HOME COMPUTER AMICO 2000

a cura della A.S.E.L. s.r.l. - parte nona

Con questo articolo comincia il programma di espansione del sistema a microcomputer AMICO 2000, di cui abbiamo parlato nelle prime parti di questa serie. Si tratta cioè di cominciare a costruire i vari blocchi che permettono di passare dal microelaboratore su scheda, l'AMICO 2000/A, ad un vero e potente personal computer. Il primo passo logico a queste espansioni sono l'alimentatore di potenza e la cosiddetta scheda "mother board" che, collegata all'AMICO 2000/A, permette l'inserimento e il colloquio delle altre schede di espansione con l'unità centrale attraverso il bus. In questo stesso articolo completiamo infine il set di istruzioni relative al 6502 in modo da permettere l'uso completo della scheda AMICO 2000/A e la realizzazione di qualsiasi programma in linguaggio assembler. Anche se la serie sul microcomputer proseguirà con la descrizione delle espansioni e del loro uso, per chi vorrà fermarsi alla scheda base verranno messi a disposizione programmi applicativi e circuiti esterni per aumentare le possibilità di uso pratico del microelaboratore.

Le espansioni

L'alimentatore di potenza

Il programma di espansione dell'AMICO 2000 prevede un certo numero di schede aggiuntive che vanno dal generatore di caratteri per l'interfaccia con lo schermo del televisore, alle schede di input/output digitali e analogiche. Tutte queste schede ovviamente vanno alimentate; nell'AMICO 2000/A, che non assorbe più di 1 Ampere, abbiamo risolto elegantemente il problema dotando la stessa scheda di un circuito di regolazione così che l'alimentatore è risultato di semplicissima realizzazione e costo limitato. Questo regolatore però è sufficiente ai bisogni della sola scheda base per cui espandendo il sistema si rende necessario l'uso di un grosso alimentatore in grado di sopperire alle necessità del microcomputer alla sua massima espansione e a fornire diversi livelli di tensioni e correnti.

L'alimentatore che descriviamo in questo articolo troverà posto all'interno del rack che verrà presentato in una delle prossime parti e che sarà in grado di contenere tutte le schede di espansione dell'AMICO 2000 oltre supportare il monitor TV (per chi non vorrà far uso del televisore di casa e realizzare un sistema autonomo) e la tastiera alfanumerica tipo TTY.

Lo schema elettrico del nostro alimentatore, che viene fornito anche in scatola di montaggio, appare nella Fig. 1 ed ha le seguenti caratteristiche elettriche:

Tensione di alimentazione: 220 Vac

Uscita 1:	+	5 Vcc	- 8 A Protetta contro i cortocircuiti
Uscita 2:	-	5 Vcc	- 0,5 A Protetta contro i cortocircuiti
Uscita 3:	+	12 Vcc	- 0,8 A Protetta contro i cortocircuiti
Uscita 4:	-	12 Vcc	- 0,8 A Protetta contro i cortocircuiti

Il funzionamento di questo alimentatore è estremamente semplice e sicuro in quanto impiega regolatori di tensione integrati; solo per l'uscita a 5 Volt viene impiegato un circuito progettato intorno all'integrato operazionale, µA 723 il cui impiego permette di ottenere un'ottima regolazione unita ad una protezione contro i sovraccarichi di tipo fold back.

Dal punto di vista pratico questo alimentatore è realizzato in parte su un circuito stampato e in parte all'esterno di esso: componenti di potenza e trasformatore di alimentazione sono montati su una piastra di alluminio preformata e forata che viene fornita con la scatola di montaggio.

Questo alimentatore viene fornito anche montano e collaudato (vedi Fig. 2).

Chi avesse deciso di autocostruirselo dovrà procedere al montaggio come diremo di seguito. Il montaggio non presenta particolari difficoltà anche perché nella scatola sono fornite oltre ai componenti, tutte le minuterie meccaniche necessarie più il cablaggio dei fli esterni già preformato; l'unica importante raccomandazione riguarda la polarità dei vari dispositivi elettronici che non deve essere invertita: ricordiamoci che oltre a rovinare irreparabilmente i componenti interessati si potrebbe correre qualche pericolo di fiammate dato che le potenze in gioco non sono trascurabili.

Prima di procedere al montaggio si controlli che nella scatola di montaggio siano presenti tutti i componenti elencati, poi si cominci col saldare i componenti sul circuito stampato la cui serigrafia dal lato componenti è riportata alla Fig. 3.

Cominciamo a montare e saldare tutte le resistenze dopo averne individuato il valore e il trimmer potenziometrico P1. Procediamo poi con i condensatori non elettrolitici, i transistori e l'integrato µA 723 badando per questi ultimi al corretto orientamento. Molta attenzione ora per gli elettrolitici C1-2-3-4 che *non vanno assolutamente invertiti di polarità.*

A questo punto resta da realizzare i "ponticelli", seguendo sempre la figura, con degli spezzoni di filo di rame denudato, saldarli e montare infine tutti i capicorda dalla A alla Z che serviranno per

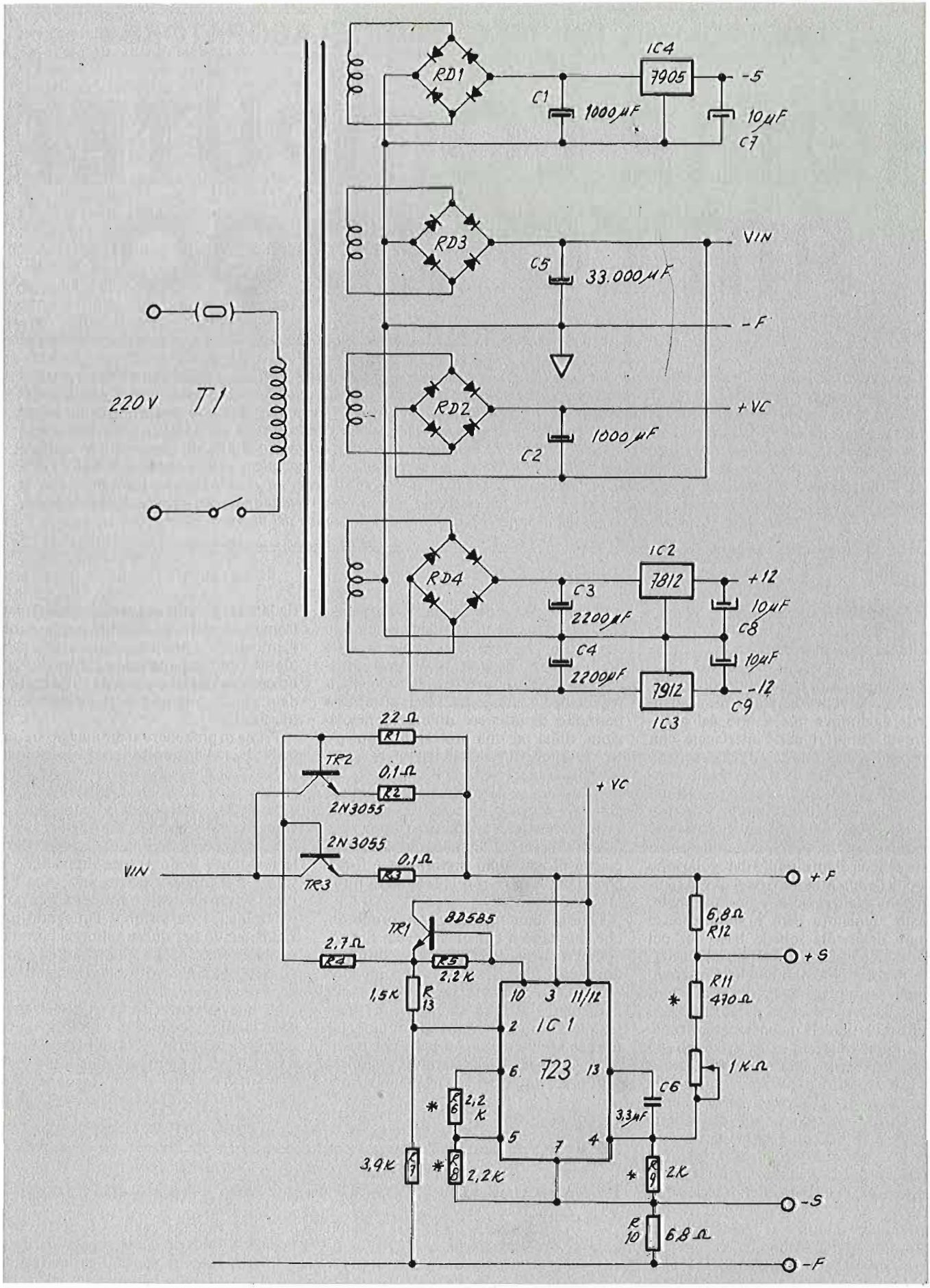


Fig. 1 - Schema elettrico dell'alimentatore di potenza per il microelaboratore AMICO 2000.

effettuare i collegamenti esterni alla piastra stampata. Prendete ora il preformato di alluminio e montate nell'ordine: i ponti raddrizzatori RD3 e RD4 curando di stringere bene il dado di fissaggio senza però esagerare per non spaccare lo stesso dispositivo; per una migliore dissipazione del calore sarà bene cospargere preventivamente le aree di contatto raddrizzatore-piastra di alluminio con del grasso ai sili coni. Per tutte le operazioni di montaggio sul preformato di alluminio si faccia sempre riferimento alla Fig. 4.

Montiamo ora i due transistori TR2 e TR3 (2N3055) utilizzando le opportune rondelle isolanti e le miche; non dimenticate che una delle due viti di fissaggio deve sostenere anche una paglietta per la successiva saldatura di un filo del cablaggio. Prendiamo in mano ora i regolatori di tensione integrati IC2-3 e IC4, identifichiamoli con attenzione per non confonderli e montiamo prima IC2. Badate ora che IC3 e IC4 *devono essere isolati dalla piastra metallica* con le apposite miche isolanti fornite con la scatola di montaggio.

A questo punto procediamo al montaggio del condensatore di filtro CS fissandolo al preformato di alluminio con l'apposita fascetta. Per ultimi monteremo sulla piastra il circuito stampato e il trasformatore di alimentazione.

Controlliamo che tutto sia a posto e passiamo al cablaggio dei fili; è l'operazione nella quale dovrete prestare maggiore attenzione per evitare possibili errori.

Per facilitare questa fase della realizzazione dell'alimentazione viene fornito nella scatola di montaggio un "cablaggio preformato" (ovvero un gruppo di fili legati fra loro ognuno di colore differente).

A questo punto prima di saldare alcuno dei fili del cablaggio preformato, facendo riferimento alla Fig. 4 tagliate a misura (calcolando di lasciare tanto filo in più quanto basta a fare un ricciolo più 3 - 5 mm per la spelatura) tutte le terminazioni provandole sui relativi punti di collegamento per verificarne la giusta lunghezza (in ogni caso dubbio sempre meglio più lungo che corto). Fatto questo spelate per 3 - 5 mm le terminazioni, ravvivatele prestagnandole e prima di procedere alla saldatura infilate dei pezzetti di tubetto isolante precedentemente tagliati in spezzoni da 1,5 cm circa che ricopriranno poi la saldatura stessa (Figura 5).

Saldate ora punto a punto tutti i fili controllando le indicazioni della Fig. 4 in modo che i collegamenti avvengano sempre fra punti identificati dalla stessa lettera e/o colore del filo. Per i colori verrà fornita nella scatola di montaggio una tabella di conversione lettere-colore. Fate *molta attenzione* ai collegamenti con il condensatore elettrolitico C5 badando a NON INVERTIRE LA POLARITÀ *perché* diversamente *il condensatore esplode all'atto dell'accensione.*

Da ultimo saldate i condensatori elettrolitici C7-8 e C9 direttamente sui piedini dei regolatori IC2-IC3-IC4 badando anche qui alla corretta polarità.

Il collaudo

A questo punto l'alimentatore è finito e possiamo procedere al collaudo. Ricordiamo però che questo alimentatore è previsto per essere inserito nel rack che conterrà tutto il computer e che sarà provvisto di cavo per il collegamento alla rete, interruttore e portafusibile; naturalmente lo si può usare anche subito non inserito nel rack, ma bisogna dotarlo degli accessori di cui abbiamo parlato. Anche per questi collegamenti fate riferimento alla Fig. 4 badando ad isolare tutti i punti in cui sono presenti i 220 Volt della rete. Il fusibile da inserire in serie a una fase della rete è da 0,5 A tipo ritardato. Ora si può procedere al collaudo dando tensione e controllando con un tester le varie tensioni continue di + 12, -12 e -5 Volt presenti all'uscita dei regolatori IC2, IC3 e IC4 nell'ordine.

Spostate ora il tester sul regolatore a 5 V collegando il puntale positivo al terminale Y (+ F sullo schema) e il puntale negativo al terminale U (-F). Regolate ora il trimmer P1 fino ad ottenere + 5 Volt esatti.

Verificato tutto questo procediamo ad un test più approfondito per verificare il funzionamento dell'alimentatore sotto carico. Per far questo è sufficiente caricare tutte le uscite con delle resistenze di valore appropriato che vanno collegate fra massa e l'uscita della tensione (vedere morsettiera Fig. 4).

I valori più opportuni che potrebbero essere usati per questo test sono i seguenti:

Valore della resistenza	Uscita
1,5 Ω 20 Watt	+ 5 Volt
10 Ω 5 Watt	- 5 Volt
22 Ω 10 Watt	+ 12 Volt
22 Ω 10 Watt	- 12 Volt

Una volta collegate le resistenze date tensione e dopo qualche minuto controllate daccapo tutte le tensioni: con un normale tester non dovreste notare nessun apprezzabile calo di tensione rispetto alle misure precedenti. Badate durante queste prove a non toccare le resistenze che per l'alta dissipazione diventano molto calde.

Un'altra importante prova da fare consiste nel cortocircuitare per qualche secondo (3 - 4 sec) una alla volta le varie uscite: se tutto funziona a dovere nulla accade al circuito e la tensione deve ripristinarsi immediatamente una volta tolto il cortocircuito.

Per quanto riguarda la potenza erogata bisogna tener presente che quando si supera in funzionamento continuativo una corrente di 4 - 5 Ampere, ovvero una potenza globale di circa 25 W, è necessario provvedere a raffreddare ulteriormente il dissipatore per mezzo di una ventola la cui posizione di montaggio è già prevista nel rack che conterrà il microcomputer AMICO 2000.

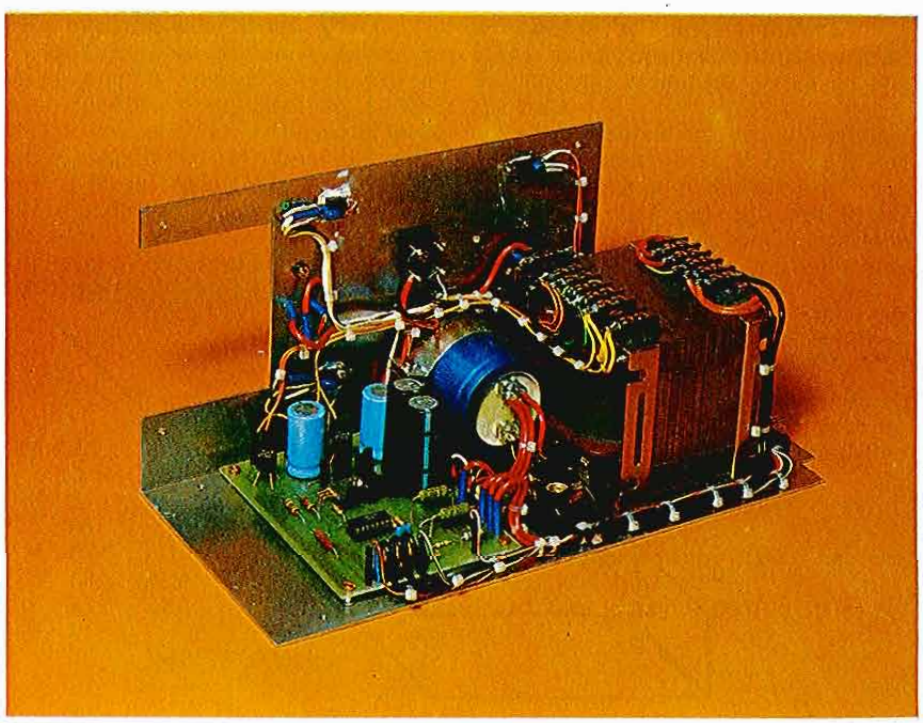


Fig. 2 - L'alimentatore di potenza come si presenta a montaggio ultimato.

Fig. 1 - Schema elettrico dell'alimentatore di potenza per il microelaboratore AMICO 2000.

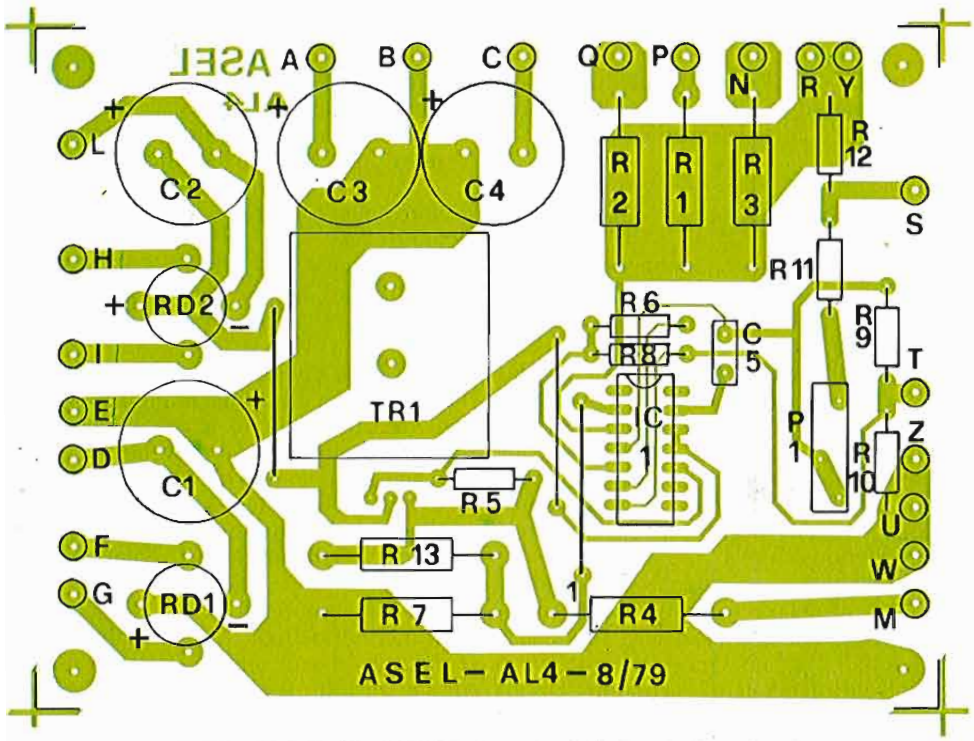


Fig. 3 - Serigrafia lato componenti del circuito stampato dell'alimentazione di potenza.

Il "mother board"

Per poter provvedere ad espandere il sistema AMICO 2000 è necessario collegare alla scheda base, che contiene il microprocessore, le varie altre schede per mezzo del bus. Quest'ultimo non è altro che l'insieme dei segnali di controllo e comunicazione necessari al funzionamento delle altre periferiche.

Il mezzo fisico che ci permette di portar fuori tutti questi segnali e di connettere le diverse schede di espansione si chiama "mother board" (scheda madre) e consiste di una piastra a circuito stampato provvista degli integrati necessari a potenziare i segnali di bus per quanto riguarda la capacità di pilotaggio. Il mother board è collegato alla scheda base AMICO 2000/A tramite un cavo piatto (Fig. 6), su di esso sono previste nove posizioni per connettori adatti al collegamento di schede formato Eurocard (160 x 100 mm).

Il mother board viene fornito dalla A.S.EL. già montato e collaudato con tre connettori pronti per accogliere altrettante espansioni (gli altri sei posti-cone-

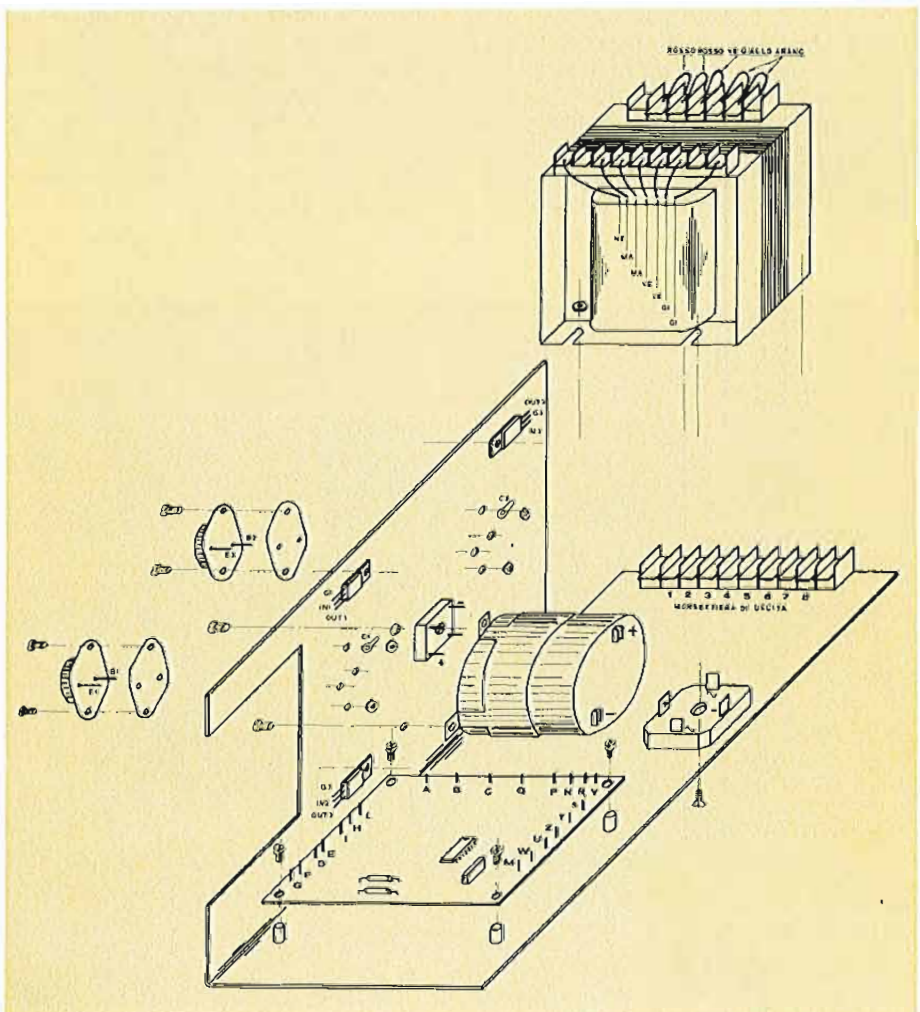
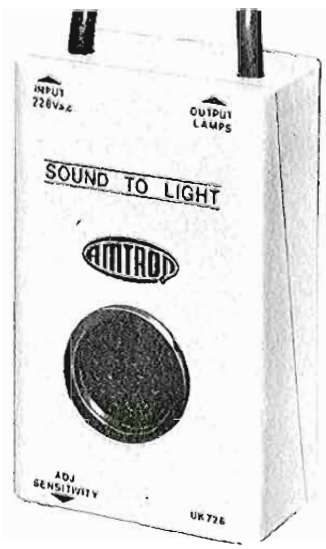


Fig. 4 - Esploso dell'alimentatore per la guida al montaggio delle varie parti.



MODULATORE DI LUCE MICROFONICO

Questa scatola di montaggio consente la modulazione della luce a mezzo di microfono.
Pratico per la realizzazione di giochi di luci psichedeliche, non sono necessari collegamenti elettrici all'amplificatore; l'UK 726 può essere infatti semplicemente avvicinato alla cassa acustica, oppure all'altoparlante di una radio o di un registratore, oppure all'orchestra al Disc Jockey al cantante ottenendo risultati sorprendenti l'apparecchio è dotato di una regolazione della sensibilità che, al suo massimo valore, consentirà di ottenere l'effetto psichedelico solamente con dei sussurri.

Caratteristiche tecniche

Alimentazione rete:	220 V - 50 Hz
Potenza max delle lampade:	500 W

Kit reperibili presso i punti vendita G.B.C.

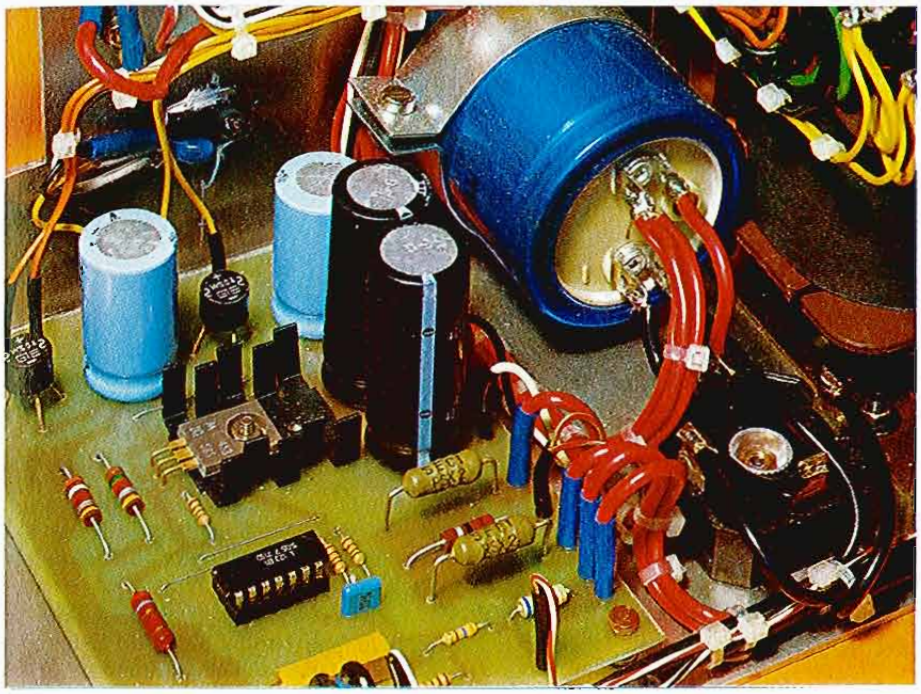


Fig. 5 - Particolare del cablaggio sullo stampato: si noti la presenza dei tubetti isolanti.

nettore verranno utilizzati man mano che occorrerà).

Il mother board deve essere alimentato con le tensioni provenienti dall'alimentatore di potenza secondo le indicazioni riportate nella Fig. 7.

Software

In questa ultima parte dedicata all'analisi del software di base della CPU 6502 spiegheremo l'utilizzo delle ultime istruzioni del microprocessore, mentre verranno analizzati nuovamente i sistemi di indirizzamento propri di questa CPU la cui comprensione permette il più completo impiego dello stesso microelaboratore.

Esaminiamo dapprima le seguenti istruzioni:

BIT (compara i bit di una locazione di memoria con il contenuto dell'accumulatore). Codici operativi: 24 con indirizzamento in pagina zero; 2C con indirizzamento assoluto.

Questa istruzione esegue l'AND fra il contenuto dell'accumulatore e il contenuto di una locazione di memoria il cui indirizzo è indicato nella seconda parte dell'istruzione.

Il risultato della operazione di AND non compare da nessuna parte, non va a interessare (modificare) nessun registro, ma influenza soltanto alcuni bit dello Status.

In particolare, se il risultato dell'operazione logica AND è stato uno 00, viene automaticamente posto il bit Z = 1, altrimenti si ha Z = 0.

Il secondo effetto di questa istruzione è quello di portare il bit più significativo del contenuto della locazione di memoria interessata (M7) nel bit N dello Status e il bit successivo (M6) nel bit V dello Status (si veda la Fig. 8).

Facciamo notare ancora che la caratteristica più importante di questa istruzione è proprio il fatto che la sua esecuzione non va ad interessare nessun registro e nessuna locazione di memoria salvo, ovviamente, lo Status.

Con questo, se durante la stesura di un programma vogliamo conoscere il segno (positivo o negativo) del contenuto di una locazione di memoria possiamo eseguire un'istruzione BIT, che porta il bit di segno (M7) nello Status, permettendoci di conoscerlo senza altre operazioni.

Vediamo con un esempio pratico di analizzare l'istruzione di BIT.

Introducendo un numero nella locazione di memoria 0000 e facendo partire il programma, troveremo nella locazione 0001 il contenuto dello Status.

negli esempi di seguito useremo le parentesi per indicare che si tratta del contenuto di quella locazione: (0000) = equivale a: "il contenuto della locazione di memoria 0000 è".

Per esempio se si ha (0000) = 5A troviamo (0001) = 76.

Infatti 5A = 01011010 e i primi due bit sono 0 e 1, quindi N = 0, V = 1 nello Status.

Inoltre 5A AND A5 = 0, quindi Z = 1 nello Status.

Se si ha (0000) = 5B si ha (0001) = 74, cioè Z = 0, in quanto 5A AND 5B ≠ 0.

Verificate i seguenti risultati utilizzano il precedente programma sull'AMICO 2000/A:

(0000) = 77; (0001) = 74

(0000) = 01; (0001) = 34

Ovviamente questi risultati valgono per i tre bit di stato interessati, gli altri non vengono influenzati dall'istruzione. Vediamo ora un altro utilizzo pratico della istruzione di BIT per quanto riguarda in particolare la modifica del bit Z dello Status.

Quando vogliamo sapere se uno qualsiasi degli 8 bit di una locazione di memoria è a 0 o a 1, dobbiamo procedere ad una cosiddetta mascheratura della parola, cioè ad una operazione di AND fra la parola stessa e una parola che ha tutti i bit a 0 salvo quello che ci interessa mascherare e che viene posto a 1.

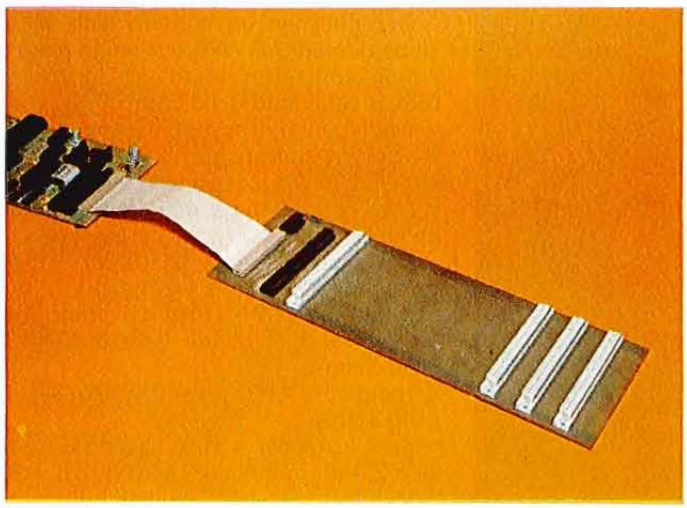
Una delle ragioni per cui potrebbe interessarci l'analisi di un bit specifico è per esempio quando vogliamo tenere 8 flag contemporaneamente in una stessa locazione di memoria, sia per risparmiare RAM, sia per risparmiare istruzioni quando vogliamo esaminare più di un flag alla volta.

Vediamo subito un esempio pratico: si vuole esaminare se il bit 4 di una certa locazione di memoria è a 1.

Facendo riferimento alla Fig. 9 eseguiamo una mascheratura della locazione di memoria M con la parola 10 contenuta in accumulatore.

0200	A9	LDA	#$A5	Numero arbitrario caricato in accumulatore
1	A5			
2	24	BIT	$00	
3	00			
4	08	PHP		Portiamo lo Status nello Stack, per poi riprendelo in accumulatore [1]
5	68	PLA		
6	85	STA	$01	Memorizzo della locazione 0001 lo Status per poi esaminarlo
7	01			
8	4C	JMP	Monitor	
9	22			
020A	FE			

[1] Questo è l'unico modo per poter trasferire lo Status nell'accumulatore.



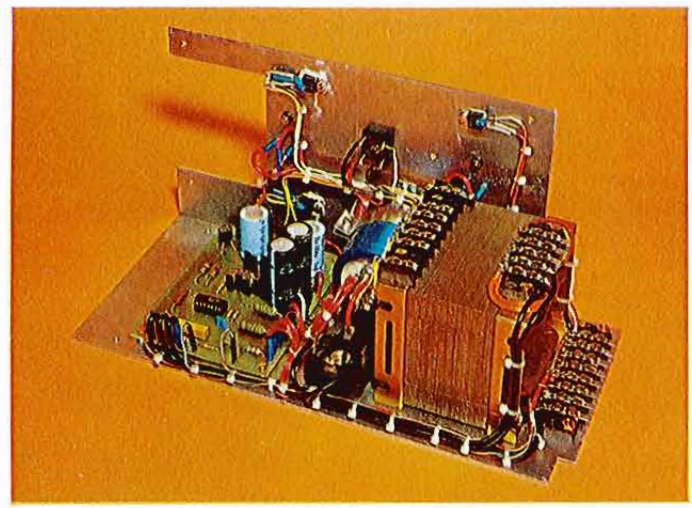


Fig. 6 - A sinistra collegamento a mezzo cavo piatto fra AMICO 2000/A e mother board (quest'ultimo nella foto è un prototipo di laboratorio realizzato su circuito stampato a una sola faccia. A destra altra vista dell'alimentatore di potenza.

Il risultato, che mediante l'istruzione di BIT non compare da nessuna parte, influenza il bit di Status Z. A questo punto, se il bit Y che volevamo analizzare è uguale a Ø, il risultato dell'operazione di BIT è uguale a Ø e quindi Z = 1; viceversa, se Y è uguale a 1.

Lo stesso risultato lo avremmo ottenuto se invece della istruzione di BIT avessimo utilizzato l'instruzione AND che però avrebbe modificato il contenuto dell'accumulatore.

BRK (istruzione di Break). Codice operativo ØØ. È un'istruzione che opera in maniera simile all'interrupt. Si ha il salvataggio in Stack del (PC) + 2 e dello Status, quindi il PC viene caricato con il contenuto delle locazioni di memoria FFFE e FFFF.

L'uso di questa istruzione è piuttosto complicato ed esula dai propositi di questa trattazione.

NOP (nessuna operazione). Codice orativo EA.

Questa istruzione non fa nulla e vi chiederete allora a che cosa serve. Facciamo un semplice esempio: si abbia un programma in cui momentaneamente si deve levare una istruzione per controllare se è quella che non lo fa funzionare. Sarebbe poco pratico riscrivere tutto il programma, fare la prova, poi riscriverlo nuovamente: è molto più semplice sostituire l'istruzione dubbia con una che non fa niente! Possiamo suggerire anche l'impiego di questa istruzione, scritta diverse volte di seguito, in quei punti del programma nei quali si pensa di dover eseguire delle modifiche, sempre per non dover riscrivere tutto ogni volta.

Sistemi di indirizzamento del 6502

Riprendiamo in questa sede in maniera organica questo importantissimo aspetto del software del microprocessore.

Indirizzamento immediato. L'operando è contenuto nel secondo byte dell'istruzione.

Esempio. Se si vuole caricare il numero 1B nell'accumulatore si scrive:

LDA = 1B

e si traduce in:

A9 1° byte - Codice operativo di LDA
1B in maniera immdiata.
1B 2° byte - Dato immediato da caricare nell'accumulatore.

Indirizzamento assoluto. Il secondo byte dell'instruzione contiene la parte bassa dell'indirizzo della locazione di memoria interessata; il terzo byte la parte alta dell'indirizzo.

Si voglia per esempio paragonare il contenuto del registro indice X con il contenuto della locazione di memoria Ø354; si scrive:

CPX $ Ø354

e si traduce in:

EC 1° byte - Codice operativo di CPX con indirizzamento assoluto.
54 2° byte - Parte dell'indirizzo della locazione di memoria interessata.
Ø3 3° byte - Parte alta dell'indirizzo della locazione d.i memoria interessata.

Indirizzamento dell'Accumulatore. È relativo alle istruzioni di un solo byte che operano sull'accumulatore stesso (sono le istruzioni di Shift e Rotazione).

Indirizzamento in pagina zero. Il 2° byte dell'istruzione contiene la parte bassa dell'indirizzo della locazione di memoria interessata. La parte alta dell'indirizzo è sott'intesa in quanto è sempre ØØ.

Esempio. Si voglia eseguire uno Shift a destra della locazione di memoria ØØ13 e cioè:

LSR $ 13

Questa istruzione si traduce in:

46 1° byte - Codice operativo di LSR con indirizzamento in pagina zero.
13 2° byte - Parte bassa dell'indirizzo dela locazione di memoria interessata.
La parte alta dell'indirizzo è sott'intesa perché è ØØ.

Indirizzamento in pagina zero indicizzato (Z. PAGE,X - Z. PAGE,Y). Il secondo byte dell'istruzione viene sommato, senza tener conto del Carry, al contenuto del registro indice indicato nella istruzione. Il risultato di questa operazione è la parte bassa dell'indirizzo della locazione di memoria interessata. La parte alta dell'indirizzo è sempre zero.

Esempio. Se scriviamo:

15 ORA 2B,X (con p.es. X = Ø2)
2B

Eseguiamo l'OR fra il contenuto dell'accumulatore e il contenuto della locazione di memoria ØØ2B + Ø2 = ØØ2D

UNITRONIC® HI-FI EQUIPMENT AND SOUND
UNITRONIC® HI-FI EQUIPMENT AND SOUND
UNITRONIC® HI-FI EQUIPMENT AND SOUND

Indirizzamento indicizzato assoluto (ABS,X - ABS,Y). L'indirizzo della locazione di memoria interessata viene calcolato, senza tenere conto del Carry, sommando il contenuto del registro indice indicato nell'istruzione al 2° e al 3° byte dell'istruzione stessa.

L'istruzione dell'esempio precedente l'avremmo scritta:

1D ORA 002B,X (con X = 02)
2B
00

e l'indirizzo calcolato sarebbe ancora 002B + 02 = 002D.

Indirizzamento indicizzato indiretto. (IND,X). Il secondo byte dell'istruzione viene aggiunto al contenuto del registro indice X (senza tenere conto del Carry). Il risultato punta su una locazione in pagina zero, che contiene gli 8 bit più bassi dell'indirizzo effettivo. Il byte successivo della pagina zero contiene gli 8 bit più alti dell'indirizzo effettivo.

Esempio. Supponiamo che X = 04 e che (0006) = 34 e (0007) = 02.

L'istruzione:

21 AND (02,X)
02

calcola l'indirizzo della locazione di memoria dalla quale prelevare il dato eseguendo 02 + X = 06.

Nella locazione 0006 è contenuta la parte bassa (34) dell'indirizzo della locazione di memoria effettiva interessata dalla operazione di AND, mentre la parte alta (02) dell'indirizzo è contenuta nella locazione di memoria successiva 0007; l'indirizzo della locazione di memoria effettivamente interessata è quindi lo 0234.

Indirizzamento indiretto indicizzato (IND),Y. Il secondo byte dell'istruzione punta su una locazione in pagina zero. Il contenuto di questa locazione di memoria viene aggiunto al registro indice Y. Il risultato sono gli 8 bit più bassi dell'indirizzo effettivo. Il Carry della prima somma viene aggiunto al contenuto della successiva locazione di memoria di pagina zero e il risultato sono gli 8 bit più alti dell'indirizzo effettivo.

Esempio. Supponiamo che Y = 04 e che (0002) = FC e (0003) = 01.

L'istruzione:

11 AND (02),Y
02

preleva il byte puntato dal secondo byte dell'istruzione (02), lo somma a Y ot-

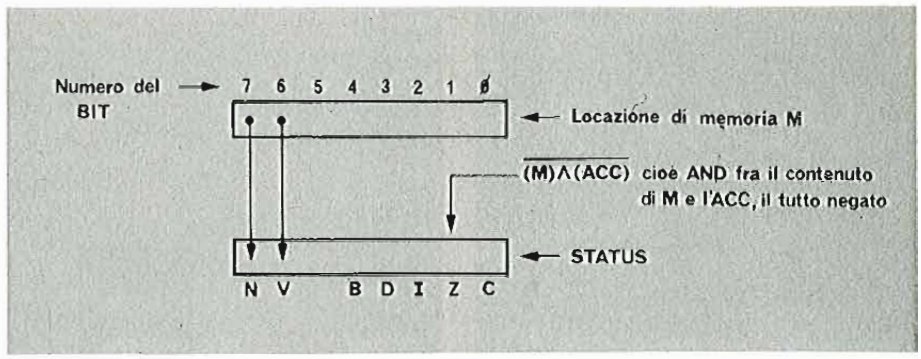


Fig. 8 - Effetti dell'istruzione BIT sui bit dello Status.

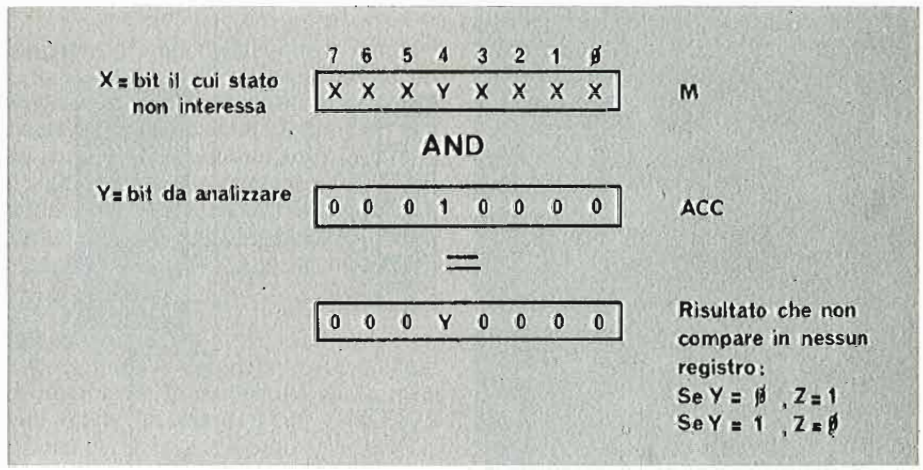


Fig. 9 - Esecuzione dell'operazione di mascheratura.

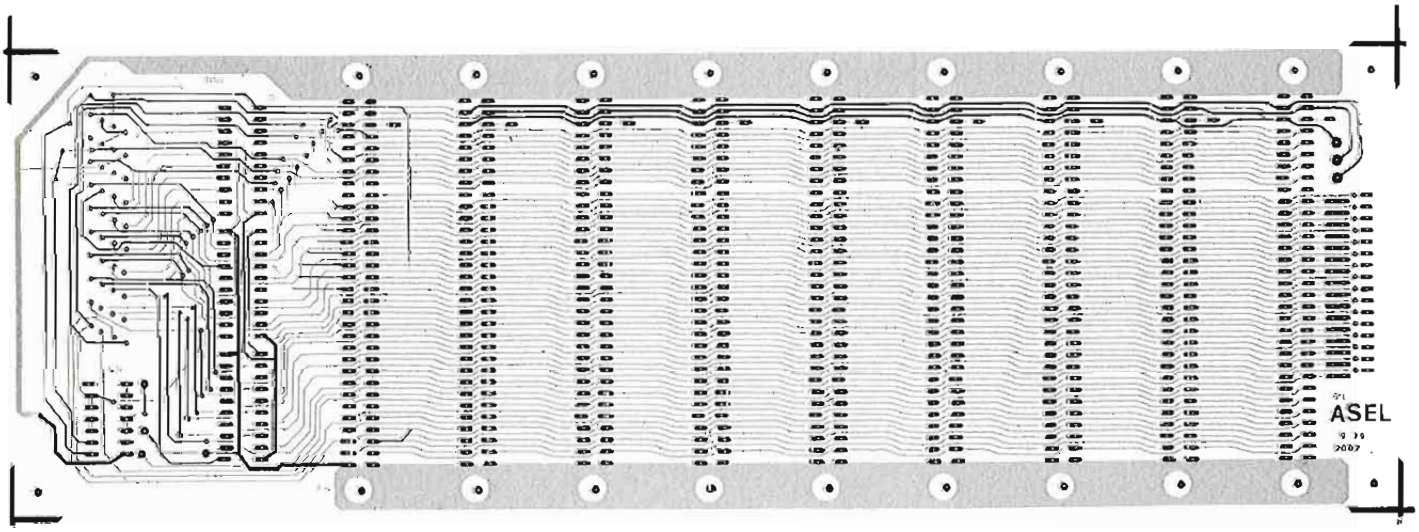


Fig. 7 - Basetta stampata del mother board: si notino i vari punti di alimentazione.

ELENCO COMPONENTI ALIMENTATORE DI POTENZA

Resistenza (1/4 di Watt salvo diversa specifica)

R1	:	22 Ω 1/2 W
R2-R3	:	0,1 Ω 2 W
R4	:	2,7 Ω 1/2 W
R5	:	2,2 kΩ
R6	:	2,2 kΩ
R7	:	3,9 kΩ
R8	:	2,2 kΩ
R9	:	2 kΩ
R10	:	6,8 Ω
R11	:	470 Ω
R12	:	6,8 Ω
R13	:	1,5 kΩ
P1	:	1 kΩ trimmer lineare
C1-C2	:	1000 µF 16 Vl elettronico
C3-C4	:	2200 µF 40 Vl elettrolitico
C5	:	22000 µF 16 Vl elettrolitico
C6	:	3,3 nF ceramico o polistir.
C7-C8-C9	:	10 µF 25 Vl elettrolitico al tantalio
RD1	:	1 A 50 V ponte raddrizzatore
RD2	:	1 A 50 V ponte raddrizzatore
RD3	:	10 A 50 V ponte raddrizzatore
RD4	:	3 A 50 V ponte raddrizzatore
TR1	:	Bd 585
TR2	:	2N3055
TR3	:	2N3055
IC1	:	µA 723 (L 123)
IC2	:	7812
IC3	:	7912
IC4	:	7905
T1	:	trasform. di alimentazione 110 W. Primario 220 Vac. Secondari: 4 V 0,5 A; 9,5 V 8 A; 9,5 V 0,5 A; 15 - 0 - 15 V 1,2 A

Oltre al materiale sopraelencato nella scatola di montaggio compresi:

1	:	preformato in alluminio forato di supporto
1	:	ghiera fissaggio condensatore elettrolitico (C5)
2	:	gruppi di isolamento per transistore TO3
2	:	gruppi di isolamento per transistore TO220
1	:	cablaggio preformato
1	:	dissipatore per TR1
21	:	terminali capicorda
1	:	circuito stampato
1	:	spezzone tubetto isolante
		viteria varia
3	:	morsettiere

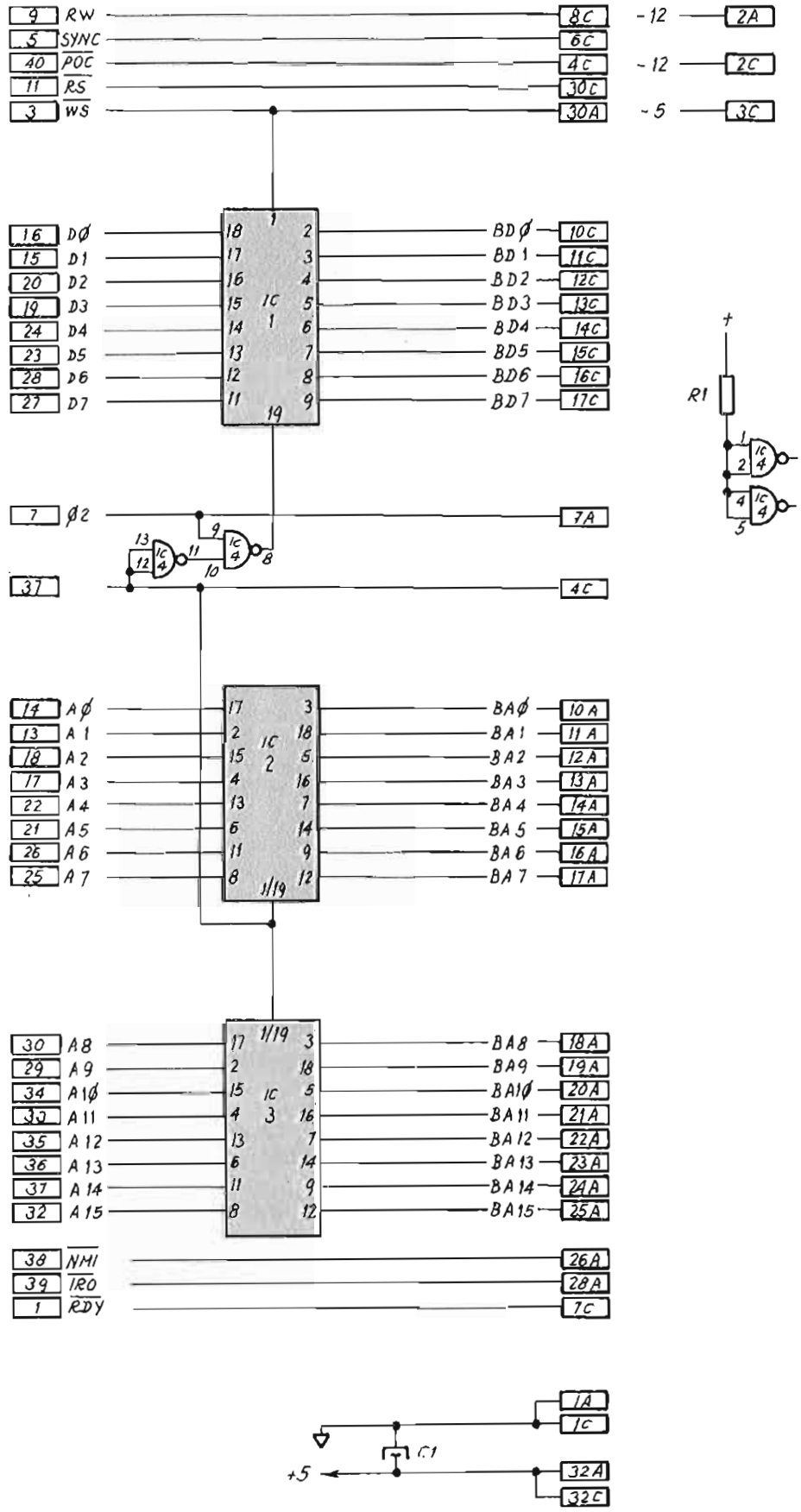


Fig. 8 - Schema a blocchi del Mother Board.

Programma del tiro al bersaglio. Locazione di partenza del programma Ø200.

```
Ø2ØØ  A2 ØØ 86 F9 86 FA 86 FB A9 13 85 DØ CA 86 D1 86
Ø21Ø  D2 A5 D2 1Ø ØD 2Ø B6 Ø2 29 3F Ø9 ØC 85 D3 29 ØB
Ø22Ø  85 D2 C6 D4 DØ Ø6 A5 D3 85 D4 C6 D2 A5 D1 3Ø Ø6
Ø23Ø  C6 D5 DØ Ø6 C6 D1 A9 Ø8 85 D5 D8 2Ø DA FE 2Ø 57
Ø24Ø  FF C5 D6 FØ 12 85 D6 C9 1Ø BØ ØC A5 D1 1Ø Ø8 A2
Ø25Ø  Ø6 86 D1 86 D7 C6 DØ A9 89 8D Ø3 FD A2 Ø5 AØ 13
Ø26Ø  A9 ØØ E4 D1 DØ Ø3 BD BØ Ø2 E4 D2 DØ Ø2 49 21 C9
Ø27Ø  2Ø DØ 1Ø A5 D7 3Ø ØC F8 18 A5 F9 69 Ø1 85 F9 A9
Ø28Ø  FF 85 D7 8D ØØ FD 8C Ø1 FD C6 D8 DØ FC 88 88 CA
Ø29Ø  1Ø CE C9 FF DØ Ø4 A5 D4 85 D5 A5 D1 25 DØ 3Ø Ø3
Ø2AØ  4C 11 Ø2 2Ø ØC FF 2Ø 57 FF C9 13 DØ F6 4C ØØ Ø2
Ø2BØ  Ø1 4Ø Ø8 Ø8 Ø8 Ø8 38 A5 92 65 95 65 96 85 91 A2
Ø2CØ  Ø4 B5 91 95 92 CA 1Ø F9 AD 92 ØØ 6Ø DØ F5 FØ ØB
Ø2DØ  A4 ØØ CC 92 ØØ BØ
```

tenendo la parte bassa dell'indirizzo della locazione di memoria interessata; la parte alta si ottiene sommando l'eventuale Carry alla locazione di memoria successiva a quella puntata dal secondo byte dell'istruzione; nel nostro caso si esegue Ø1FC + Ø4 = Ø200, che è l'indirizzo effettivo da cui prelevare il dato.

Un esercizio per i lettori

Come la scorsa volta anche in questo numero vogliamo mettere alla prova la vostra capacità di apprendimento delle istruzioni del microelaboratore dandovi le specifiche per la costruzione di un programma che vi consentirà di utilizzare diversi dei metodi di indirizzamento che abbiamo rivisto in questo articolo. Come al solito, prima di scrivere la prima istruzione chiaritevi le idee costruendo un flow-chart dell'intero programma, verificandone sulla carta la sua validità logica; passate poi a scrivere il vero programma facendovi guidare dal flow-chart precedentemente ideato.

Passiamo alla descrizione di ciò che il vostro microelaboratore deve fare: cercare fra la locazione FEØØ e la FE2Ø il byte 85; porre nella locazione di memoria ØØØØ il numero delle volte che questo byte è stato trovato; nelle locazioni successive di pagina zero Ø1 - Ø2, Ø3 - Ø4, etc. (a coppie) l'indirizzo (prima la parte bassa, poi quella alta) in cui è stato trovato il byte in questione.

Cercate come sempre di ottimizzare il programma usando il minor numero di istruzioni e mandate pure alla A.S.EL. i vostri programmi: per il migliore c'è sempre un premio.

A proposito: si esaminano i primi 30 programmi arrivati in ordine di tempo.

Un gioco: il tiro al bersaglio

È ancora un gioco quello che vi presentiamo questa volta consiste di un bersaglio mobile che parte dalla destra del display per poi "sparire" al di là dell'ultima cifra a sinistra: è proprio in questo punto che il proiettile, che si fa partire con la semplice pressione di un tasto qualsiasi, deve raggiungere il bersaglio mobile per colpirlo facendo accendere tutti i segmenti di quest'ultima cifra. I colpi a disposizione sono 20 e si possono sparare anche in successione, ma senza sprecarli.

Come al solito riportiamo a fine articolo il codice oggetto delle istruzioni del programma.

Bandridge

MODULO DI ORDINAZIONE PER IL MICROELABORATORE "AMICO 2000/A"

Prego inviarmi a stretto giro di posta il seguente materiale:

- ☐ quantità ____ "AMICO 2000/A" in scatola di montaggio (Lit. 195.000 + Lit. 27.300 IVA)
- ☐ quantità ____ "AMICO 2000/A" montato e collaudato completo di espansione RAM 1K e interfaccia cassetta (Lit. 285.000 + Lit. 39.900 IVA)
- ☐ quantità ____ Alimentatore 1A per "AMICO 2000/A" (Lit. 15.000 + Lit. 2.100 IVA)
- ☐ quantità ____ Kit ER1 di espansione 1K Byte RAM (Lit. 25.000 + Lit. 3.500 IVA)
- ☐ quantità ____ Kit EC2 per interfaccia registratore a cassetta (Lit. 30.000 + Lit. 4.200 IVA)
- ☐ quantità ____ Alimentazione di potenza ALP1 in scatola di montaggio (Lit. 81.400 + Lit. 11.400 IVA)
- ☐ quantità ____ Alimentazione di potenza ALP1 montato e collaudato (Lit. 92.500 + Lit. 12.950 IVA)
- ☐ quantità ____ Scheda per espansione "Mother Board" MB1 montata e collaudata (Lit. 75.000 + Lit. 10.500 IVA)

(scrivere in stampatello)

Nome _____ Cognome _____

Tel. _____ Via _____

Codice Fiscale _____ CAP _____ Città _____

Per il pagamento scelgo la forma:

- ☐ anticipato a mezzo assegno circolare o vaglia (spese di spedizione a carico della ASEL);
- ☐ parzialmente in contrassegno (in questo caso è necessario inviare un anticipo di Lit. 57.000 a mezzo assegno circolare o vaglia, il resto verrà pagato alla consegna del pacco - spese di spedizione a carico del Committente).

IMPORTANTE: L'amerce viaggia a rischio e pericolo del Committente; è possibile assicurarla aggiungendo Lit. 2.000 per ogni 50.000 di valore assicurato.

Il KIT è comprensivo di una speciale garanzia per cui in caso di mal funzionamento o insuccesso nella realizzazione è possibile inviare la piastra, con tutti i componenti, al costruttore, che la sostituirà con una montata e collaudata dietro il pagamento di una quota fissa di Lit. 50.000.

Inviare il presente modulo in busta chiusa con allegata copia della ricevuta del vaglia alla:

A.S.E.L. s.r.l. - Via Cortina D'Ampezzo, 17
Milano (Tel. 02/ 5391719)