penna, possa pensare che sia quest'ultima a "scrivere" sul video, eccitando direttamente i punti luminosi sul tubo del televisore mentre invece, in realtà, il funzionamento del circuito è esattamente l'opposto.

Le immagini su un monitor o su un TV, vengono ottenute tramite un "solo punto" che, velocemente, "scorre" su tutta la superficie del video.

Tale scorrimento viene chiamato "scansione" ed avviene, partendo da un estremo all'altro del tubo (scansione orizzontale di riga) poi, terminata una riga, il "punto luminoso" passa a quella immediatamente successiva, di poco più sotto sullo scher-

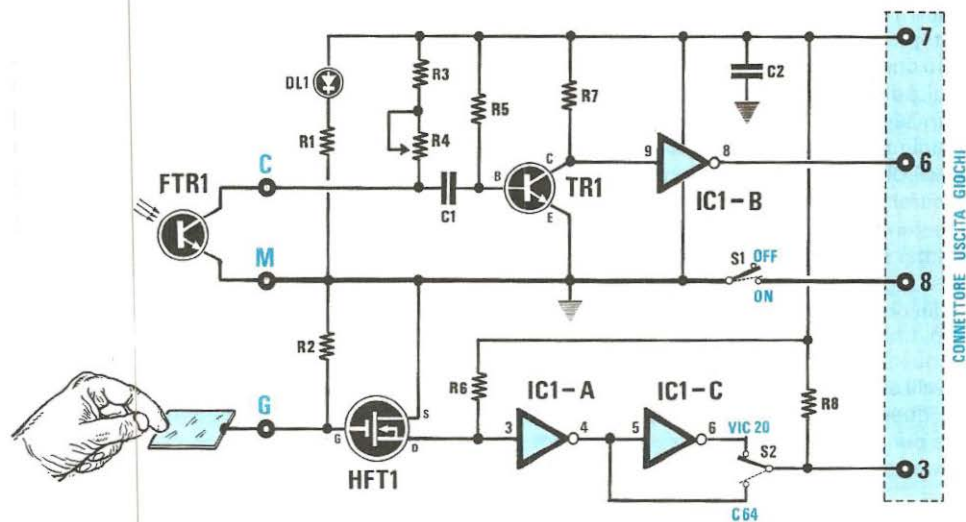


Fig. 1 Schema elettrico del circuito che vi permetterà di disegnare, sul video del vostro computer VIC.20 o C.64. Per adattare il circuito a questi due tipi di computer, è sufficiente spostare soltanto il deviatore S2.

ELENCO COMPONENTI LX.659

- R1 = 470 ohm 1/4 watt
- R2 = 4,7 Megaohm 1/4 watt
- R3 = 1.000 ohm 1/4 watt
- R4 = 10.000 ohm trimmer
- R5 = 100.000 ohm 1/4 watt
- R6 = 10.000 ohm 1/4 watt
- R7 = 2.200 ohm 1/4 watt
- R8 = 10.000 ohm 1/4 watt
- C1 = 470.000 pF poliestere
- C2 = 100.000 pF poliestere
- DL1 = diodo led
- TR1 = NPN tipo BC.238
- FTR1 = fototransistor tipo TIL.64
- HFT1 = Hexfet tipo IRFD.123
- IC1 = SN.7406
- S1 = interruttore
- S2 = deviatore

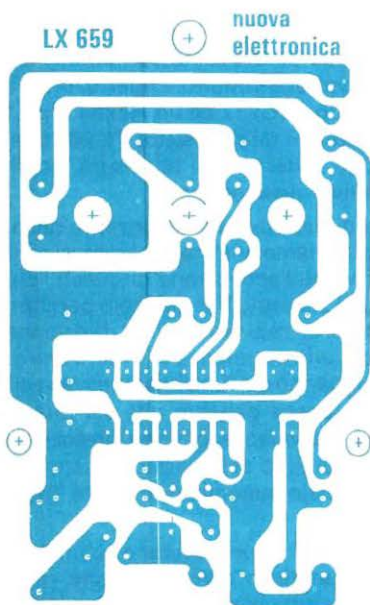


Fig. 2 Disegno a grandezza naturale del circuito stampato.

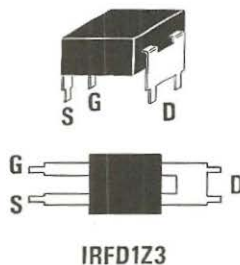


Fig. 3 Connessioni G-D-S, dell'Hexfet IRFD.123, impiegate per la realizzazione di questa penna ottica.

mo, e così prosegue, una dopo l'altra per 625 righe, fino a coprire tutta la superficie del tubo.

La scansione totale è così veloce (40 millesimi di secondo) che, per effetto della persistenza dell'immagine sulla retina dell'occhio, non si vede il punto che scorre bensì un quadro luminoso completo.

All'interno di tale quadro, rendendo più o meno luminoso il punto, si possono ottenere delle immagini come avviene nel normale uso del TV ed accendendolo e spegnendolo, è possibile ottenere delle scritte come nel caso di un computer.

Appoggiando la "penna ottica" sullo schermo del televisore, quando il punto luminoso di scansione passa di fronte alla superficie sensibile del fototransistor, questo si porta in conduzione fornendo un impulso che, amplificato, raggiunge tramite il connettore (piedino 6) l'ingresso dell'integrato addetto al controllo del video, posto nell'interno del computer. Tale integrato, utilizzando due celle di memoria presenti nel suo interno, memorizza le coordinate X ed Y (coordinata orizzontale e verticale rispettivamente), del punto "rivelato" dalla penna e le rende disponibili al microprocessore principale.

Per questo motivo, appoggiando semplicemente la punta della penna su un preciso punto dello schermo, è possibile comandare l'esecuzione di qualche vostro programma o tracciare dei disegni grafici complessi con estrema facilità.

Dopo questa premessa, torniamo al nostro schema elettrico di fig. 1 e vediamo il funzionamento.

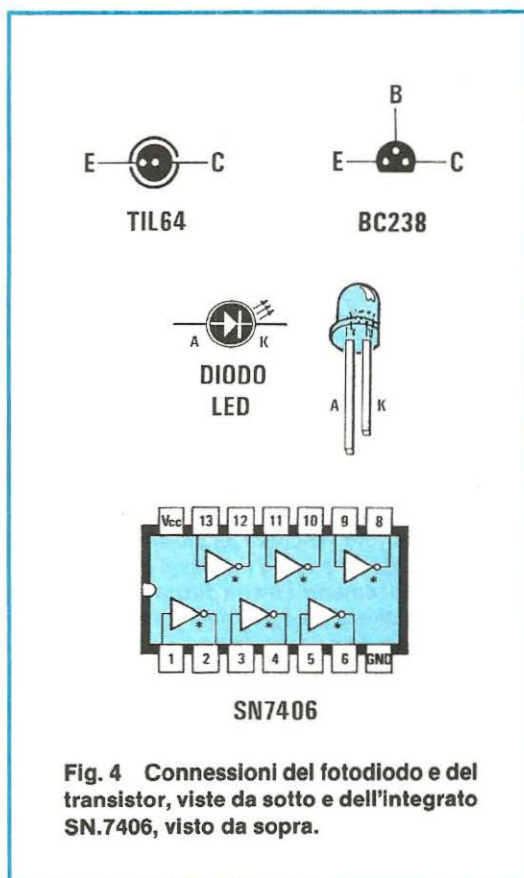


Fig. 4 Connessioni del fotodiode e del transistor, viste da sotto e dell'integrato SN.7406, visto da sopra.

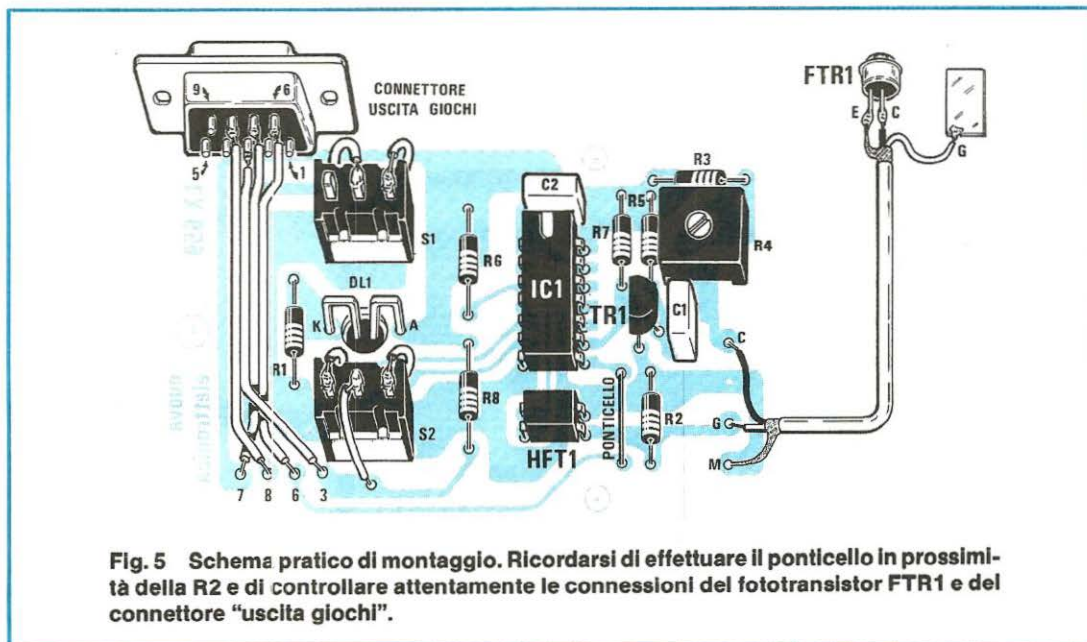


Fig. 5 Schema pratico di montaggio. Ricordarsi di effettuare il ponticello in prossimità della R2 e di controllare attentamente le connessioni del fototransistor FTR1 e del connettore "uscita giochi".

Come abbiamo appena visto, quando il fototransistor FTR1 viene eccitato dal "punto" di scansione che scorre sullo schermo del TV questo genera un impulso che, attraverso il condensatore di disaccoppiamento C1, giunge sulla base del transistor TR1, un NPN tipo BC237.

Questo transistor amplifica il segnale d'ingresso tanto che sul suo collettore troveremo un impulso positivo di ampiezza sufficiente a pilotare l'ingresso dell'inverter IC1/B (piedino 9), utilizzato per squadrare il segnale ed applicarlo, tramite il terminale 6 del connettore "uscita giochi", all'ingresso del computer.

Il trimmer R2 collegato in serie alla tensione di alimentazione del collettore del fototransistor, è necessario, come vedremo più dettagliatamente parlando della messa a punto del circuito, per regolare la sensibilità della penna.

Per abilitare il computer a memorizzare l'impulso captato dal fototransistor, viene sfruttata la frequenza di 50 Hz, che viene inviata al circuito "toccando" semplicemente con un dito la piastrina metallica collegata sul gate dell'hexfet HFT1.

Il segnale a 50 Hz presente sul drain di questo Hexfet, raggiunge così l'ingresso dell'inverter IC1/A, per essere amplificato e squadrato.

Se il vostro computer è un Commodore C.64, il segnale viene prelevato direttamente sull'uscita di questo inverter mentre, se avete un VIC.20, questo segnale deve essere nuovamente invertito di polarità e, per questo, abbiamo utilizzato un secondo inverter che, nello schema elettrico di fig. 1 è siglato IC1/C.

Il deviatore S2, presente nel circuito, permette di selezionare l'uscita sia per l'uno che per l'altro computer.

La tensione di alimentazione necessaria al funzionamento di tutto il circuito, viene prelevata direttamente dal computer, attraverso il connettore innestato sul lato del contenitore dello stesso computer.

Sui contatti di tale connettore avremo:

- terminale 7 = positivo di alimentazione a 5 volt**
- terminale 6 = uscita segnale della penna ottica**
- terminale 8 = massa**
- terminale 3 = uscita segnale di abilitazione a 50 Hz**

Il diodo led DL1 collegato sul positivo di alimentazione, permette di stabilire quando la penna ottica risulta collegata al microcomputer (diodo led acceso) o quando il circuito risulta escluso.

REALIZZAZIONE PRATICA

Anche questo progetto, come i precedenti accessori presentati per il computer Commodore, è completo di un apposito contenitore plastico, sul quale viene fissato il connettore femmina da innestare direttamente sul retro del computer.

Il circuito stampato richiesto per questa realizzazione è siglato LX.659 ed è stato dimensionato, come visibile in fig. 2, in modo da poter essere facilmente fissato nell'interno del contenitore.

Prima di montare i componenti sul circuito stampato, dovrete controllare se i fori in cui devono essere fissati i due deviatori, risultano di diametro adeguato. Per una leggera tolleranza del diametro o per piccole sbavature della vetronite, potrebbe essere necessario allargarli leggermente con una piccola lima tonda da ferro.

Questa operazione è più conveniente eseguirla quando, sul circuito, non esiste ancora alcun componente.

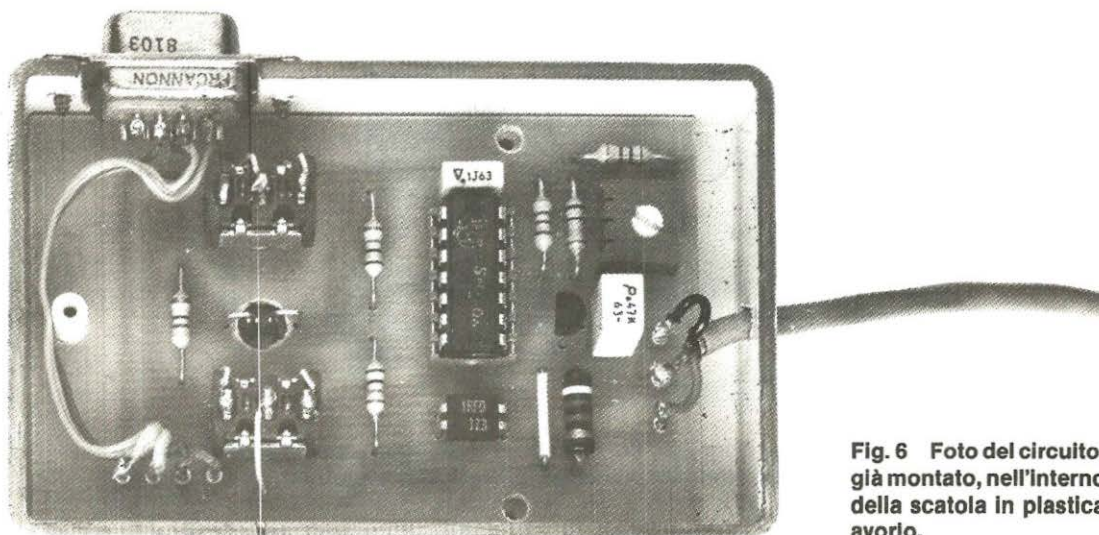


Fig. 6 Foto del circuito, già montato, nell'interno della scatola in plastica avorio.

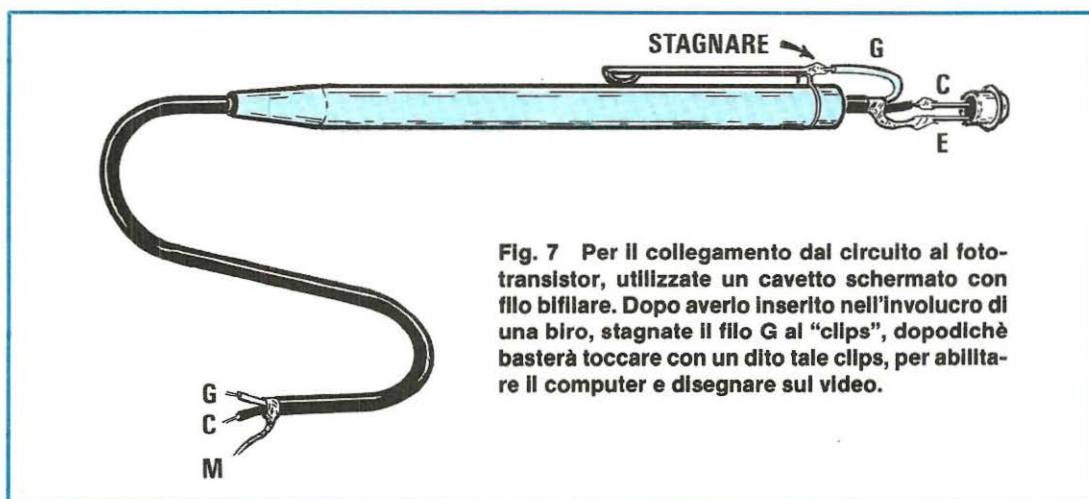


Fig. 7 Per il collegamento dal circuito al fototransistor, utilizzate un cavetto schermato con filo bifilare. Dopo averlo inserito nell'involucro di una biro, stagnate il filo G ai "clips", dopodichè basterà toccare con un dito tale clips, per abilitare il computer e disegnare sul video.

Iniziate quindi il montaggio effettuando il ponticello di collegamento posto in prossimità della resistenza R2 (vedi fig. 5), utilizzando uno spezzone di filo di rame nudo. Fatto questo, inserite le resistenze, il trimmer R4, i due condensatori e i terminali per i collegamenti della sonda e del connettore.

A questo punto inserite lo zoccolo per l'integrato IC1 poi il transistor TR1, collocando la parte piana del suo involucro, rivolta verso IC1 ed infine l'Hexfet HFT1.

Quest'ultimo, come potrete constatare, dispone di due piedini per lato e, controllando bene, constaterete che due di questi piedini, come vedesi anche in fig. 3, risultano cortocircuitati.

Per inserire questo Hexfet in modo corretto sul circuito stampato, i due piedini cortocircuitati, devono essere rivolti verso il deviatore S2. Se, per disattenzione, vengono invertiti, il circuito, oltre a non funzionare, metterà immediatamente fuori uso l'Hexfet.

Ora, inserite il circuito stampato all'interno del contenitore in plastica ed eseguite su questo, i fori necessari ad inserire i due deviatori, il led ed il connettore di collegamento.

Per far sì che i fori risultino esattamente nella posizione voluta, appoggiate lo stampato al fondo della scatola e, con una matita o un pennarello, segnate la posizione così trovata poi con una punta da 6 mm effettuate i due fori per i deviatori e con una da 5 mm, un foro per il diodo led mentre, per il connettore di collegamento, eseguite un'asola di 2 cm. circa sul bordo del contenitore, nella posizione visibile in fig. 6.

Ora, inserite sul circuito stampato i due deviatori, fissandoli con i due dadi come vedesi in fig. 6, con dei piccoli spezzone di filo di rame isolato in plastica, collegate i terminali dei deviatori nei cinque fori presenti sul circuito stampato.

Per collegare il diodo led, ripiegate i terminali ad

"U" poi, dopo averli inseriti nei due fori, saldateli e tagliatene la parte eccedente.

Saldando questi due terminali, cercate di non avvicinare troppo la punta del saldatore al corpo del diodo led per non fonderne l'involucro plastico e metterlo così fuori uso.

Per evitare qualsiasi dubbio e per controllare di non averlo inserito a rovescio, prima di saldarlo definitivamente sullo stampato, applicate una tensione di 5 volt sui terminali + e massa, e, agendo sul deviatore S1, controllate che il led si accenda regolarmente.

A questo punto inserite nella scatola in plastica il circuito così completato.

Con due viti autofilettanti, avvitate poi al bordo del contenitore, il connettore di uscita, tenendo la parte più larga del suo involucro verso il circuito stampato (vedi fig. 5).

Sui terminali di tale connettore, saldate una piastrina a 5 fili (oppure anche cinque fili colorati) che serviranno per il collegamento ai cinque terminali posti sul circuito stampato vicino a S2.

È ovvio che, se i terminali 7-8-6-3 del connettore non vengono collegati ai corrispondenti terminali sullo stampato, il circuito non può funzionare ed in particolare per il collegamento dei terminali 7 ed 8, a cui fanno capo rispettivamente il positivo di alimentazione e la massa.

Ora sul circuito stampato manca solo l'integrato IC1 che inserirete nello zoccolo, collocando la tacca di riferimento verso il condensatore C2.

Sui rimanenti tre terminali posti in prossimità del trimmer R4 ed indicati con le lettere C - M - G, collegate un cavetto schermato a due fili.

Poichè i due fili interni risultano di diverso colore, potrete, ad esempio, utilizzare quello rosso per collegare il terminale C (filo che collegherete al collettore del fototransistor), la calza di schermo la collegherete sempre al terminale M (a cui fa capo il

terminale E del fototransistor) mentre l'ultimo filo, che potrebbe risultare di colore blu o verde, lo collegherete al terminale G. Questo filo G dovrà poi essere collegato alla piccola clips metallica, posta sulla penna ottica, che costituisce l'elemento sensibile che, toccato con un dito, abilita il funzionamento del circuito.

Il cavetto, per avere una certa libertà di movimento, sarà bene non risulti inferiore ad 1 metro di lunghezza.

COSTRUZIONE DELLA PENNA OTTICA

La penna ottica deve essere necessariamente autocostruita ma, come constaterete, si tratta di un'operazione molto semplice.

In commercio, infatti, esistono penne a sfera o pennarelli di qualsiasi forma e dimensione quindi, fra tutti questi, ne sceglierete una che abbia l'involucro in plastica e la clips di metallo (cioè l'astina a molla che serve ad "agganciare" la penna al tascino o al bordo dell'agenda) o comunque di qualsiasi altro materiale conduttore.

Dopo aver tolto dall'interno il ricambio dell'inchiostro, allargate la parte anteriore della penna in modo da far entrare il cavetto schermato e, sul retro, effettuate un foro da circa 5 mm nel quale, a realizzazione ultimata, andrà alloggiato il fototransistor.

Come potrete vedere osservando la fig. 7, noi abbiamo preferito utilizzare il supporto della penna "a rovescio", cioè con il fototransistor che sporge sul retro mentre il cavetto di collegamento fuoriesce dalla punta della penna. In questo modo infatti, scrivendo sul video, risulta molto più comodo toccare la clips metallica della penna con l'indice del dito per dare al circuito l'abilitazione alla scrittura.

Inserite il cavetto schermato nel supporto della penna e saldate i tre fili al collettore del fototransistor all'emettitore e alla clips. La calza metallica di schermo come già accennato deve essere collegata all'emettitore del fototransistor. Per distinguere i due terminali E - C di quest'ultimo è sufficiente osservare da sotto il suo contenitore e, come potete vedere anche dal disegno delle connessioni riportato in fig. 4, il terminale posto al centro del corpo è quello corrispondente al **collettore**.

Cercate di isolare bene il filo del collettore per evitare che una volta inserito il fototransistor all'interno della penna, si venga a creare un cortocircuito con il filo di massa. Per questo, potrete utilizzare un tubettino di isolante plastico inserito precedentemente sul filo stesso.

Il terminale G che fa capo al "gate" dell'hexfet, deve essere saldato alla clips metallica della penna in modo che, al momento dell'uso, sarà sufficiente appoggiare un dito su di essa per far entrare sull'

Hexfet la frequenza dei 50 Hz richiesta per l'abilitazione del circuito.

Se non trovate una penna con la clips metallica, potrete inserire un sottile anello metallico sulla parte anteriore della penna e saldare a quest'ultima il filo poc'anzi menzionato.

Completato il montaggio di questa penna ottica, potrete subito controllare se tutto funziona regolarmente e quindi tarare il trimmer R4 per regolare la sensibilità del fototransistor al livello ottimale.

TEST E TARATURA

Inserite il connettore di collegamento posto sul lato della scatola dell'interfaccia, nel connettore "uscita giochi" del computer e quindi commutate il deviatore S2 sulla posizione VIC.20 oppure C.64 a seconda del modello in vostro possesso.

Agite ora sul deviatore di accensione S1 e, così facendo, si dovrà accendere il diodo led.

A questo punto inserite in memoria il semplice listato del programma di prova per il VIC.20 o per il C.64, riportati di seguito e, dopo averlo ricopiato fedelmente, digitate come sempre RUN e RETURN per "lanciarlo".

Per il VIC.20 sarà:

(prog. 1)

```
5 PRINT CHR$(147)
10 A=PEEK (36870)-49
20 B=PEEK (36871)-37
30 X=INT (A/4)
40 Y=INT (B/4)
50 PRINT X;Y;CHR$(147);CHR$(145)
60 FOR H=1 TO 30: NEXT H
70 GOTO 10
```

mentre per il C.64 è il seguente:

(prog. 2)

```
5 PRINT CHR$(147)
10 A=PEEK (53267)-39
20 B=PEEK (53268)-40
30 X=INT (A/4)
40 Y=INT (B/8)
50 PRINT X;Y;CHR$(147);CHR$(145)
60 FOR H=1 TO 30: NEXT H
70 GOTO 10
```

Fatto questo, sul video appariranno in sequenza delle coppie di numeri casuali, posti in alto a destra sullo schermo.

Con il fototransistor rivolto verso lo schermo, appoggiate la penna sul video in corrispondenza del primo carattere in alto a sinistra (cioè sul punto di inizio della pagina video) e, mantenendo la pen-

na in questa posizione, regolate il trimmer R4 fino ad ottenere sul video una coppia di 0.

Ottenuta questa condizione, provate a spostare la penna facendola scorrere sullo schermo, fino a portarvi all'estremo opposto del video. Così facendo le coppie di numeri che vi appariranno, andranno via via aumentando passando da 00 fino a 21 21 nel caso del VIC.20, o fino a 40 25 nel caso del C.64, corrispondenti all'ultima posizione della pagina video rivelata dalla penna ottica sui due diversi tipi di computer.

Se non riuscite ad ottenere questa condizione anche ruotando completamente in un senso e nell'altro il trimmer R4, significa che la regolazione della luminosità del vostro televisore è troppo bassa quindi agite su tale regolazione e ripetete la taratura come abbiamo descritto.

Utilizzando televisori piuttosto vecchi e con il tubo leggermente "esaurito", cioè sfuocato e poco luminoso, anche se la penna riesce ugualmente a distinguere il punto luminoso che scorre davanti alla superficie sensibile del fototransistor, a volte possono verificarsi degli errori di lettura. Per evitare questo inconveniente, è sufficiente portare al massimo la regolazione del contrasto del televisore ed accentuare la luminosità dell'immagine.

Con i due listati riportati qui di seguito, potrete poi verificare il buon funzionamento della placchetta metallica (la clips della penna) che serve, come abbiamo detto, da comando di abilitazione della penna stessa.

Per il VIC.20 il programma è il seguente:

(prog. 3)

```
10 K=PEEK (37137) AND 16
20 IF K=0 THEN 10
30 PRINT "OKAY";A
40 GOTO 10
```

mentre per il C.64 il programma è:

(prog. 4)

```
10 K=PEEK (56320) AND 16
20 IF K=0 THEN 10
30 PRINT "OKAY";A
40 GOTO 10
```

Ricopiando il listato di programma e lanciandolo (digitando al solito RUN e RETURN), ogni volta che appoggerete un dito sulla placchetta, sul video apparirà la scritta "OKEY 0".

Non essendoci alcuna regolazione da effettuare per questa parte di circuito, se non avrete commesso errori di montaggio, questo funzionerà immediatamente.

PROGRAMMA DI UTILIZZO per il VIC.20 e per il C.64

I programmi di test che vi abbiamo fornito, confermeranno solo che la penna è efficiente ma non bastano ancora per disegnare sul video alcuna traccia, né cancellare o scrivere alcun grafico.

Per ottenere tutto questo, occorre un'altro semplice programma.

Il programma riportato di seguito, adatto al VIC.20, riconosce la cordinata del punto (dalla linea 10 alla linea 40) su cui è puntata la penna, istante per istante e quindi, su tale punto, scrive il carattere voluto, definito nelle linee 60 e 70.

(prog. 5)

```
5 PRINT CHR$(147)
10 A=PEEK (36870)-49
20 B=PEEK (36871)-37
30 X=INT (A/4)
40 Y=INT (B/4)
50 P=Y*22+X
60 POKE 38400+P, 0
70 POKE 7680+P, 81
80 GOTO 10
```

Più precisamente, la **linea 60** definisce, nell'ultimo numero dopo la virgola dell'istruzione di POKE, il **colore** del carattere scritto, secondo la seguente tabella:

- 0 = Nero
- 1 = Bianco
- 2 = Rosso
- 3 = Blu-Verde
- 4 = Porpora
- 5 = Verde
- 6 = Blu
- 7 = Giallo

perciò , scrivendo POKE 38400+P,2 il carattere scritto risulterà ROSSO oppure BLU scrivendo POKE 38400+P,6.

L'istruzione alla **linea 70** definisce, nell'ultima cifra scritta dopo la virgola dell'istruzione POKE, il **carattere** da scrivere nella locazione voluta. Scrivendo POKE 7680 + P,81 abbiamo definito, seguendo la tabella dei caratteri del VIC.20, un carattere semigrafico corrispondente ad un punto.

Perciò , per disegnare ad esempio, una linea gialla, bisogna scrivere nelle istruzioni 60 e 70 quanto segue:

```
60 POKE 38400 + P,7
70 POKE 7680 + P,81
```

Come potete vedere, nella linea 60, dopo P, abbiamo messo il numero 7, che corrisponde appunto al colore GIALLO.

Per cancellare un carattere è sufficiente cambiare il codice del carattere scritto in questa istruzione, utilizzando, ad esempio, il carattere SPAZIO (96) cioè scrivere all'istruzione 70 quanto segue:

70 POKE 7680 + P,96

Per il C.64 queste funzioni si ottengono con il seguente programma:

(prog. 6)

```
5 PRINT CHR$(147)
10 A=PEEK (53267)-39
20 B=PEEK (53268)-40
30 X=INT (A/4)
40 Y=INT (B/8)
50 P=Y*4+X
60 POKE 55296+P, 0
70 POKE 1024+P, 81
80 GOTO 10
```

Le funzioni che così si ottengono sono del tutto identiche ed anche le istruzioni hanno lo stesso significato del listato precedente rispetto al quale infatti, risultano cambiati gli indirizzi delle PEEK e delle POKE. La tabella dei colori, in questo caso, risulterà poi la seguente:

0 = NERO
1 = BIANCO
2 = ROSSO
3 = BLU VERDE
4 = PORPORA
5 = VERDE
6 = BLU
7 = GIALLO
8 = ARANCIO
9 = MARRONE
10 = ROSSO CHIARO
11 = GRIGIO 1
12 = GRIGIO 2
13 = VERDE CHIARO
14 = AZZURRO
15 = GRIGIO 3

Con il successivo programma, adatto al VIC.20, ogni volta che appoggerete la penna sullo schermo e toccherete la clips, otterrete la scrittura di un carattere, definito allo stesso identico modo del programma precedente.

(prog. 7)

```
5 PRINT CHR$(147)
10 K=PEEK (37137) AND 16
20 IF K=0 THEN 10
30 PEEK (36870)-49
40 PEEK (36871)-37
50 X=INT (A/4)
60 Y=INT (B/4)
70 P=Y*22+X
80 POKE 38400+P, 0
90 POKE 7680+P, 81
100 GOTO 10
```

Ad esempio, volendo scrivere un punto rosso ogni volta che si tocca la clips della penna dovreste scrivere alla linea 80 quanto segue:

80 POKE 38400+P,2

Per il C.64 il programma invece risulta modificato come segue:

(prog. 8)

```
5 PRINT CHR$(147)
10 K=PEEK (56320) AND 16
20 IF K=0 THEN 10
30 PEEK (53267)-39
40 PEEK (53268)-40
50 X=INT (A/4)
60 Y=INT (B/8)
70 P=Y*40+X
80 POKE 55296+P, 0
90 POKE 1024+P, 81
100 GOTO 10
```

Analogamente al caso precedente, volendo ora scrivere un punto verde ogni volta che si tocca la clips della penna, dovreste scrivere alla linea 80 quanto segue:

80 POKE 55296+P,5

Abbiamo così terminato la descrizione di questa espansione, progettata per il computer VIC.20 e per il Commodore C.64 con la quale, utilizzando i programmi che abbiamo fornito, scoprirete nuove possibilità, sia utili che divertenti, per ampliare le capacità operative del vostro computer. Inoltre, pur trattandosi di un progetto "strettamente" dedicato al computer, non ci siamo soffermati solamente sui programmi e sulle istruzioni, ma abbiamo parlato anche di elettronica in generale, guardando "dentro" per capire come funzionano quelle "misteriose scatolette" che compongono un computer.

Nota: Per l'alimentatore anti black-out per C.64, vedi note riportate nelle pagine seguenti di questo stesso numero.

COSTO DI REALIZZAZIONE

Tutto il materiale necessario a questa realizzazione, cioè un circuito stampato monofaccia LX.659, resistenze, condensatori, trimmer, integrato con relativo zoccolo, transistor, fotoaccoppiatore, hexfet, diodo led, compreso di connettore a vaschetta a 9 poli L. 22.500

Il solo circuito stampato serie LX.659 L. 1.700

I prezzi sopra riportati, non includono le spese per la spedizione postale.