

PROGETTO

elektor

le pagine di

5

Maggio 1987

Codice Morse,
questo decoder
lo legge per te



Videoregistratori,
via i disturbi
con l'ampli di linea



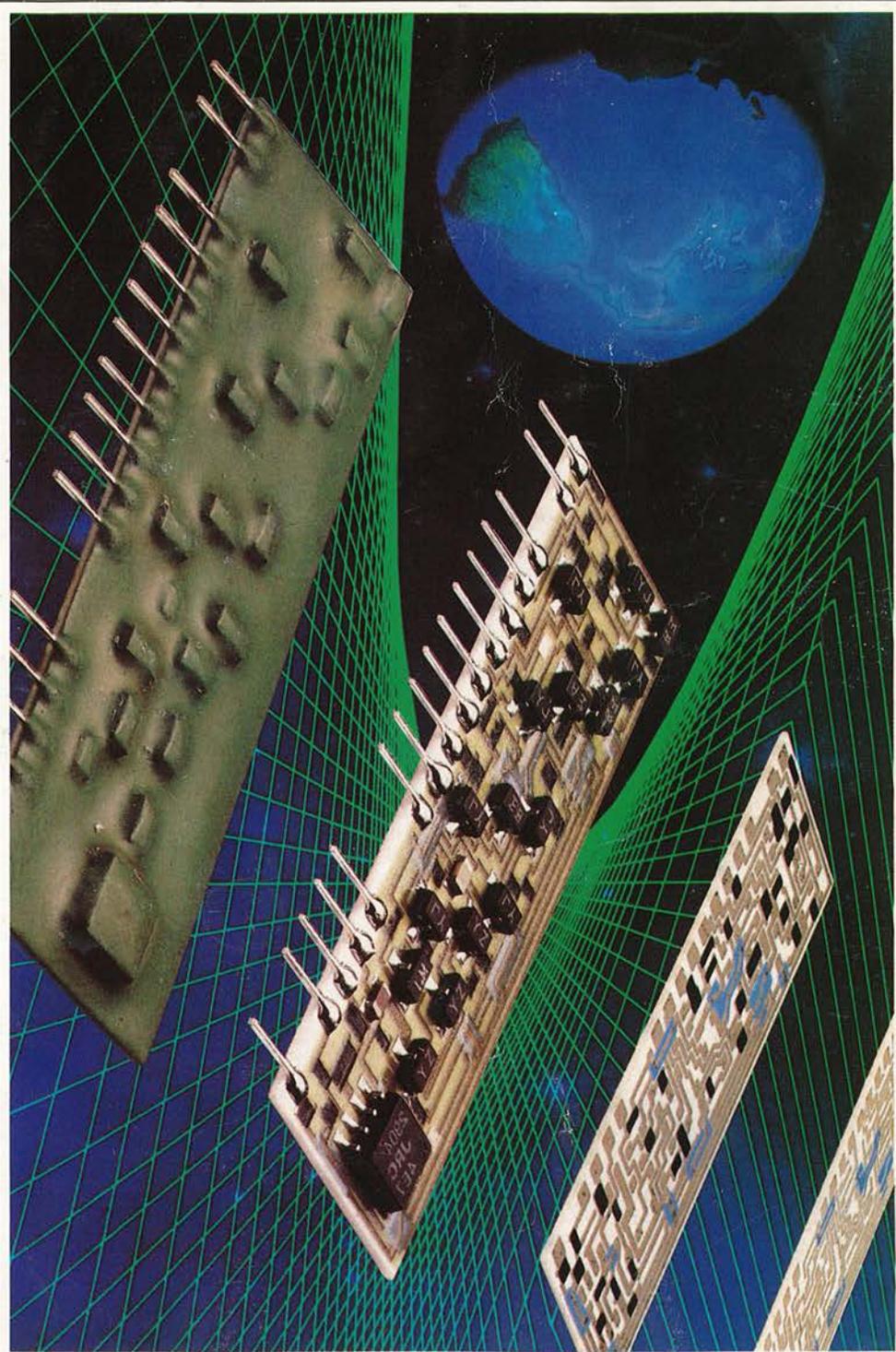
Pagine Di Elektor:
ampliaudio 100 W,
alimentatore duale,
elettrosalvalira



Circuiti stampati,
tutti i segreti
per farli bene

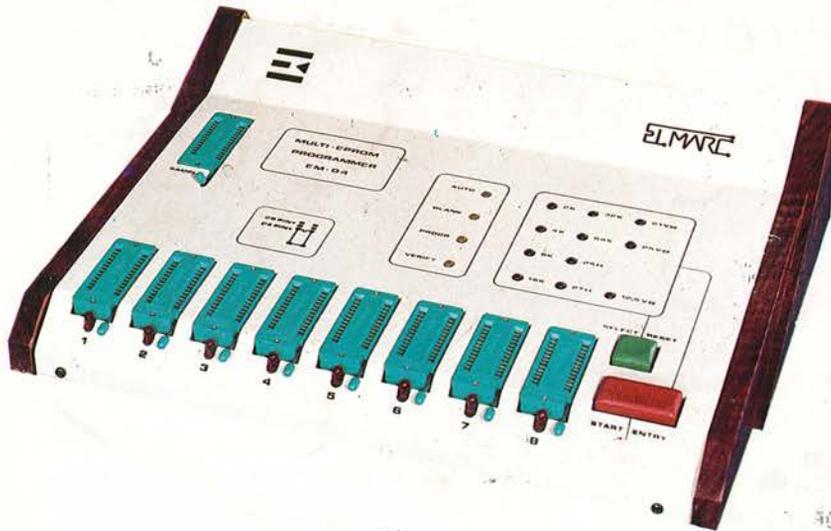


Radoricezione,
un reflex a Fet



I programmatori dell'era 16K

IL MIGLIOR RAPPORTO COSTO/PRESTAZIONI



EMO4

Gang Universal Programmer

- Programma fino a 8 per volta Eprom da 16K a 512Kbits in tecnologia MOS e CMOS
- Previene accidentali danni provocati da inserzioni errate di memorie togliendo automaticamente l'alimentazione
- Programma con tecniche convenzionali e con algoritmi veloci
- Semplice e potente: due soli tasti per la selezione delle memorie e delle funzioni

EM11

Universal Programmer

- Programma tutte le Eprom a singola alimentazione da 16K a 512Kbits in tecnologia MOS e CMOS
- Buffer Ram Cmos di 512Kbits
- RS232 con vari formati e Baud Rates
- 12 tasti funzionali e 16 esadecimali
- Indirizzi e Dati presentati su LCD a 2 righe 16 colonne
- Dispone di molteplici tecniche di programmazione veloce



ELMARC s.r.l.

CAS. POST. 144
60125 ANCONA
Via Tiziano, 71 bis
Tel. 071/81318
Telex: 561153 ANCAPI I



PROGETTO

ANNO 3 - NUMERO 5

MAGGIO 1987

Direttore responsabile RUBEN CASTELFRANCHI

Caporedattore FABIO VERONESE

Art director SERGIO CIRIMBELLI

Grafica DIANA TURRICIANO

Segreteria di redazione ENZA GRILLO

Consulenti e collaboratori

ALBERTO AMICI (*Fotografia*)
 AMEDEO BOZZONI
 MARCO FREGONARA
 TULLIO POLICASTRO (*Traduzioni*)
 OSCAR PRELZ (*Traduzioni*)
 VITTORIO SCOZZARI (*Disegni*)
 GIANDOMENICO SISSA
 MARIANO VERONESE
 MANFREDI VINASSA DE REGNY

Corrispondenti

LAWRENCE GILIOLI (*New York*)
 ALAIN PHILIPPE MESLIER (*Parigi*)

La JCE ha diritto esclusivo per l'Italia di tradurre e pubblicare articoli delle riviste:

ELO **Funkschau** **mc**
Elektronik **elektor** **MEGA**

nonché di riprodurre le pubblicazioni del gruppo editoriale Franz Verlag GmbH.

EDITORE: Gr. Uff. Jacopo Castelfranchi



Jacopo Castelfranchi Editore - Sede, Direzione, Redazione, Amministrazione: Via Ferri, 6 - 20092 Cinisello Balsamo - Tel. (02) 61.72.671-61.72.641 - Direzione Amministrativa: WALTER BUZZAVO - Abbonamenti: ROSELLA CIRIMBELLI - Spedizioni: DANIELA RADICCHI - Autorizzazione alla pubblicazione Trib. di Monza n. 458 del 25/12/83 Elenco registro dei Periodici - Pubblicità: Concessionario in esclusiva per l'Italia e l'Estero: Studio BIZ S.r.l. - Via Ferri, 6 - 20092 Cinisello Balsamo Tel. (02) 61.23.397 - **Fotocomposizione:** FOTOSTYL, Via Ferri, 6 - 20092 Cinisello Balsamo - **Stampa:** GEMM GRAFICA S.r.l., Paderno Dugnano - **Diffusione:** Concessionario esclusivo per l'Italia: SODIP, Via Zuretti, 25 - 20125 Milano - Spediz. in abbon. post. gruppo III/70 - Prezzo della rivista L. 5.000, Numero arretrato L. 6.500 - Abbonamento annuo L. 49.000, per l'estero L. 85.000 - I versamenti vanno indirizzati a: JCE, Via Ferri, 6 - 20092 Cinisello Balsamo mediante l'emissione di assegno circolare, cartolina vaglia o utilizzando il c/c postale numero 315275 - Per i cambi d'indirizzo allegare alla comunicazione l'importo di L. 1.000 anche in francobolli e indicare insieme al nuovo anche il vecchio indirizzo - © Tutti i diritti di riproduzione e traduzione degli articoli pubblicati sono riservati.

Mensile associato all'USPI - Unione Stampa Periodica Italiana.



5
EDITORIALE

7
ALLA RIBALTA

10
MORSE DECODER

Da un vecchio home computer pieno di polvere, una superba macchina intelligente in grado di leggere tutti i segnali in Morse captati dalla tua radio.

20
BANCO MIXER

Tanti moduli facilissimi da costruire per un accessorio fondamentale nello studio di registrazione casalingo.

26
AMPLIFICATORE PER CUFFIE

Un piccolo amplistereo dalle grandi possibilità per ascoltare senza patemi d'animo circa la tranquillità del prossimo il tuo Walkman, il tuo CD o...

30
UN MILIONE PER I TUOI PROGETTI

Mentre cominciano a giungere in Redazione i vostri primi capolavori, continua la nostra caccia ai nuovi talenti.

31
LE PAGINE DI ELEKTOR

32
AMPLI COMPATTO 100 WATT

Un piccolo Golia dell'amplificazione audio ideale sia in casa che in auto: questo superampli impiega esclusivamente componenti facilissimi da reperire!

38
ALIMENTATORE DUALE 0-20 V

Non solo duale, ma persino regolabile: un autentico gioiello di cui non potete assolutamente privare il vostro banco di lavoro.

48
ECONOMIZZATORE DI ELETTRICITÀ

Chi ti mangia gli elettroni? Scoprillo subito con questo apparecchio in grado di dare un taglio netto all'ammontare della bolletta ENEL.

52
ROTORE D'ANTENNA AUTOMATICO

Un'autentica consolle di comando per orientare senza problemi le tue antenne.

61
STAMPATI, COME FARLI BENE

Tutti i segreti perché le tue basette siano sempre da 10 e lode!

66
OPERAZIONE SHOPPING

Alla scoperta di Circuigraph, il rivoluzionario sistema di wrappaggio manuale.

69
MERCATINO

70
PROGETTO RISPONDE

Ogni giovedì, dalle 11 alle 12, filo diretto telefonico col nostro staff tecnico.

72
LA POSTA

Un generoso rF modulato per il tuo laboratorio, un caricabatterie Ni-Cd per il tuo ricetrans.

77
AMPLIVIDEO PER VTR

Un poker di transistor rende smaglianti i colori delle tue videocassette!

79
TEST: LE BOBINE

80
FET REFLEX RICEVITORE

Un'idea classica, un componente d'attualità: ecco l'appiattita vincente per un fantastico rx!

84
SIRENA PER AUTOMOBILI

Ancora un passo verso il più assoluto realismo dei tuoi plastici.

90
PAROLEKTRON

PROME-256A

Programmatore di Eprom

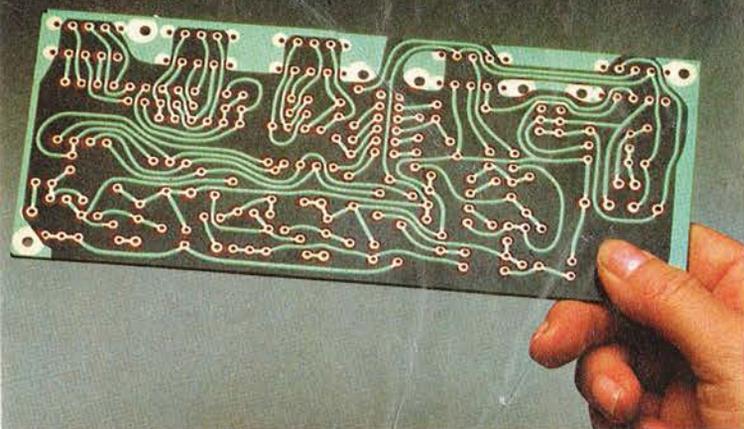


- Tutti i tipi di Eprom d'uso corrente
 - Display CD alfanumerico 16 caratteri
 - Programmazione semplice e veloce
 - Prezzo Speciale L. 1.390.000*
- * I.V.A. esclusa
* Pagamento Contro Assegno sconto 3%



ARC s.n.c. - Via Bottego, 36
41010 COGNENTO (Modena)
Tel. 059/341880
Telex c/o 510557 LART MO

È presto fatto con il Servizio CS



Da oggi, puoi ricevere direttamente a casa tua, già incisi e forati, tutti i circuiti stampati che ti servono per realizzare i nostri progetti.

COME RICHIEDERLI

È facilissimo. Innanzitutto, verifica sempre che, nel corso dell'articolo, sia pubblicato il riquadro di offerta del circuito stampato che ne indica anche il numero di codice e il prezzo. Se c'è, compila il modulo d'ordine, riportato qui sotto, in modo chiaro e leggibile.

Spedisci il tutto alla Ditta Adeltec, via L. Tolstoj, 43/E 20098 S. Giuliano Milanese, insieme alla fotocopia della ricevuta di versamento sul conto corrente postale numero 14535207 intestato alla Adeltec, via L. Tolstoj, 43/E, 20098 S. Giuliano Milanese.

Un altro modo di procurarti gli stessi circuiti stampati è leggere, in questo fascicolo, la rubrica "Caccia al Componente". Potrai trovare, fra i circa 300 indirizzi, un fornitore vicino alla tua residenza.

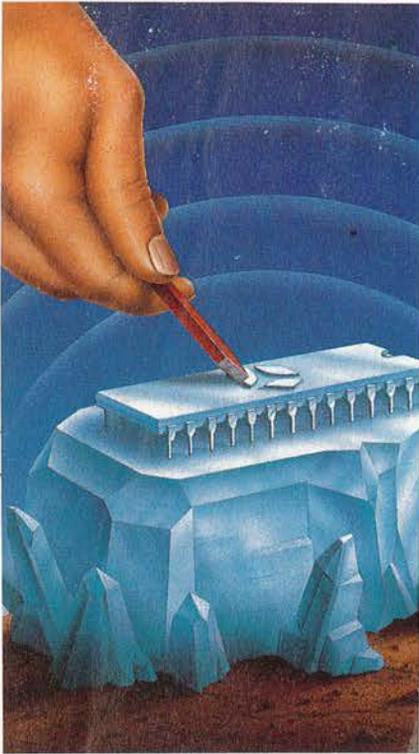
Compila in modo chiaro e completo questo modulo d'ordine:

Cognome e nome _____
Indirizzo _____
CAP _____ Città _____
Codice fiscale _____
Abbonato a _____ n. abbon. _____

Vi prego di inviarmi i seguenti circuiti stampati:

CODICE	QUANTITÀ	PREZZO
Contributo spese spedizione		L. 3.000
Totale Lire		

Allego fotocopia del versamento effettuato sul C.C.P. 14535207 intestato alla Adeltec.
Via L. Tolstoj, 43/E
20098 S. Giuliano Milanese



Nuovi Talenti

Le riviste di elettronica. Un microcosmo editoriale che, a tutta prima, potrebbe apparire una realtà marginale, limitata a uno sparuto pubblico di appassionati tutto sommato un po' pazzi. E invece non è così: certamente, un mensile come Progetto non determina le opinioni di centinaia di migliaia di italiani come possono fare un grande quotidiano o certi rotocalchi a grandissima diffusione. Cionondimeno, la storia dei periodici tecnici non è affatto recente: le prime pubblicazioni di telegrafia senza fili per amatori, opera dell'americano Hugo Gernsback, risalgono addirittura ai primi anni del nostro secolo. Sfogliando le pagine di quei vecchi giornali, si ricava la nitida percezione di come l'evolversi del modo di divertirsi ricalchi fedelmente quello del tessuto sociale nel proprio insieme, con i modi e le mode, i problemi e le contraddizioni che lo caratterizzano. Un esempio: nella povera Italietta del primo Dopoguerra, la voglia di far cicatrizzare rapidamente le ferite belliche e le mille difficoltà che costellavano la vita quotidiana della gente emergono nitidamente da un'analisi anche sommaria dei modesti giornaletti per *arrangisti* (allora si diceva così; e il termine non aveva affatto il tono spregiativo che ha oggi) che circolavano all'epoca.

Carta sottilissima, assenza assoluta di foto - persino la copertina era semplicemente disegnata e aveva un'aria decisamente fumettistica - e, all'interno, una specie di poutpourri che spaziava dai radiotrasmittitori a valvole ai... trucchi per prolungare la durata delle scarpe. E ancora: negli anni Sessanta, epopea di Goldfinger e delle prime esplorazioni spaziali, si alternavano razzi radiocomandati e microspie elettroniche "da veri 007"... e la storia potrebbe continuare per molto. Su quelle vecchie riviste, fors'anche un po' comiche e naïf agli occhi di un lettore contemporaneo, si sono però formati i collaboratori, i redattori e anche gli editori delle pubblicazioni che tutti conosciamo, tra le quali Progetto.

Ma rinnovarsi è, nell'editoria come nella vita, un imperativo costante. Ed ecco dunque spiegato il perché dell'operazione Nuovi Talenti, con la quale Progetto intende incentivare la creatività dei giovani che sentono dentro di loro il desiderio e la capacità di sposare la penna al saldatore trasformando in articoli tecnici il risultato delle loro esperienze in elettronica, e ricompensa il loro impegno con la pubblicazione firmata della loro opera più una somma di denaro che può toccare un milione di lire.

Se molti hanno già risposto ai nostri appelli, lo spazio disponibile è ancora grande: all'opera dunque, Progetto di domani ha bisogno anche di voi!

F. Geronzi

PROGETTARE CON COMPONENTI ELETTRONICI SIEMENS

Prima parte

Edizione italiana curata da LODOVICO CASCIANINI

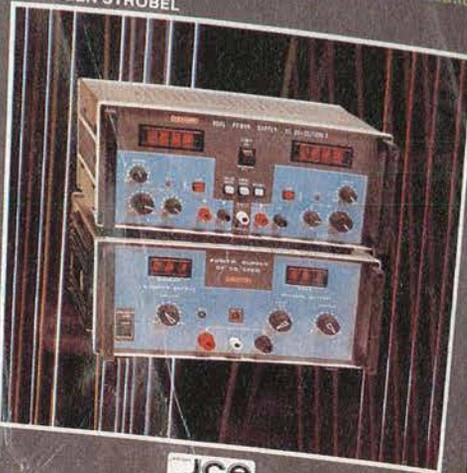


Jce

ALIMENTATORI PER CIRCUITI ELETTRONICI

Regolazione di tensioni e correnti con circuiti a semiconduttori

di JURGEN STROBEL



Jce

Descrizione	Codice	Q.tà	Prezzo unitario	Prezzo Totale
PROGETTARE CON COMPONENTI ELETTRONICI SIEMENS	8019		L. 20.000	
ALIMENTATORI PER CIRCUITI ELETTRONICI	8025		L. 20.000	

Desidero ricevere il materiale indicato nella tabella, a mezzo pacco postale al seguente indirizzo:

Nome

Cognome

Via

Città

Data C.A.P.

SPAZIO RISERVATO ALLE AZIENDE - SI RICHIEDE L'EMISSIONE DI FATTURA
Partita I.V.A.

PAGAMENTO:

Anticipato, mediante assegno bancario o vaglia postale per l'importo totale dell'ordinazione.

Contro assegno, al postino l'importo totale

AGGIUNGERE: L. 3.000 per contributo fisso spedizione. I prezzi sono comprensivi di I.V.A.

Jce

CASELLA POSTALE 118
20092 CINISELLO BALSAMO

PROGETTARE CON COMPONENTI ELETTRONICI SIEMENS

Questo è un "libro-scigno", contenente autentiche preziosità. Sono le realizzazioni ottenute nei Laboratori Applicativi SIEMENS, che dalle pagine del libro balzano alla portata di tutti. Ogni tecnico intende il valore e l'interesse di tali divulgazioni. Qui si parla di applicazioni dei transistori MOS di potenza (SIPMOS) dei sensori a semiconduttori, dei rivelatori a raggi infrarossi e dei circuiti integrati temporizzatori. Un secondo volume completerà l'opera trattando dei sistemi di controllo della potenza elettrica, degli alimentatori a commutazione, dei componenti per microonde e delle memorie a semiconduttore.

Cod. 8019

L. 20.000

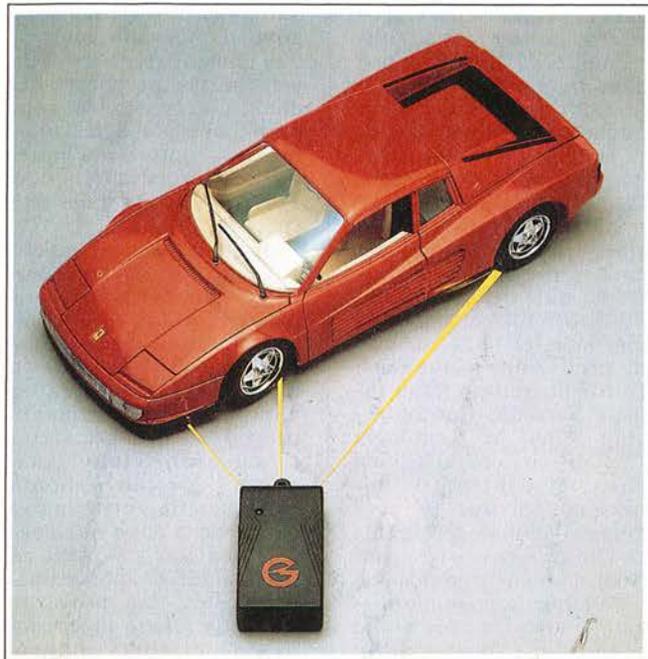
ALIMENTATORI PER CIRCUITI ELETTRONICI

Il progresso nell'integrazione dei circuiti regolatori, anche complessi, rende oggi abbastanza semplice realizzare stabilizzatori di tensione, alimentatori da laboratori e caricabatterie efficaci, potenti ed economici. Questo libro aiuta il tecnico professionista e l'amatore nella scelta dei progetti e degli schemi più adatti ai propri scopi. La descrizione di diverse applicazioni già realizzate o sperimentate dall'Autore è accompagnata da molti suggerimenti e consigli pratici. La teoria è ristretta al puro indispensabile, e i calcoli ridotti al minimo, per la comprensione più agevole.

Cod. 8025

L. 20.000

SI ACCETTANO FOTOCOPIE DI QUESTO MODULO D'ORDINE



Auto: La Sicurezza È Nel Futuro

L'unica carta vincente contro i topi d'auto è, da sempre, l'elettronica. Ma anche qui bisogna stare attenti: il solito antifurto da poche lire serve a poco o niente, perché i ladri di professione possono neutralizzarli senza la benché minima difficoltà, e persino i modelli più sofisticati ma già noti e diffusi possono essere messi fuori combattimento dai malviventi più esperti e informati. Quel che occorre è un autentico scudo elettronico in grado di proteggere la malcapitata quattro ruote non solo dal furto, ma anche dagli atti di vandalismo sempre più frequenti, scoraggiando con la sua completezza anche il più tenace tentativo di effrazione. Un'interessante proposta in questa direzione viene dalla Gemini Elettronica, dinamica azienda varesina che da vari anni concentra tutte le proprie energie nello studio e nella progettazione di dispositivi di sicurezza ai limiti della tecnologia. La nuova gamma Gemini, che la casa di Varese produce anche per Lancia, Fiat, Audi, Volk-

swagen, Alfa Romeo, Renault, Rover, General Motors e Ford, si chiama Professional Line e comprende una serie di centraline antifurto equipaggiate di una nutrita accessoristica e destinate a offrire protezione a qualsiasi automobile. La Professional Line comprende una vasta gamma di prodotti che va dal semplice antifurto dalle sole funzioni basilari, ma comunque assicurissimo, come il Gemini 2024, agli allarmi elettronici con sirena incorporata Gemini 2002 e 2017, alle centraline Gemini 2036, 2051, 2060 e 2061 che rappresentano le punte di diamante della gamma di antifurti.

Ma vediamo nei particolari come gli antifurti Gemini siano capaci di scoraggiare anche i ladri più abili. Supponiamo che un malintenzionato si avvicini alla vettura. Con tutta probabilità per prima cosa toccherà in qualche modo la carrozzeria: in questo caso entra in azione il sensore di percussione che può far scattare l'allarme anche al minimo contatto. Utilissimo, dunque, anche per prevenire atti vandalici o per castigare qualche parcheggiatore troppo prepotente.

Il nostro novello Lupin potrebbe allora tentare di

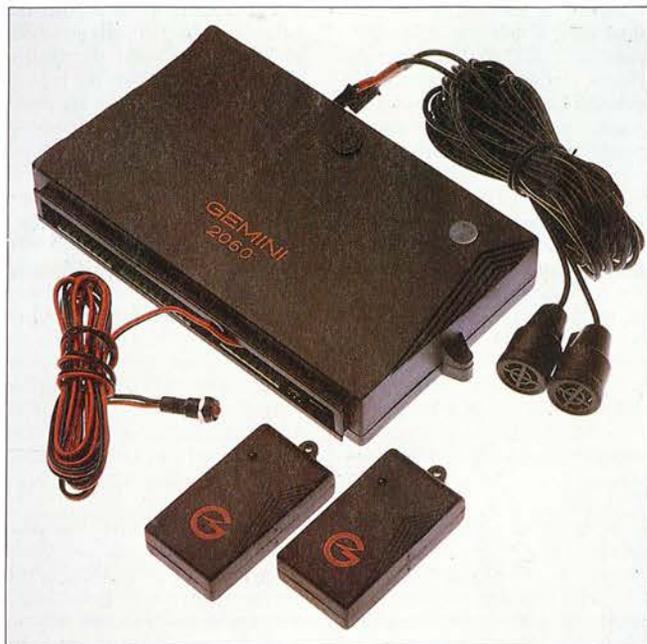
mettere a tacere la sirena aprendo il cofano e strappando i fili dell'alimentazione: del tutto impossibile, perché tanto il cofano che il baule e le portiere sono protetti da altrettanti sensori, e anche perché, grazie all'adozione di speciali relé bistabili, gli antifurti Professional Line conservano gran parte della loro potenzialità protettiva anche in assenza di tensione. In particolare, la sirena d'allarme è autoalimentata da batterie tampone che producono un suono acuto e penetrante anche se l'apparecchio viene scollegato dal circuito.

E se per caso o per miracolo il ladro riuscisse a introdursi nell'abitacolo e tentasse di avviare l'auto, avrebbe l'amara sorpresa di scoprire che il motore è bloccato elettricamente e che, quindi, non vi è alcuna possibilità di muovere il veicolo. I sensori a percussione inoltre sono la protezione ideale contro la rimozione con carro attrezzi, perché fanno scattare l'allarme qualora il veicolo modifichi la propria inclinazione anche di pochi gradi. Le quattro centrali-



ne, infine, offrono l'ulteriore garanzia dell'azionamento automatico degli alzacristalli elettrici e la praticità del radiocomando o del telecomando a raggi infrarossi. Niente più portiere dimenticate aperte, dunque, basta premere il pulsante del radiocomando, e l'automobile si chiude e si apre all'istante.

Per ottenere prestazioni di tale livello in dispositivi che, come questi debbono rimanere nei limiti di un minimo ingombro meccanico e di una buona semplicità d'installazione, i tecnici della Gemini hanno devoluto nella progettazione dell'elettronica della Professional Line quanto di meglio offra oggi il mercato in fatto di componentistica professionale, sposando in modo davvero geniale l'altissima tecnologia con soluzioni circuitali dalla semplicità talvolta addirittura disarmante. Valga come esempio la brillante impostazione degli stadi relativi al radiocomando. Per il trasmettitore, che l'utente dovrà portare con sé, valgono ovvie considerazioni di ingombro e di peso: senza grosse batterie né antenne lunghe e ingombranti, la potenza del segnale radio a disposizione non può essere che minima. A questo problema si è ovviato scegliendo una frequenza molto elevata, circa 300 MHz, che unisce il vantaggio di poter lavorare abbastanza agevolmente anche senza elementi radianti a una buona affidabilità per quel che riguarda la propagazione a brevissima distanza che interessa in questo caso; in più, i circuiti di accordo, che non possono in alcun modo essere integrati su chip, presentano un ingombro molto ridotto che non si sarebbe potuto ottenere a frequenze più basse. Il trasmettitore mobile viene riconosciuto dalla centralina di bordo mediante un'informazione digitale a 10 bit contenuta nel segnale radio. Questa "parola" viene generata da uno speciale microprocessore elaborato proprio per la Professional Line dalla National, nota Casa americana produttrice di semiconduttori. Questo straordinario chip può erogare 36.000 diverse "parole". Ma, in ogni caso, la presenza di un particolare bit d'accesso, un breve impulso elettrico prima della serie di dati che forma la "parola", fa sì che, anche se un ipotetico ladro riuscisse a realizzare un circuito analogo a quello del trasmettente



tore e, per tentativi, cercasse di modularlo con la "parola" esatta e vi riuscisse, non potrebbe ancora sbloccare l'antifurto perché questo potrà aprirsi solo se i vari treni di dati arriveranno al ricevitore intervallati di un tempo preciso, stabi-

lito in serie di progettazione.

Il ricevitore presente sulla centralina è anch'esso del tutto speciale: realizzato secondo una particolare configurazione circuitale che offre una notevolissima sensibilità, indispensabile

data la pochezza del segnale erogato del trasmettitore, unita ad un ingombro davvero minimo.

Le ridotte dimensioni sono ottenute realizzando l'intera unità su un circuito ibrido, una soluzione di montaggio a cavallo tra gli assemblaggio di tipo tradizionali e la tecnologia dei circuiti integrati.

Segue un sofisticato decodificatore formato da altri due integrati custom, uno di produzione National e l'altro progettato dalla inglese Ferranti. Entrambi i chip sono in tecnologia CMOS, il che significa consumi contenutissimi: nessuno dei due IC raggiunge il milliampère, e tutta l'unità ne assorbe meno di dieci, il che significa che è possibile lasciare inutilizzata la macchina per molte settimane e poi ripartire senza problemi di batteria scarica. L'uso di CMOS, inoltre, garantisce anche l'immunità nei confronti delle oscillazioni della tensione di alimentazione. Uno speciale chip regolatore a bassa caduta di tensione protegge integralmente il circuito della centralina

dai transistori di tensione abbondantemente generati dall'impianto elettrico della vettura: per provocare dei danni non basterebbe neppure collegare accidentalmente, al posto della batteria la tensione alternata a 220 volt erogata dalla rete elettrica.

Last but not least, il severo collaudo cui ciascun dispositivo viene sottoposto prima di lasciare la Gemini: un complesso macchinario equipaggiato con un letto d'aghi e controllato da un computer esplicitamente progettato all'uopo, verifica uno per uno tutti i componenti presenti a bordo della bassetta, bloccandosi non appena ci sia qualcosa che non va, sia pure un trimmer tarato approssimativamente. Una prova in più della serietà professionale al di sopra di ogni pensabile sospetto con cui la Professional Line della Gemini Elettronica vuol proporsi nel complesso mondo della sicurezza dell'automobile.

Per ulteriori informazioni, rivolgersi a:

Opinione
tel. 02/8373081-8379287

Ore, Gradi & C.

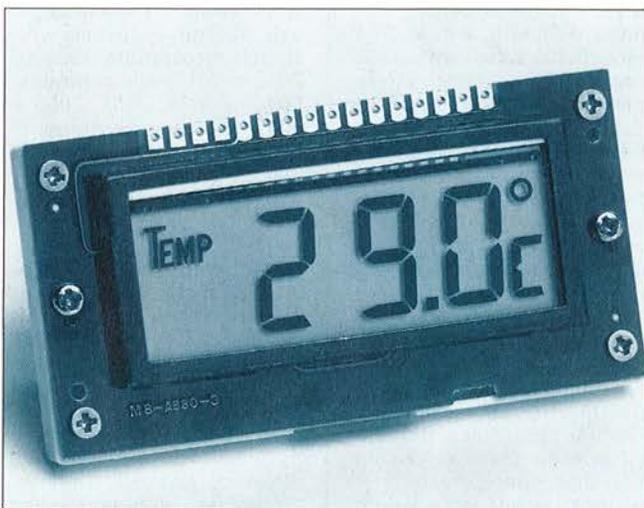
Un nuovissimo modulo multifunzione davvero interessante viene offerto da Melchioni Elettronica. Si tratta del TMB-880, un modulo misuratore di temperatura con funzione orologio.

Il modulo è dotato di 16 pin, a cui si possono collegare dei commutatori di funzione come risulta dallo schema dei collegamenti qui riportato. Con i commutatori aperti il modulo visualizza la temperatura in centigradi, temperatura che viene rilevata dalla sonda interna. Chiudendo il commutatore che fa capo al Pin 14 il modulo visualizza la temperatura in gradi Fahrenheit. Il campo delle temperature misurate va da -20 a +70 °C.

Chiudendo il commutatore sul pin 11 il modulo passa in funzione orologio. Chiudendo i commutatori sul pin 2 e, rispettivamente, 3, si effettua la regolazione di ora e minuti.

Il TMB-880 non si limita a visualizzare ora e temperatura, ma può venire tarato sui determinati valori di soglia termica per l'attivazione di dispositivi di allarme per temperatura troppo alta o troppo bassa. Può altresì venire collegato tramite apposito cavo a una sonda esterna per l'effettuazione di telemisure termiche.

È in questa configurazione che il modulo può misurare l'intero intervallo termico. Con la sonda interna l'intervallo misurabile coincide invece con la temperatura operativa del modulo che è compresa tra -5 e + 50 °C. Questo soprattutto per ra-



gioni di alimentazione, fornita da una normale pila a stilo.

Per informazioni sul TMB-880 rivolgersi a:

Melchioni Elettronica
Divisione Componenti
Casella Postale 1670
20101 Milano
tel. 02/5794349



Istruttivi e Utili

La soddisfazione di un autocontrollo completo e funzionante

Via De Micheli, 12 - 20066 Melzo (Mi) Tel. 95722251

hi-fi
elettronica
tv color
hi-fi car
riparazioni

BEEFIBEL

centro dimostrativo Sony
concessionaria



Questo tagliando
cambierà la Sua vita.
Lo spedisca subito.

Il mondo di oggi ha sempre più bisogno di "specialisti" in ogni settore. Un CORSO TECNICO IST Le permetterà di affrontare la vita con maggior tranquillità e sicurezza. Colga questa occasione. Ritagli e spedisca questo tagliando. Non La impegna a nulla, ma Le consente di esaminare più a fondo la possibilità di cambiare in meglio la Sua vita.

Sì, GRATIS e ... assolutamente senza impegno, desidero ricevere con invio postale **RACCOMANDATO**, a vostre spese, informazioni più precise sul vostro ISTITUTO e (indicare con una crocetta)

- una dispensa in Prova del Corso che indico
- la documentazione completa del Corso che indico
(Scelga un solo Corso)
- ELETTRONICA (24 dispense con materiale sperimentale)
- TELERADIO (18 dispense con materiale sperimentale)
- ELETTROTECNICA (26 dispense)
- BASIC (14 dispense)
- INFORMATICA (14 dispense)
- DISEGNO TECNICO (18 dispense)

112 A

Cognome _____

Nome _____ Età _____

Via _____ N. _____

C.A.P. _____ Città _____

Prov. _____ Tel. _____

Da ritagliare e spedire a:



ISTITUTO SVIZZERO DI TECNICA
Via S. Pietro 49 - 21016 LUINO (VA)
Tel. 0332 - 53 04 69

PROGETTO

Morse Decoder: Tutti In CW!

In un angolino del tuo laboratorio giace semidimenticato un C64 o qualche altro home computer? Eccoti un'idea geniale per trasformarlo in una macchina che leggerà senza errori tutti i messaggi in codice Morse captati dalla tua radio. Basta questo semplice modulo, e l'avventura è già a portata di mano!

a cura di Fabio Veronese

Il dispositivo qui descritto è stato progettato come semplice interfaccia per decodificare i segnali Morse mediante un computer. All'origine, il programma è stato scritto nel BASIC del

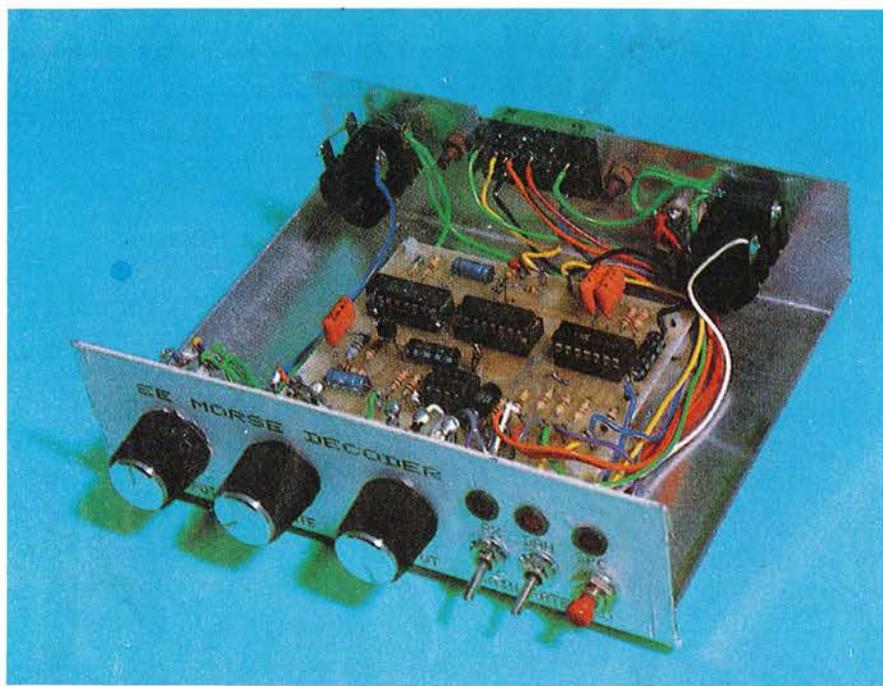
PET e del Commodore C64, ma è disponibile un listato separato per il BBC. Probabilmente il programma potrà essere modificato per l'uso con altre macchine ad 8 bit.

Morse, È Nato Così

Samuel Morse è l'uomo che più, probabilmente, verrà ricordato per il suo lavoro pionieristico nella codifica delle informazioni in una forma adatta alla trasmissione a lunga distanza. Dopo lunghe prove e tribolazioni, nella metà del diciannovesimo secolo egli riuscì a stabilire collegamenti per comunicazioni attraverso alcune regioni americane. Il suo sistema di codifica era basato sulla durata di chiusura e di apertura di un interruttore elettrico. Questo sistema è usato ancora oggi e, quantunque i codici siano stati leggermente cambiati per adeguarsi alle necessità internazionali, si tratta comunque dello stesso sistema di punti, linee, pause lunghe e brevi.

In origine, chi trasmetteva doveva premere un tasto munito di interruttore, collegato mediante una linea elettrica al ricevitore che si trovava all'altro estremo. Veniva così alimentato un elettromagnete che poteva far deviare un ago magnetico, oppure azionare una penna che scriveva su un nastro mobile di carta. La cadenza ed il tipo delle deviazioni veniva annotato dall'operatore ricevente che provvedeva a tradurlo in caratteri alfabetici o numerici. Si narra che operatori eccezionalmente dotati siano stati in grado di lavorare a 46 parole al minuto, per quanto la normale velocità operativa sia di 20...25 parole al minuto. Risultò presto evidente agli operatori addestrati che potevano realmente "leggere" le lettere ascoltando il suono dell'elettromagnete, senza necessità di guardarlo: da questa constatazione nacquero le apparecchiature per trasmettere segnali più udibili, attivando e disattivando una frequenza acustica.

Quando furono sviluppate le tecniche di trasmissione radio, è stato naturale ricorrere al medesimo sistema di comunicazione. Quantunque anche con le prime apparecchiature radio fosse possibile trasmettere in fonìa, l'intelligibilità dei messaggi era molto inferiore a quella possibile con la manipolazione Morse: l'orecchio può distinguere meglio vaghi segnali acustici intermittenti di quanto possa interpretare la modulazione in fonìa su un collegamento radio disturbato.



I Bit Logici

La logica che stava alla base del codice Morse ha svolto un ruolo importante nella moderna trasmissione di dati binari, che si basa ancora oggi sul fatto che una linea è ad un livello logico alto oppure basso e sulla spaziatura tra questi livelli.

La trasmissione dei dati binari è basata sull'ordine secondo il quale 8 bit spazati con precisione vanno su e giù e la loro precisa ricezione ed interpretazione dipende dall'esattezza della cadenza con la quale sono trasmessi.

Perché questo sistema possa funzionare con successo, le cadenze di trasmissione e ricezione devono essere controllate con la massima precisione, e di solito sono riferite ad una cadenza fissa, detta "cadenza baud". Sistemi diversi possono usare diverse velocità, ma in generale la cadenza baud del trasmettitore e del ricevitore devono essere predeterminate, in modo da permettere una corretta sincronizzazione.

Sotto questo punto di vista, il codice Morse è molto diverso, perché l'orecchio umano è in grado di distinguere rapidamente tra un punto ed una linea, e tra un intervallo breve ed uno lungo, anche se le durate assolute non sono del tutto costanti. Inoltre, mentre la trasmissione binaria è normalmente basata su quantità fisse di 8 bit, ordinati in modo da rappresentare un carattere, il codice Morse utilizza un numero variabile di bit lunghi o corti spazati, ed i caratteri variano in linea di massima tra 1 bit e 6 bit: solo il messaggio di "ERRORE" ne ha 8.

La Velocità Di Trasmissione

La velocità alla quale avviene la trasmissione di un messaggio in codice Morse può variare liberamente da un operatore ad un altro, anche se il mittente deve sempre tener conto della velocità alla quale il ricevente è in grado di decodificare il segnale. I buoni operatori possono trasmettere e ricevere a cadenze maggiori di 25 parole al minuto, considerando ciascuna parola formata da 5 caratteri. Anche se la cadenza può variare, le convenzioni internazionali stabiliscono i rapporti ideali per le lunghezze relative di punti, linee e spazi. Il punto viene considerato l'unità di misura base: una linea deve avere una durata tripla di quella del punto; lo spazio tra i segnali che formano un carattere deve essere pari ad un punto; lo spazio che separa 2 caratteri deve essere uguale a 3 punti, mentre quello tra le parole deve durare quanto 7 punti. Queste spaziature sono facilmente distinguibili anche da un orecchio non addestrato ed a velocità molto elevate. Con la pratica, gli operatori esperti non

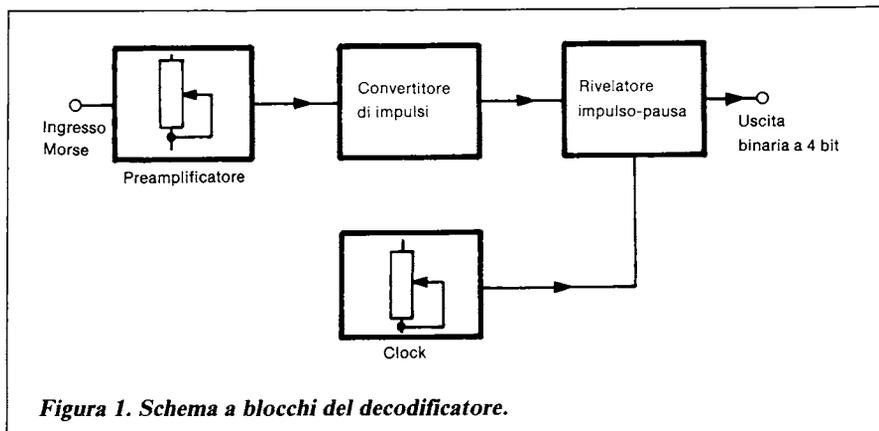


Figura 1. Schema a blocchi del decodificatore.

dovranno necessariamente ascoltare e distinguere le singole lettere, ma invece riconosceranno il suono complessivo prodotto da diverse lettere trasmesse consecutivamente. Esempi di questo genere sono le configurazioni che appaiono regolarmente in un testo, come articoli, desinenze, preposizioni, eccetera. Anche il contenuto dell'informazione precedente contribuisce alla rapidità della decodifica, perché l'operatore può anticipare il contenuto dei caratteri successivi.

Alcune combinazioni di 3 lettere vengono considerate messaggi a sé stanti. Quella più nota è probabilmente SOS, il segnale internazionale di richiesta di soccorso, che si ritiene derivato dalle iniziali della frase "Save Our Souls" (salvate le nostre anime). Altri codici di questo genere iniziano di solito con la lettera "Q": per esempio, "QRL" significa "Questa è la frequenza usata", "QRZ" vuol dire "Chi mi chiama?" e "QRS" significa "Trasmettete più lentamente", eccetera.

Anche le navi usano particolari significati per i codici Morse trasmessi mediante le sirene di bordo, come "GU", che vuol dire "Non è sicuro sparare un razzo"; "KR" equivale a "Tutto è pronto per il rimorchio"; "A" significa "Ho un sommozzatore in acqua, procedete a bassa velocità ed alla massima distanza". Gli elenchi completi sono tediosi e probabilmente assumono un significato solo per gli esperti di Morse e delle specifiche discipline.

Perché Il Morse?

Sono molte le persone inesperte di codice Morse che hanno ascoltato tali trasmissioni, specialmente sulle onde corte, curiosi di sapere il contenuto dei messaggi. Alcuni sono probabilmente di routine e contengono poco più di normali chiacchiere. Altri sono messaggi militari e sono a doppia codifica. Anche se questa era tecnologica ci ha messo a disposizione i satelliti per le

comunicazioni in fonia e la trasmissione di dati dei computer, il Morse viene ancora usato da molti e per molte ragioni. Le navi militari e commerciali sono i principali utenti, ma anche i radioamatori utilizzano ampiamente il Morse, anzi alcuni canali sono esclusivamente riservati al traffico Morse. Il Morse può spesso penetrare le cattive condizioni atmosferiche, molto meglio della fonia in chiaro, permettendo ai radioamatori di comunicare tra località sparse in tutto il mondo.

In molte nazioni, compresa la nostra, prima di ricevere la patente di radioamatore (non CB) è ancora necessario passare un esame che comprende sia la trasmissione che la ricezione in codice Morse.

Ma Col Computer...

Con l'attuale generazione di home computer non è però necessario conoscere il Morse per decodificarlo. Poiché le regole di codifica sono formalizzate, un computer può facilmente essere programmato per effettuare la decodifica. Con certe limitazioni, questo compito potrà essere svolto direttamente dal computer, senza necessità di un'interfaccia elettronica degna di nota. Tale sistema consiste semplicemente in un apparecchio radio collegato alla linea dati di un computer: il principale requisito è che il segnale deve commutare tra un livello alto di 5 V ed un livello basso di circa 0 V, con un circuito limitatore per evitare che tensioni di segnale non adatte possano danneggiare il computer.

I programmi più semplici, anche se scritti in codice macchina, hanno una velocità di decodifica abbastanza limitata, a causa del tempo necessario per l'analisi delle spaziature relative tra i diversi segnali. Il sistema qui presentato è migliore, perché il segnale viene in parte decodificato elettronicamente prima di essere definitivamente decifrato dal computer. In questo modo è possi-

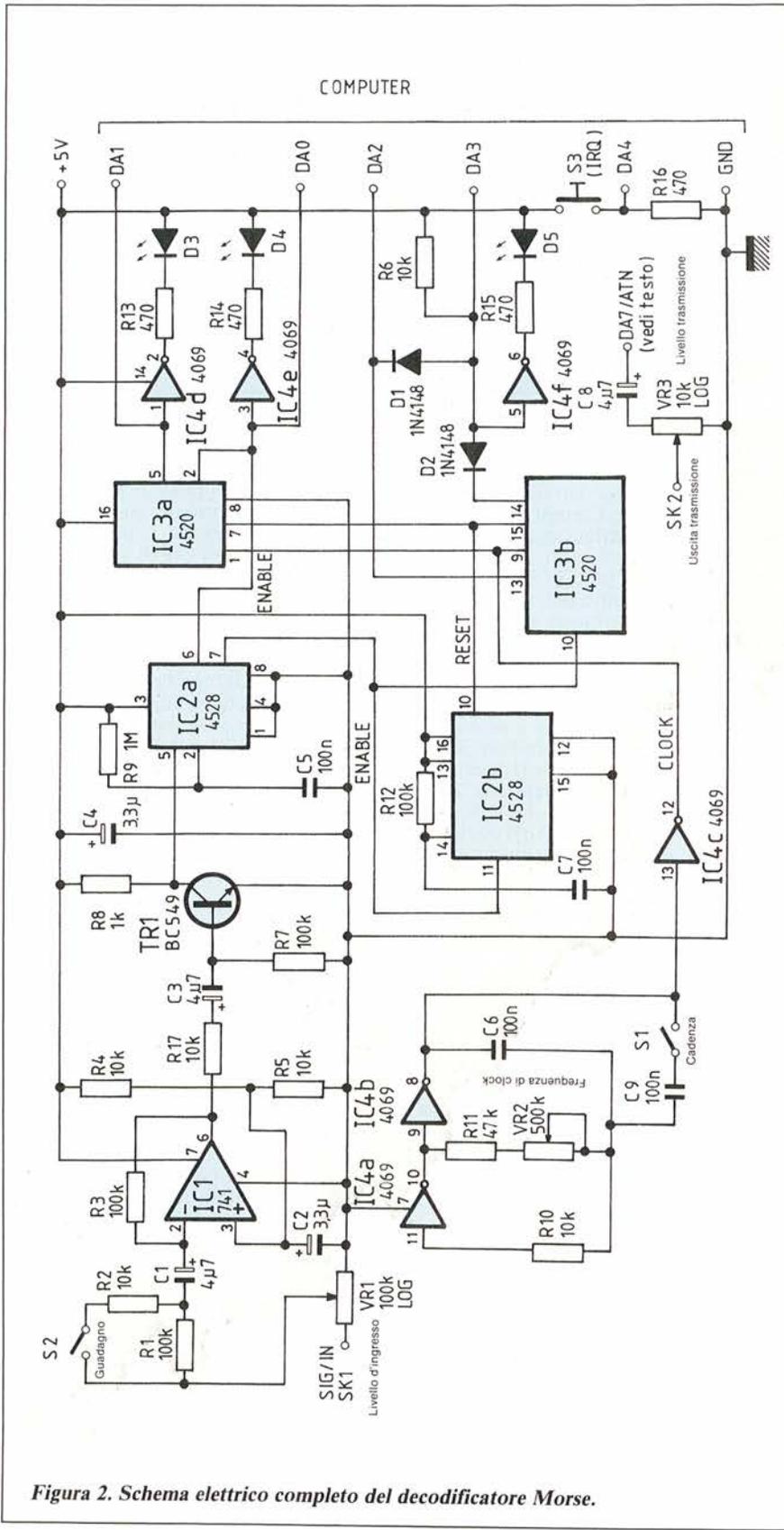


Figura 2. Schema elettrico completo del decodificatore Morse.

bile aumentare la velocità di ricezione attribuendo alla parte elettronica la funzione di distinguere tra punti, linee e spazi, lasciando alla routine in codice macchina il compito di metterli in relazione con opportune tabelle di confronto. Sono possibili velocità di ricezione variabili da 20 a più di 110 parole al minuto. Naturalmente, il segnale Morse deve essere molto più forte di qualsiasi disturbo o rumore di fondo.

I Byte Opzionali

Possono essere usati tre modi per decodificare i segnali dopo il loro ingresso nel computer. In primo luogo mediante il confronto diretto della loro configurazione con una biblioteca di configurazioni standard, utilizzando molte istruzioni condizionali "IF". In alternativa, il codice può essere tradotto in una tra due specie di codice binario. Una di esse dà come risultato un codice lungo fino a 16 bit, l'altra si basa sulla derivazione di due codici ad 8 bit. Entrambi i modi sono ugualmente validi, ma per il secondo è necessaria una minore decodifica successiva per il tramite di tabelle di confronto: di conseguenza è più veloce e necessita di un minor numero di istruzioni di programma.

Con il sistema di conversione a 16 bit, un punto è rappresentato dal binario "01" ed una linea dal binario "11". Quando viene ricevuto ciascun gruppo di due bit, il precedente viene spostato verso sinistra nel registro di memoria. Al termine della lettera ricevuta, lo spazio vuoto a sinistra del numero a 16 bit viene considerato composto da zeri. Di conseguenza, un punto (lettera E) produrrà il numero binario "000000000000001" (15 zeri ed un "1"). La lettera "L" (punto - linea - punto - punto) apparirà come "000000001110101". Il numero "0" (cinque linee) diverrà "000001111111111". Questi numeri binari possono essere facilmente tradotti in decimali ed il corrispondente carattere potrà essere stampato.

Con il sistema da 2 x 8 bit, un punto viene definito da uno "0", una linea da un "1". Ciascun bit viene spostato verso sinistra quando entra il successivo, formando di conseguenza il primo byte. Il secondo byte conta semplicemente il numero di volte che il segnale va su e giù, indipendentemente dalla lunghezza dell'impulso. Con la lettera "C" (linea - punto - linea - punto), il primo byte sarà "00001010" (decimale dieci) ed il secondo conterà il numero di salite e discese. La lettera "S" (punto - punto - punto) corrisponderà al decimale zero, ma il byte due conterà tre salite e discese.

Se il primo byte viene considerato come un indirizzo di riga ed il secondo come

indirizzo di colonna, la tabella di confronto conterrà la lettera C all'incrocio della riga 10 con la colonna 4 e la lettera "S" all'incontro della riga 0 con la colonna 3. Tuttavia, poiché molti messaggi sono formati da parole o frasi complete, la tabella di confronto fornisce in realtà un altro numero, che fa riferimento ad una seconda tabella, in cui il carattere o messaggio è contenuto in forma di stringa. Con l'eccezione del codice relativo al messaggio "ERRORE", la tabella di confronto primaria del codice Morse convenzionale può essere contenuta in un blocco da 6 colonne per 56 righe.

Poiché molti codici possono essere ricevuti in modo impreciso, le dimensioni effettive della tabella sono in realtà 256 x 256, ma i codici non riconosciuti verranno visualizzati in forma di punto interrogativo. Quando i codici rappresentano parole o frasi complete, queste vengono visualizzate tra asterischi, che ne indicano la natura. Insieme alla tabella del codice Morse viene mostrata una tabella completa di codici decimali a due byte. La prima tabella contiene anche sei varianti internazionali di caratteri, più sei codici di frase. Osservare che i due punti ed il punto e virgola sono entrambi rappresentati da un punto e virgola.

Quale Interfaccia?

Per la separazione elettronica di un punto, di una linea e di uno spazio sono state ideate due soluzioni alternative. La prima si basa sulla misura delle lunghezze relative, per confronto con i tempi di carica e scarica di condensatori, derivando un segnale d'uscita binario mediante comparatori. La seconda soluzione, cioè quella descritta in questo articolo, fa uso della tecnica di confronto digitale, contando gli impulsi e confrontandoli con una cadenza di sincronismo nota (Figura 1).

Il Preamplificatore

Prima di poter decodificare i segnali Morse, il loro livello deve essere portato ad un'ampiezza adatta a far funzionare gli stadi di conteggio. Poiché il dispositivo deve pilotare l'ingresso di un computer, il livello massimo deve oscillare tra 0 V e non più di 5 V. In pratica, anche una minore oscillazione potrebbe ancora pilotare il computer, ma è più facile ottenere l'oscillazione completa. VR1 (Figura 2) è un normale controllo di volume che permette di scegliere il massimo livello d'ingresso del segnale in codice Morse. IC1 ne effettua una prima amplificazione e può elevare in maniera soddisfacente anche livelli di

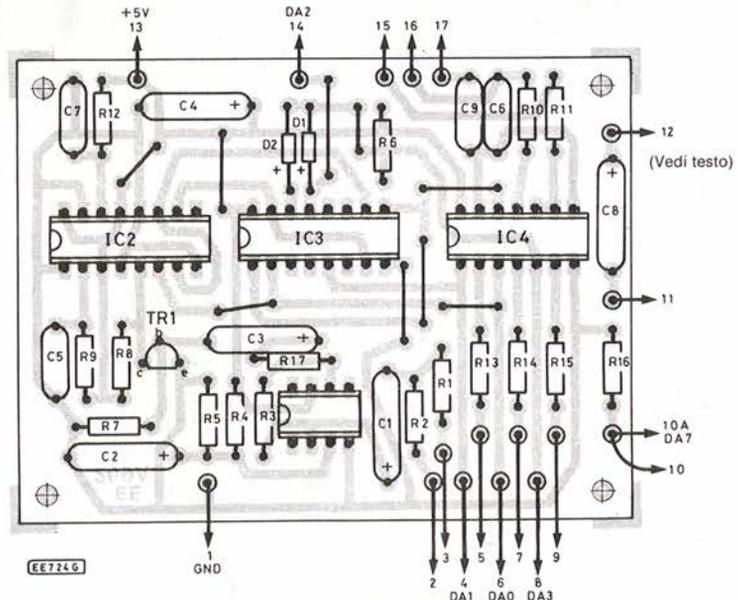
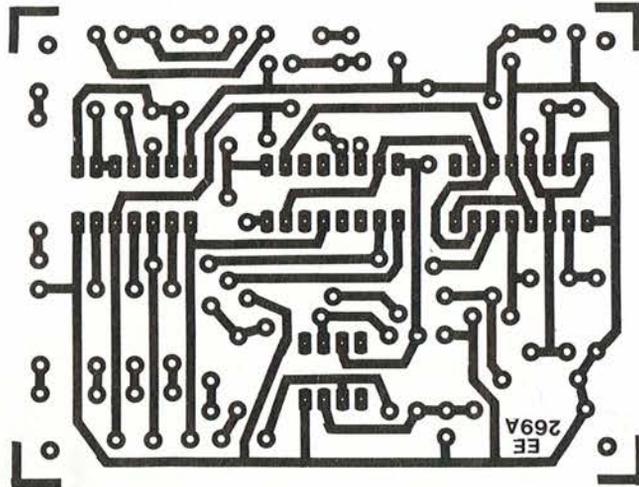
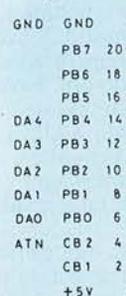
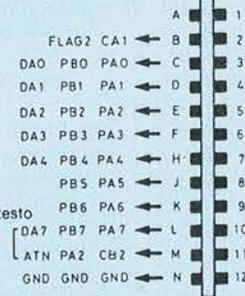


Figura 3. Circuito stampato scala 1 : 1 e disposizione dei componenti sul circuito stampato.

Computer BBC



Computer C64, Pet



Uscite alimentazione porta cassetta per e C64

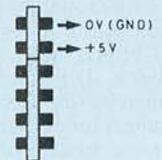


Figura 4. Collegamenti al computer.

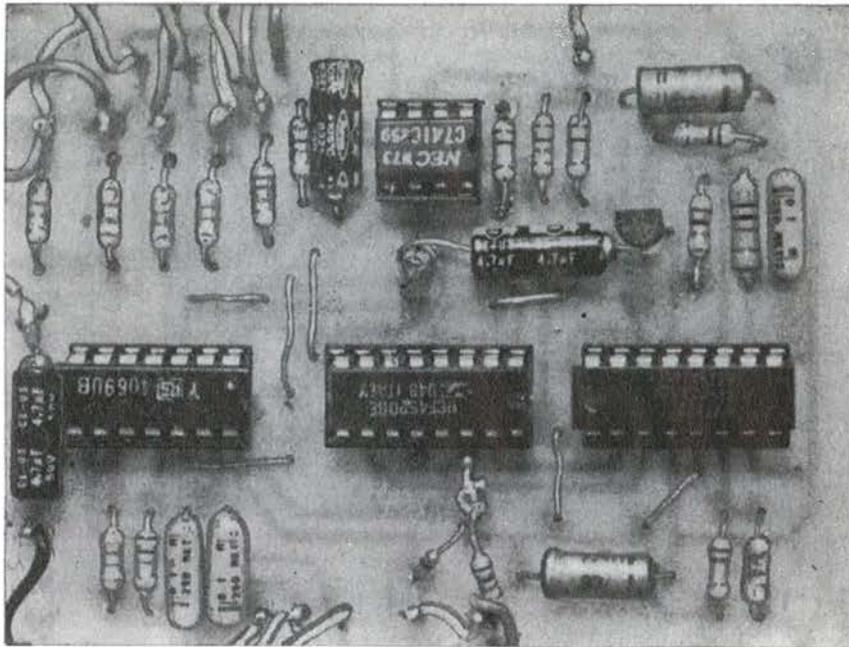


Foto 1. Prototipo del circuito stampato completamente montato.

pochi mA soltanto. Il guadagno è commutabile, mediante S2, tra circa x 10 e x 100. Il segnale d'uscita perviene, tramite C3, allo stadio a transistoro ad alto guadagno TR1. Quando l'uscita di IC1 produce un'oscillazione maggiore di circa 0,7 V, il carico di collettore di TR1 permette di saltare praticamente alla tensione di linea, tra 0 e 5 V.

Il Rivelatore Di Impulsi

Il segnale in codice Morse è formato in realtà da due segnali: un'alta frequenza modulata da una più bassa. Quest'ultima è semplicemente quella usata per interrompere la nota ad alta frequenza, quando viene premuto il tasto Morse del trasmettitore e la sua cadenza dipende dalla velocità dell'operatore. L'alta frequenza è costituita dalla nota che sentiamo normalmente andare e venire secondo serie di impulsi sonori. In teoria la nota potrebbe essere qualsiasi frequenza compresa nello spettro audio, ma le restrizioni della larghezza di banda del trasmettitore limitano la scelta. Il segnale ad alta frequenza è formato da picchi e valli successivi che hanno luogo per definizione ad una cadenza uguale alla frequenza. Naturalmente, il dispositivo deve distinguere tra queste variazioni di breve durata e quelle relative alle informazioni, che durano più a lungo. Questi impulsi di breve durata devono essere eliminati,

lasciando esclusivamente quelli a bassa frequenza.

Questa funzione viene svolta da IC2a che è un monostabile con possibilità di avviamenti multipli. Quando riceve un fronte di commutazione negativo al suo ingresso (piedino 5), il chip viene commutato in modo che le due uscite ai piedini 6 e 7 cambiano stato. Esse rimarranno in questo stato secondario fino a quando non sarà trascorso un tempo predeterminato mediante la combinazione di C5 ed R9. Ogni volta che l'ingresso va a livello basso dopo essere stato a livello alto, il chip può essere però fatto ripartire dall'inizio del ciclo di temporizzazione, non importa quale sia il punto nel ciclo in corso. Con la giusta scelta dei componenti che determinano il tempo, per una data cadenza di attivazione dell'ingresso, il chip può essere mantenuto nella sua condizione secondaria finché cessano i segnali d'ingresso, ed in tale istante l'uscita ritorna allo stato primario. L'uscita di IC2a contiene di conseguenza solo gli impulsi alla frequenza più bassa, cioè alla frequenza di manipolazione, ignorando del tutto la nota audio del segnale. Le uscite di IC2a vengono usate per segnalare direttamente al computer, nonché per controllare i due contatori IC3a ed IC3b.

L'informazione in base alla quale effettuare il conteggio viene ricavata da un clock a frequenza variabile basato su IC4a ed IC4b. La frequenza è controllata da C6 e dalla resistenza totale formata da R11 e VR2: quanto minore è la

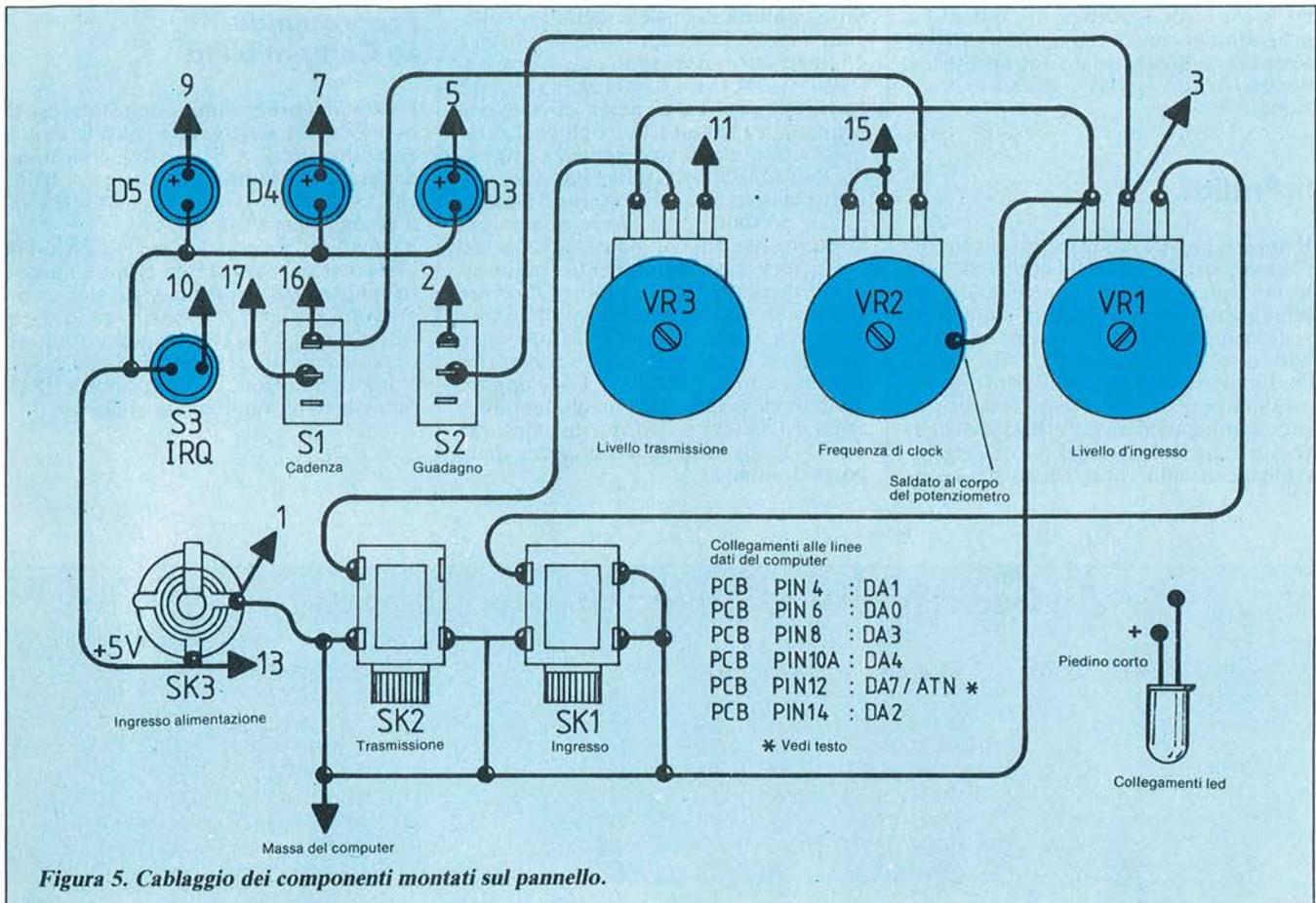
resistenza, tanto maggiore è la frequenza. Il commutatore S1 permette di abbassare ancora questa frequenza, collegando C9 in parallelo a C6. IC4 amplifica la frequenza di clock e la applica simultaneamente ad entrambi i contatori.

Il conteggio delle durate dei punti e delle linee viene effettuato da IC3a, mentre IC3b segnala la durata delle pause. Durante la presenza di un punto o di una linea, il piedino 6 di IC2 abilita IC3a a contare gli impulsi di clock. Si tratta di un contatore binario di ondulatori, ciascuno stadio del quale divide per 2 la frequenza di clock. All'inizio del conteggio, il segnale di abilitazione che controlla IC2a segnala anche al computer, tramite la linea DA0, che il conteggio è iniziato.

Ora il computer attende che si verifichi una delle seguenti due condizioni: che DA0 torni a livello basso oppure che il piedino 5 di IC3a vada a livello alto. Con la corretta frequenza di clock, la prima condizione si verificherà se il segnale ha la durata di un punto. L'uscita 5 di IC3a verrà invece attivata soltanto se il segnale corrisponderà ad una linea, in quanto permette il passaggio attraverso il contatore di un numero di impulsi di clock sufficiente ad attivare l'uscita scelta.

Quest'ultima informazione viene letta sulla linea DA1. Quando DA0 va a livello basso mentre IC2a torna nella condizione originale, non importa se prima o dopo l'attivazione di IC3a e DA1, il computer inserisce i dati in una memoria temporanea. Contemporaneamente, IC3a cessa di contare, IC3b viene abilitato tramite il piedino 7 ed IC2a va a livello alto.

La sezione "b" di IC3 è identica ad IC3a e le due uscite selezionate vengono attivate rispettivamente dalle pause lunghe e molto lunghe. La presenza di una pausa breve non viene direttamente rilevata, poiché il fatto che IC2 ritorni nella posizione originale viene considerato un indizio sufficiente della presenza di una tale pausa. Le uscite vengono scelte in modo che una pausa lunga, che segnala la fine di una lettera, appaia in forma di segnale d'uscita al piedino 13 di IC3b, per comunicare tale situazione al computer, tramite la linea DA2. Quando riceve questo segnale, il computer estrae i dati dalla memoria temporanea e legge il relativo numero. Insieme all'accesso a questa memoria durante l'acquisizione dei dati, una seconda memoria è stata incrementata di uno ogni volta che DA0 è andata a livello alto. Risulta di conseguenza noto il numero di elementi che formano il carattere. In base a questi due numeri, si accede alla rispettiva riga e colonna della tabella di confronto e viene visualizzato il relativo carattere sullo schermo. Il computer verifica ora lo stato di entrambe le linee DA0 e DA3. Se la



pausa sarà sufficiente a mandare a livello alto l'uscita del piedino 14 contemporaneamente al piedino 13, l'uscita della porta AND formata da D1 e D2 manda a livello alto DA3. Il computer decide poi che una pausa di questa durata rappresenta una pausa tra due parole e perciò stampa uno spazio vuoto. Quando DA0 va a livello alto, il computer ripete il ciclo per ottenere la serie successiva di fattori di carattere. Le condizioni di DA0, DA2 sono segnalate all'utente dall'accensione dei LED D3...D5, tramite gli amplificatori IC4d...IC4f.

Nell'istante in cui DA0 va a livello alto, all'inizio della successiva sequenza, il livello al piedino 7 si abbassa, attivando IC2b. Viene così prodotto un impulso di durata molto breve, determinata da C7 ed R12, che azzerà immediatamente entrambi i contatori. La durata di questo impulso è troppo breve per influenzare il conteggio.

L'acquisizione dei dati dall'unità avviene in codice macchina, perché il BASIC è di gran lunga troppo lento per effettuare la decodifica con cadenze realistiche, mentre invece per la stampa sullo schermo viene utilizzato il BASIC. Du-

rante le routine in codice macchina, viene automaticamente interrotto l'accesso al computer dalla sua tastiera ed il controllo può essere ristabilito soltanto premendo il pulsante di interruzione S3 sull'unità. Questo segnale viene riportato al computer tramite la linea DA4. Questa linea viene periodicamente letta durante la routine in codice macchina. Normalmente viene trovata a livello basso e così non viene intrapresa nessuna azione. Se viene premuto S3, la linea va a livello alto, abbandonando il modo di ricezione dati: il programma torna così alla visualizzazione del menù.

Le Opzioni Del Programma

Nel programma qui pubblicato, il menù permette una seconda scelta, oltre alla decodifica di ricezione. Tutti e tre i computer, per i quali è adatto questo programma, hanno una linea dati addizionale, che può essere attivata e disattivata, sotto il controllo del programma. Sul PET ed il BBC, questa linea si chiama ATN, mentre nel C64 è la linea DA7. I codici Morse relativi ai diversi

caratteri alfanumerici vengono inseriti nella memoria mediante istruzioni data contenute nel programma: la combinazione di queste due funzioni permette il collaudo dell'unità. La seconda funzione trasferisce uno alla volta in un ciclo tutti i codici Morse memorizzati. In questa biblioteca di dati memorizzati sono comprese anche le varianti internazionali di alcuni caratteri. Il segnale audio generato può essere registrato su una cassetta, dopo aver attraversato il controllo di volume VR3, e poi riapplicato al computer tramite l'unità per il controllo della decodifica.

I programmatori esperti constateranno che questa seconda funzione può essere adattata per produrne delle altre. Tra queste la traduzione automatica e la trasmissione di dati alfanumerici impostati tramite la tastiera, oppure ricavati da file di dati su disco o nastro. Un'altra possibilità potrebbe essere la creazione di un display su schermo, che mostra tutti i caratteri ed i loro codici. Può essere anche creata una subroutine per esercizi di apprendimento, che visualizza caratteri in sequenza casuale e controlla che i punti e le linee, impostate rispettivamente con "." e "-" produca-

no la corretta sequenza di codice. La programmazione di tali opzioni è molto semplice e potrà essere intrapresa da ognuno di voi, oppure richiesta in redazione.

In Pratica

Il montaggio dei componenti sul circuito stampato dovrà essere effettuato con le normali sequenze, controllando attentamente che le saldature siano correttamente eseguite e che non ci siano cortocircuiti tra le piste. IC2...IC4 sono componenti MOS e quindi devono essere maneggiati osservando le consuete precauzioni contro gli effetti dell'elettricità statica. Lo scopo può essere facilmente ottenuto mantenendosi in con-

tatto con una superficie metallica collegata a terra. I fori per i potenziometri e gli interruttori dovranno essere praticati sul mobiletto ad intervalli regolari. La presa per il computer deve essere acquistata e cablata a seconda del computer collegato. I collegamenti primari dei dati sono illustrati in Figura 4. Il dispositivo assorbe soltanto 10 mA a 5 V e pertanto può essere alimentato direttamente dal computer, prelevando la tensione dai punti indicati. Quantunque il computer sia in grado di fornire anche una potenza maggiore di questa, evitare di assorbire più di 100 mA senza consultare i manuali. SK3 è necessario soltanto con il PET ed il C64, oppure quando viene utilizzato un alimentatore separato, perché il BBC ha una tensione di +5 V disponibile sulla presa della porta di utente.

**Programma:
La Compatibilità**

I listati del programma sono stati scritti in modo da essere compatibili con i computer PET, C64 e BBC, comprendendo anche l'ultima versione del BBC che, a quanto si dice, è compatibile con il modello precedente. Battendo il programma per il PET od il C64, ricordare di inserire nome e numero giusti nella quarta riga del programma. Infatti è proprio da queste istruzioni DATA che vengono ottenuti i codici corretti per adattarsi alla macchina in questione. Il programma BBC può essere battuto uguale al listato.

Codici Morse e Conversione per Computer

MORSE CODE	BINARY	COUNT	NO	I . .	00000000	2	0
:	00111000	6	56	J . - - -	00000111	4	7
;	00111000	6	56	K - . - -	00000101	3	5
=	00010001	5	17	L . - . .	00000100	4	4
?	00001100	6	12	M - - -	00000011	2	3
!	00001101	6	13	N - . .	00000010	2	2
/	00011110	6	30	O - - - -	00000111	3	7
\'	00010010	6	18	O# - - - .	00001110	4	14
<	00010110	5	22	P . - - .	00000110	4	6
>	00101101	6	45	Q - - . -	00001101	4	13
+	00001010	5	10	R	00000010	3	2
,	00110011	6	51	S	00000000	3	0
-	00100001	6	33	T - - - -	00000001	1	1
.	00010101	6	21	U . . . -	00000001	3	1
/	00010010	5	18	U# . . - -	00000011	4	3
0	00011111	5	31	V	00000001	4	1
1	00001111	5	15	W - - - -	00000011	3	3
2	00000111	5	7	X - . . .	00001001	4	9
3	00000011	5	3	Y - . - -	00001011	4	11
4	00000001	5	1	Z - - . .	00001100	4	12
5	00000000	5	0	↑ - . . . -	00001000	4	8
6	00010000	5	16	♦1	00000010	5	2
7	00011000	5	24	♦2 - . - -	00000101	3	5
8	00011100	5	28	♦3 . - . . .	00001000	5	8
9	00011110	5	30	♦4 -	00000101	6	5
A	00000001	2	1	♦5 - . . . -	00010101	5	21
A#	00000101	4	5	♦6	00000000	8	0
A♦	00001101	5	13				
B	00001000	4	8				
C	00001010	4	10				
CH	00001111	4	15				
D	00000100	3	4				
E	00000000	1	0				
E#	00000100	5	4				
F	00000010	4	2				
G	00000110	3	6				
H	00000000	4	0				

A# = A. A♦ = A. E# = E. N# = N.
 O# = O. U# = U. ! = SOTTOLINEATO
 CODICI NON RICONOSCIUTI SONO INTER-
 PRETATI COME '?'.
 ↑ = LONG BREAK (SPACE)
 ♦1 = 'UNDERSTOOD'.
 ♦2 = 'INVITATION TO TRANSMIT'.
 ♦3 = 'WAIT'. ♦4 = 'END OF WORK'.
 ♦5 = 'STARTING SIGNAL'. ♦6 = 'ERROR'.

Programma Decoder

```

90 REM DECODIFICATORE MORSE. QUESTO PROGETTO PUO' ESSERE USATO CON I COMPUTER
100 REM BBC,C64 E PET. GLI UTENTI DEL BBC LEGGANO LE NOTE PRIMA DI BATTERE IL
110 REM PROGRAMMA. GLI UTENTI DEL C64 E PET POSSONO COPIARE ESATTAMENTE QUESTO
120 REM LISTATO
130 DATA 1-PET USER":REM SOSTITUIRE: 2-C64 OPPURE 3-BBC A SECONDA
140 GOTO 330
150 PRINTCHR$(CC):PRINT:PRINT:PRINTTAB(10)"OPZIONE UNITA' MORSE"
160 PRINT:PRINTTAB(10)"1 DECODIFICA RICEZIONE"
170 PRINT:PRINTTAB(10)"2 CODICI EMISSIONE DI PROVA"
180 PRINT:PRINTTAB(10);:INPUT"QUALE";Z$:Z=VAL(Z$):IF Z=2 THEN 280
190 IF Z<>1 THEN 150
200 PRINT:PRINT"ATTENDERE RICEZIONE":PRINT:POKEDRT,0:A=Z(0):B=Z(1):C=Z(2)
210 SYS(SY):PRINTL$(PEEK(B))B$(PEEK(A));:IFPEEK(C)THEN210
220 GOTO150
230 REM ROUTINE DI TRASMISSIONE
240 C=ASC(A$):IFC>128THENC=C-128:A$=CHR$(C)
250 PRINTA$;:IFC=32THENFORF=1TOH*6:NEXT:RETURN
260 FORD=2TOLEN(A$(C)):E=VAL(MID$(A$(C),D,1))*H:POKEFR,W
270 FORF=1TOE:NEXT:POKEFR,0:FORF=1TOH:NEXT:NEXT:FORF=1TOH*3:NEXT:RETURN
280 PRINTCHR$(CC)PRINT:PRINT"TRASMETTERE PER PROVA TUTTI I CODICI MEMORIZZATI":P
RINT
290 PRINT"PREMERE UN TASTO PER TORNARE AL MENU":GOSUB600
300 FORC=0TO128:IFLEFT$(A$(C),1)="? "ANDC<>13THEN320
310 PRINT"    "A$(C):GOSUB260:GETZ$:IFZ$<>" "THENFORC=1TO1:NEXT:GOTO150
320 NEXT:PRINT:FORF=1TOH*6:NEXT:GOTO300
330 READA$:A=VAL(A$):ONAGOSUB810,850,890:PRINTCHR$(CC):PRINT:PRINT:PRINT
340 PRINTTAB(12)"DECODIFICATORE MORSE":IFA<3THENSY=PEEK(MM)*256+PEEK(ML):GOTO360
350 SY=HIMEM
360 POKEDRT,0:A$="":FORC=1TO4:A$=A$+CHR$(PEEK(SY+C)):NEXT:IFA$="CODER"THEN390
370 B=SY-700:HIMEM=B:IFA<3THENHI=INT(B/256):LO=B-(HI*256):POKEML,LO:POKEMM,HI
380 A$="CODER":FORC=0TO4:POKE(B+C),ASC(MID$(A$,C+1,1)):NEXT:CLR
390 RESTORE:READA$:A=VAL(A$):ONAGOSUB810,850,890
400 SY=HIMEM+5:IFA<3THENSY=PEEK(MM)*256+PEEK(ML)+5
410 DIMA$(128),L$(255):PRINT:PRINTTAB(14)"PREDISPOSIZIONE":FORB=7TO255:L$(B)="F"
420 NEXT:FORB=12TO128::A$(B)="?113311":NEXT:FORA=1TO5:READA$
430 L$(A)=" *"+A$+"* "+CHR$(13):NEXT:L$(A)="CH":L$(16)=" ":L$(32)=" "
440 READA$:IFA$="F"THEN470
450 B=VAL(MID$(A$,2,1))*64+VAL(MID$(A$,3))+XY+150:A=ASC(A$):POKEB,A
460 L$(A)=CHR$(A):GOTO440
470 READA$:IFA$="F"THEN500
480 B=VAL(MID$(A$,2,1))*64+VAL(MID$(A$,3))+SY+150:A=VAL(LEFT$(A$,1))
490 GOTO470
500 READA$:IFA$<>"F"THENA$(ASC(A$))=A$:GOTO520
510 FORA=0TO11:READA$(A):NEXT:A=SY-1
520 READA$:A=A+1:IFA$<"A"THENPOKEA,VAL(A$):GOTO520
530 IFLEFT$(A$,1)="? "THENB=VAL(MID$(A$,2)):POKEA,Z(B):GOTO520
540 IFA$="INP"THENB=IN:GOSUB590:POKEA,LO:A=A+1:POKEA,HI:GOTO520
550 IFA$="END"THEN150
560 IFA$="LSB"THENB=SY+150:GOSUB590:POKEA,LO:GOTO520
570 IFA$="MSB"THENPOKEA,HI:GOTO520
580 STOP
590 HI=INT(B/256):LO=B-(HI*256):RETURN
600 PRINT:INPUT"VELOCITA' DI TRASMISSIONE 20-120 LPM";A$:A=VAL(A$)
605 IF A<20ORA>120THEN600
610 H=130-A:RETURN
620 DATACOMPRESO,ATTENDI,FINE LAVORO,SEGNALE DI PARTENZA,?612,?613,?630
640 DATAE54,N257,0414,U43,0531,1515,257,353,451,550,6516,7524,8528,9530
650 DATAA21,B48,C410,D34,E10,F42,G36,H40,I20,J47,K35,L44,M23,N22,O37,P46,Q413

```

```

660 DATAR32,S30,T11,U31,V41,W33,X49,Y411,Z412,F,152,258,365,4521,580,6415E
670 DATAA13,B3111,C313,D311,E1,F1131,G331,H1111,I11,J1333,K313,L1311,M33,N31
680 O333,P1331,Q3313,R131,S111,T3,U113,V1113,W133,X3113,Y3133,Z3311
690 DATA113333,211333,311133,411113,511111,631111,733111,833311,933331,033333
700 DATA'133331,<131131,?1133311,!113313,(31331,)313313
710 DATA=31113,+13131,-311113,/31131," ,331133"," :333111"," ;333111",.131313,f
720 DATAA1313,A13313,E11311,O3331,U1133,N33133,*11131,*13111,*111313,*31313
730 DATA*11111111,*3333
740 DATA162,0,134,Z0,134,Z1,134,Z2,134,Z3,134,Z4,173,INP,170,41,8,5,Z4,133
750 DATAZ4138,41,16,208,106,138,41,1,240,236,173,INP,170,41,16,208,93,138
760 DATA41,8,5,Z4,133,Z4,138,41,1,208,236,6,Z0,230,Z1,138,41,2,240,2,230,Z0
770 DATA173,INP,170,41,16,208,62,138,41,8,5,Z4,133,Z4,138,41,4,208,7,138,41
780 DATA1,240,231,208,198,169,LSB,133,Z2,169,MSB,133,Z3,166,Z1,24,165,Z2,105
790 DATA64,133,Z2,144,2,230,Z3,202,208,242,164,Z0,177,Z2,133,Z0,169,1,133,Z2
800 DATA165,Z4,240,2,169,32,133,Z1,96,169,0,133,Z0,133,Z1,133,Z2,96,0,0,END
810 REM UTENTI DEL PET
820 CC=147:CH=19:ML=52:MM=53:DRT=59459:IN=59457:CTL=59467:OSC=59464:SRL=59466
830 Q=128:FORB=OT03:Z(B)=B:NEXT:Z(4)=5:POKECTL,PEEK(CTL)AND227OR16:POKESRL,0
840 POKEDSC,Q:FR=SRL:W=15:RETURN
850 REM UTENTI DEL C64
860 CC=147:CH=19:ML=55:MM=56:DRT=56579:IN=56577:CTL=56591:OSC=56582:SRL=56583
870 Q=95:Z(0)=251:Z(1)=252:Z(2)=253:Z(3)=254:Z(4)=2:POKECTL,0:POKEOSC,95
880 POKESRL,4:FR=CTL:W=7:RETURN
890 REM UTENTI DEL BBC
900 CC=12:CH=30:DTR=&FE62:IN=&FE60:CTL=&FE6B:OSC=&FE68:SRL=&FE6A:Q=128
910 Z(0)=112:Z(1)=113:Z(2)=114:Z(3)=115:Z(4)=116:SY=HIMEM
920 POKECTL,PEEK(CTL)AND227OR16:POKESRL,0:POKEOSC,Q:FR=SRL:W=15:RETURN
930 REM NOTE PER GLI UTENTI BBC
940 REM IL BBC USA '?' INVECE DI PEEK E POKE, DI CONSEGUENZA 'POKEA,VAL(B#)'
950 REM DIVERRA' '?A=VAL(B#)'. PER PEEK POTRA' ESSERE DIRETTAMENTE SOSTITUITO
960 REM IL '?', DI CONSEGUENZA 'L$(PEEK(2))' DIVENTERA' 'L$(?(2))'.
970 REM 'SYS(SY) DIVERRA' 'CALL(SY)'. 'GETZ#' DIVERRA' 'Z#=INKEY$(0)'
980 REM 'CLR' DIVENTERA' 'CLEAR'
990 REM PER IL BBC DEVE ESSERVI UNO SPAZIO FRA ALCUNE ISTRUZIONI.
    
```

READY.

Elenco Componenti

Semiconduttori

D1, D2: diodi 1N4148
 D3 ÷ D5: LED rossi
 TR1: transistor BC549
 IC1: circuito integrato 741
 IC2: circuito integrato 4528
 IC3: circuito integrato 4520
 IC4: circuito integrato 4069

Resistori da 0,25 W, 5%

R1, R3, R7, R12: 100 kΩ
 R2, R4 ÷ R6, R10, R17: 10 kΩ
 R8: 1 kΩ
 R9: 1 MΩ
 R11: 47 kΩ
 R13 ÷ R16: 470 Ω
 VR1: 100 kΩ, potenziometro
 logaritmico
 VR2: 500 kΩ, potenziometro lineare
 VR3: 10 kΩ, potenziometro
 logaritmico

Condensatori

C1, C3, C8: 4,7 μF/63 V, elettrolitico
 C2, C4: 33 μF/6 V, elettrolitico
 C5, C6, C9: 100 nF, poliestere
 C7: 100 pF, polistirolo

Varie

S1, S2: deviatori unipolari miniatura
 S3: pulsante a contatto di lavoro
 SK1, SK2: prese jack mono
 SK3: presa jack da 3,5 mm
 4 clip di montaggio per circuito
 stampato
 3 manopole
 3 clip di montaggio per LED
 1 zoccolo per circuito integrato ad 8
 piedini
 1 zoccolo per circuito integrato a 14
 piedini
 2 zoccoli per circuito integrato a 16
 piedini
 1 mobiletto 150 x 120 x 50 mm

In Conclusione...

Il primo punto da considerare è che il segnale deve avere un livello tale da non permettere che la macchina venga attivata dal rumore di fondo: se la ricezione fosse disturbata, occorre far passare il segnale attraverso un filtro passabanda a banda molto stretta. Inoltre, alla prima ricezione di dati Morse, il controllo di cadenza dovrà essere ruotato da sinistra, fino a quando i caratteri sullo schermo cominciano ad avere un senso, poi regolarlo con precauzione in modo da rendere evidenti le spaziature tra le parole (se esistono). Se la cadenza è mal regolata, verranno probabilmente visualizzate serie casuali di "T", "E", "I" ed "S".

Leggete a pag. 4
 Le istruzioni per richiedere
 il circuito stampato.

Cod. 8115

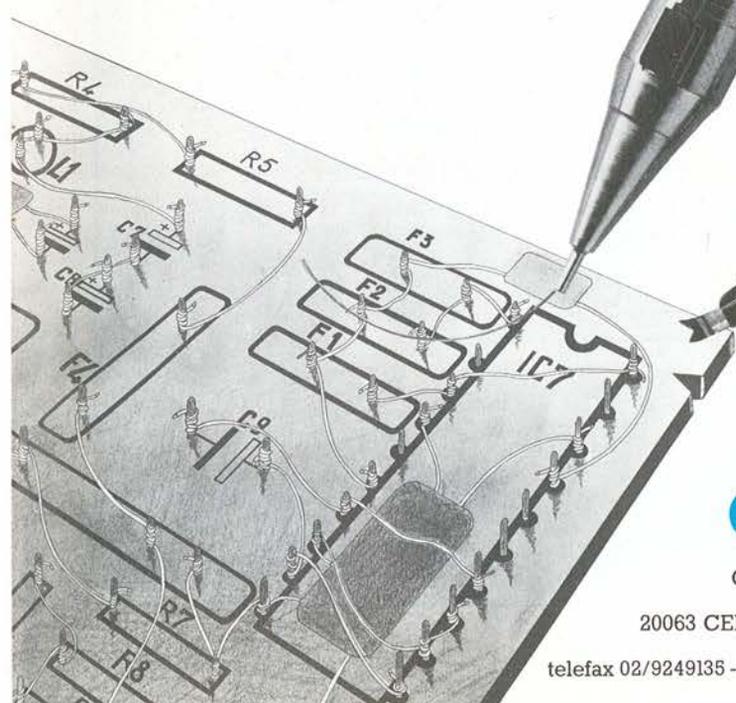
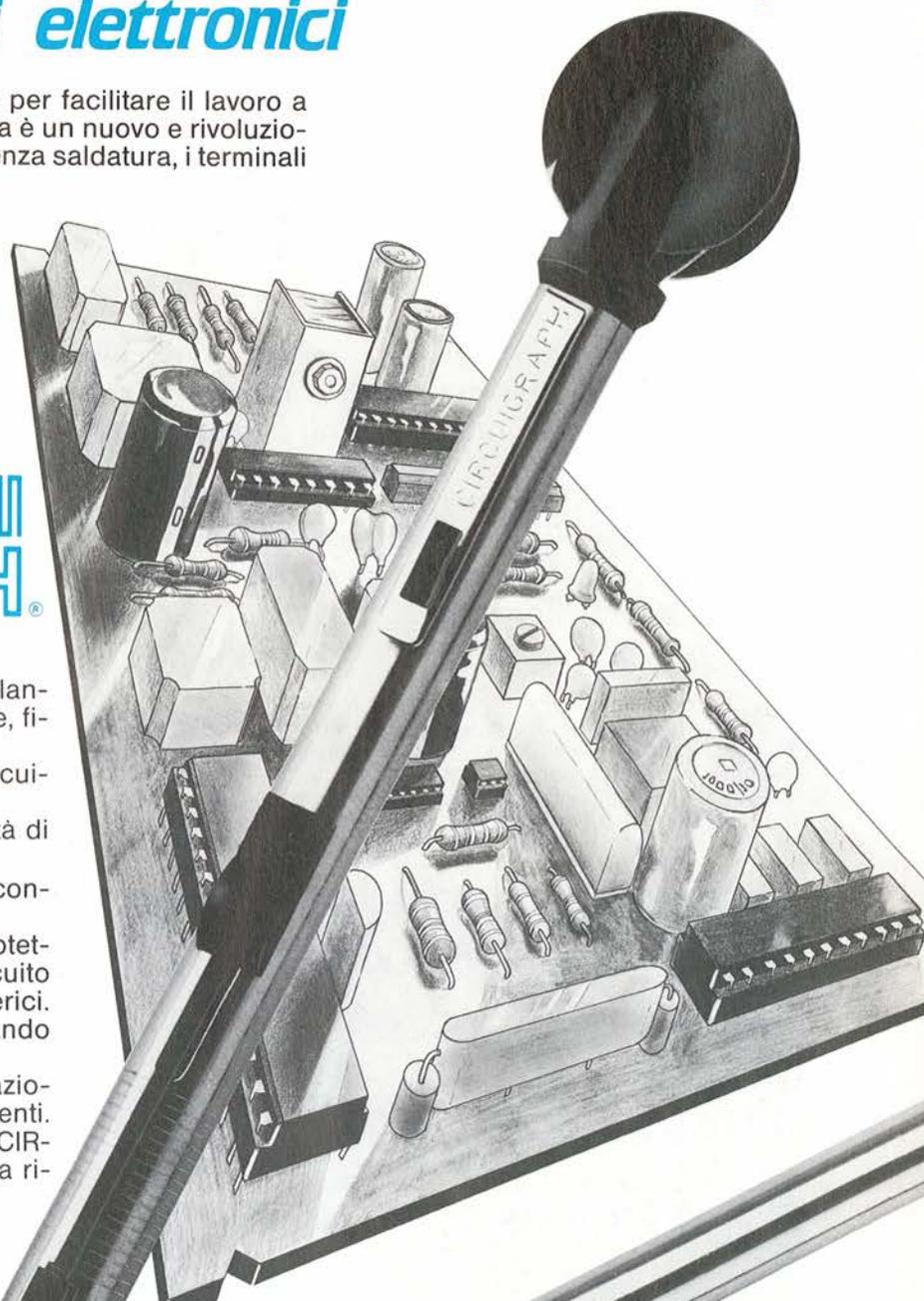
Prezzo L. 6.000

CIRCUIGRAPH la nuova "scrittura a filo" per realizzare circuiti elettronici

La "scrittura a filo" CIRCUIGRAPH studiata per facilitare il lavoro a progettisti, riparatori e hobbisti di elettronica è un nuovo e rivoluzionario sistema per collegare direttamente, senza saldatura, i terminali dei componenti elettronici.

CIRCUIGRAPH®

- La possibilità di usare come supporto isolante dei circuiti i più svariati materiali: cartone, fibra, plastica etc.
 - Il recupero totale dei componenti e del circuito in caso di smontaggio.
 - La realizzazione di circuiti ad alta densità di componenti e piste.
 - La praticità nel progettare e realizzare contemporaneamente il circuito.
 - Il prototipo prodotto, opportunamente protetto con resine spray isolanti, diventa un circuito definitivo inattaccabile dagli agenti atmosferici.
 - Le tracce possono essere incrociate usando etichette adesive isolanti.
 - La certezza di effettuare modifiche, riparazioni o correzioni senza danneggiare i componenti.
- Queste caratteristiche e l'economicità di CIRCUIGRAPH, aprono un nuovo capitolo nella ricerca elettronica.



IKONOS pubblicità

Progetto n. 5 1987

Desidero ricevere informazioni dettagliate sulla nuova "scrittura a filo" CIRCUIGRAPH:

Sig. _____
Ditta _____
Via _____ n. _____
CAP _____ Città _____
Tel. _____



C & K
COMPONENTS srl
via F.lli di Dio, 18
20063 CERNUSCO S/N (MI)
tel. 02/9233112 r.a.
telefax 02/9249135 - tlx. 313631CEKMI I

Banco Mixer

Il banco mixer è uno dei più interessanti accessori non solo per gli elettronici dilettanti, ma anche per i cineamatori, i musicisti e gli appassionati di registrazione, che si occupano solo occasionalmente di elettronica. La costruzione modulare di questo apparato permette di adeguarla alle molteplici esigenze che devono essere soddisfatte da un banco di regia semiprofessionale.

a cura di N. Bandecchi

È naturalmente possibile costruire il banco mixer anche su un unico, grande circuito stampato e molte volte i tipi di produzione industriali sono basati su questo concetto. Ma nella descrizione di un apparecchio autoco-

struito è meglio scegliere la costruzione modulare, perché permette di collegare i diversi moduli in una qualsiasi configurazione tra quelle possibili.

La Figura 1, che illustra una proposta di configurazione finale per un banco

mixer, contiene anche una composizione delle basette utilizzate, alcune delle quali già pubblicate nella nostra Rivista, e precisamente l'amplificatore equalizzatore (), il regolatore di tono (), il generatore di livello sonoro ed eventualmente anche l'amplificatore a circuito integrato, che verrà utilizzato soltanto quando si vorrà inserire nel banco mixer anche un amplificatore Hi-Fi.

Come illustrato in Figura 1, il banco mixer è composto in primo luogo da parecchi preamplificatori microfonicici (fino a sei stadi per canale). Sono inoltre possibili commutazioni per ingressi ad elevata impedenza (registratore, radio, pick-up a cristallo) e l'aggiunta di un peamplificatore equalizzatore. In questo schema di principio non sono stati previsti i regolatori di tono per ciascun ingresso. I controlli dei toni alti e



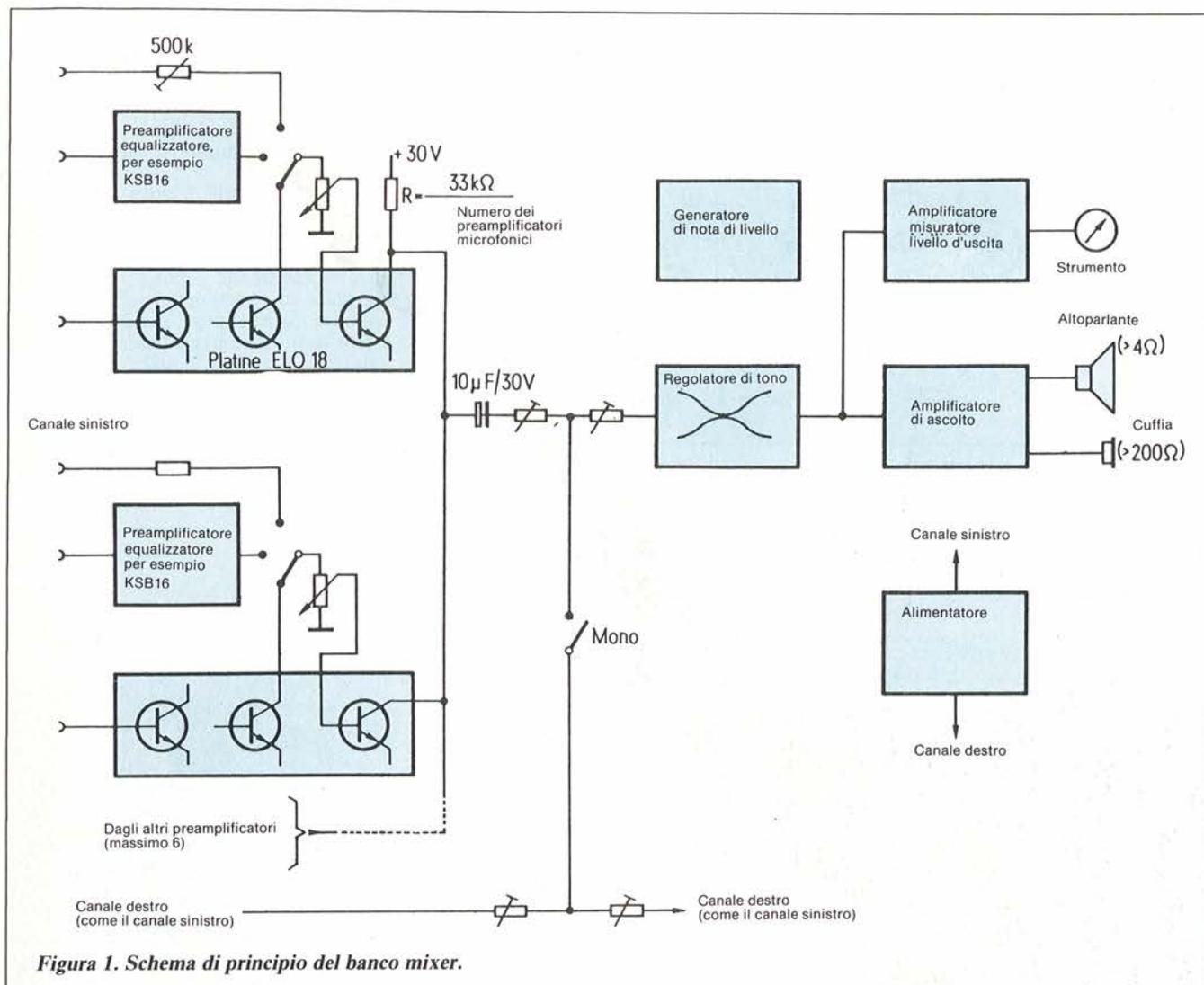


Figura 1. Schema di principio del banco mixer.

bassi agiranno separatamente soltanto sui due canali stereo. Mediante un commutatore mono inserito dopo gli amplificatori d'ingresso, è possibile raddoppiare il numero degli ingressi nel funzionamento monofonico.

Al regolatore di tono seguono un amplificatore di ascolto con il circuito integrato TBA800 ed un amplificatore per il misuratore d'uscita.

Sono inoltre previsti un generatore livello di segnale, molto utile per adattare i livelli dei singoli ingressi, ed un alimentatore che fornisce tutte le tensioni di alimentazione, senza tener conto di una eventuale modifica dell'amplificatore di ascolto.

PROGETTO
...ed è subito fatto!

Il Guadagno Del Preamplificatore Può Essere Adattato All'Impedenza D'Uscita Della Sorgente Di Segnale

Nei circuiti a transistori è possibile variare quasi illimitatamente la resistenza d'ingresso, scegliendo opportunamente lo schema. Questa proprietà è vantaggiosa per gli stadi d'ingresso, perché permette di adattare il circuito alla resistenza interna (impedenza d'uscita) delle normali sorgenti di segnale nella tecnica a bassa frequenza, che possono essere comprese tra 20 ohm ed 1 Mohm. In tutte queste sorgenti di segnale, un confronto tra le tensioni erogate e la rispettiva resistenza interna dimostra che, a parità di altre condizioni, la tensione erogata aumenta quasi proporzionalmente alla resistenza interna.

Sorgenti di analoghe caratteristiche forniscono in generale potenze di generatore pressoché uguali.

Da questo fatto si trae profitto nel circuito di Figura 2, che è un collaudato schema messo a punto dalla Siemens. La controreazione dall'emettitore del secondo stadio alla base del primo transistorore dipende dalla resistenza interna della sorgente di pilotaggio collegata al primo stadio. Quanto minore è la resistenza interna di questa sorgente, tanto minore sarà la controreazione, perché la relativa tensione viene cortocircuitata dalla sorgente di pilotaggio, aumentando il guadagno dell'amplificatore. Questo comportamento è particolarmente vantaggioso perché normalmente le sorgenti di segnale a bassa resistenza interna erogano anche le minime tensioni. Utilizzando sorgenti ad elevata impedenza, la forte controreazione diviene completamente effettiva ed all'uscita dell'amplificatore appare in

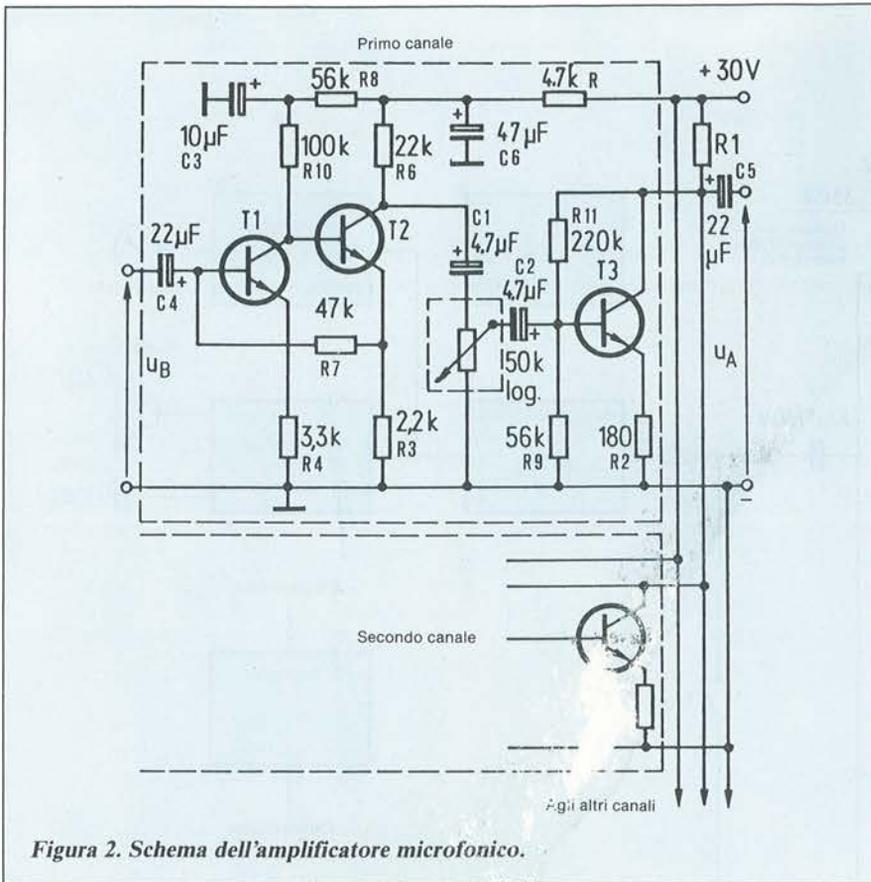


Figura 2. Schema dell'amplificatore microfonico.

ogni caso una tensione quasi uguale a quella prodotta dalla sorgente a bassa impedenza, nonostante i maggiori livelli applicati all'ingresso. In Figura 3 è disegnata la curva che definisce la di-

pendenza del guadagno in tensione dalla resistenza del generatore R_G . Nel banco mixer possono essere collegati fino a sei circuiti preamplificatori in parallelo per canale, del tipo illustra-

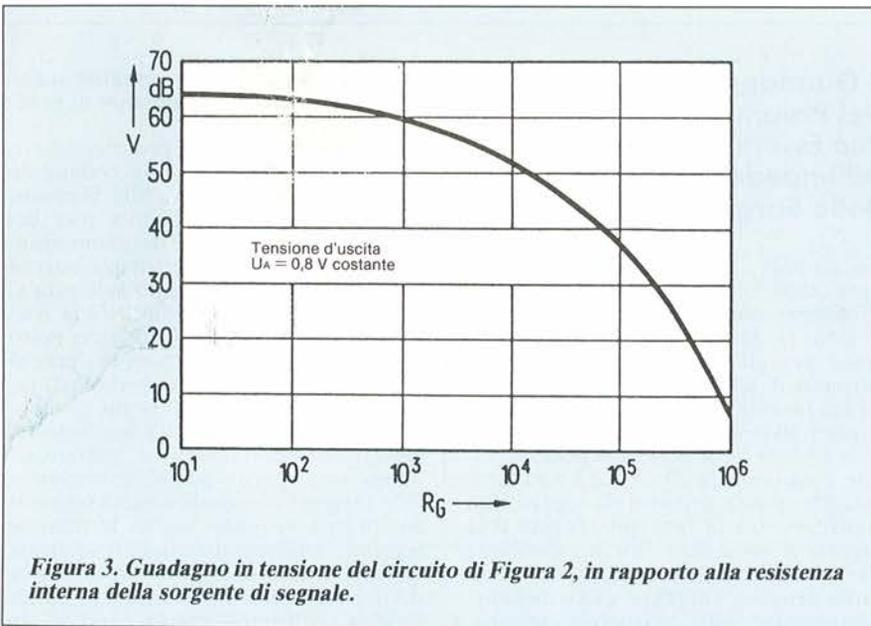


Figura 3. Guadagno in tensione del circuito di Figura 2, in rapporto alla resistenza interna della sorgente di segnale.

to in Figura 2: il valore della resistenza d'uscita $R1$ dipende dal numero dei canali. Questa resistenza può essere calcolata con la seguente formula:

$$R1 = \frac{33 \text{ k}\Omega}{\text{Numero dei canali}}$$

Risulta chiaro dalla Figura 1 che il potenziometro da 50 kohm può essere collegato anche ad un commutatore, che permette di connettere a questo punto altre sorgenti di segnale, come per esempio un pick-up magnetico con equalizzatore, oppure un pick-up a cristallo tramite una resistenza di elevato valore. Il terzo stadio amplifica ancora il segnale a bassa frequenza, in modo da rendere disponibile al regolatore di tono una sufficiente ampiezza di segnale. La Figura 4 mostra la risposta in frequenza dell'amplificatore microfonico, le cui caratteristiche tecniche sono raccolte in Tabella 1.

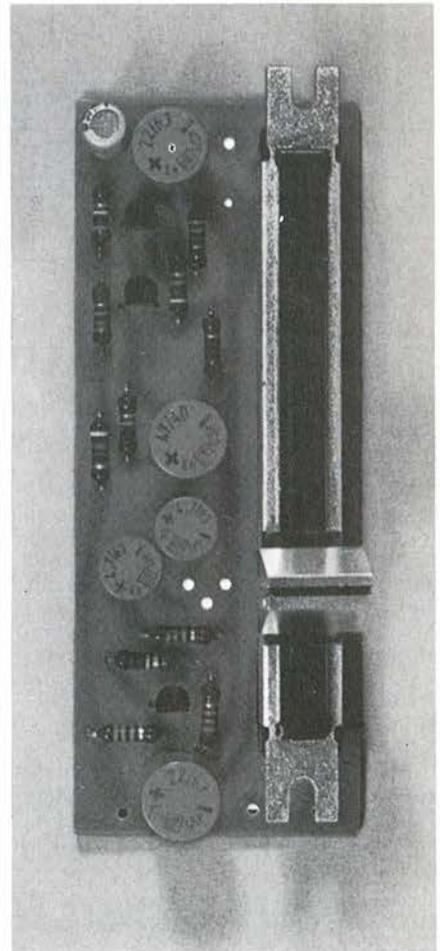


Foto 1. Aspetto del preamplificatore microfonico finito.

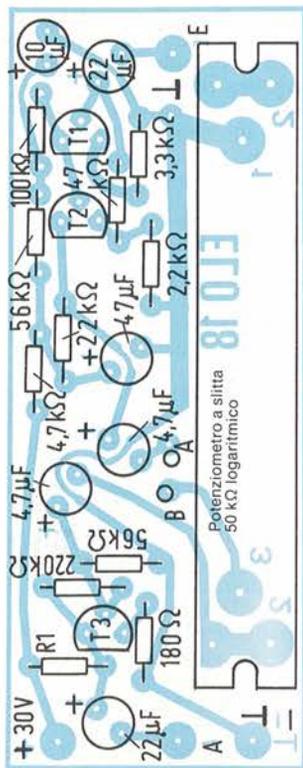
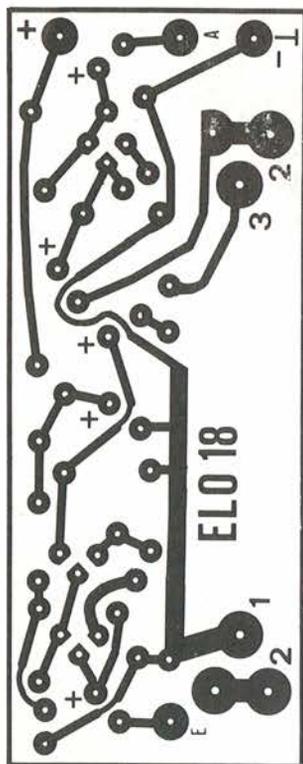


Figura 4. Circuito stampato scala 1 : 1 e disposizione dei componenti.

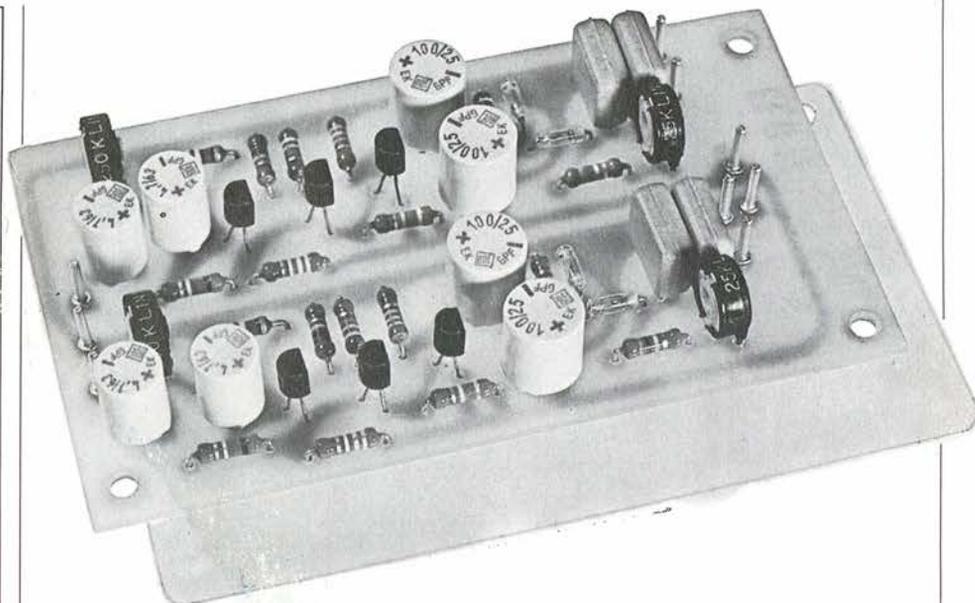


Foto 2. Aspetto della bissetta del misuratore d'uscita.

Caratteristiche Tecniche Del Preamplificatore Microfonico

Corrente assorbita per canale:
1,5 mA
Guadagno in tensione per canale
(con resistenza del generatore
di 10 ohm): 64 dB
Massima variazione della tensione
d'uscita (frequenza 1 kHz, fattore
di distorsione 10%): 3 V

La Figura 2 mostra pure che è molto importante disaccoppiare tra loro i singoli stadi a transistore: questo compito viene svolto dai circuiti R-C (4,7 kohm/50 microF e 56 kohm/10 microF) applicati tra i conduttori di alimentazione.

Altrettanto importante è naturalmente il reciproco disaccoppiamento tra i diversi preamplificatori, possibile mediante un terzo stadio amplificatore a valle del regolatore di livello, che verrà collegato insieme agli altri stadi preamplificatori tramite una resistenza di collettore in comune: avviene così una miscelazione, priva di inconvenienti e di effetti di reazione, tra le diverse sorgenti di segnale. Le combinazioni di poten-

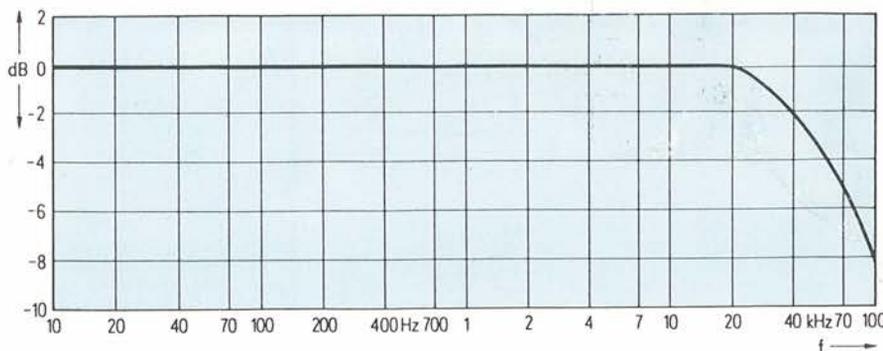


Figura 5. Risposta in frequenza del preamplificatore microfonico.

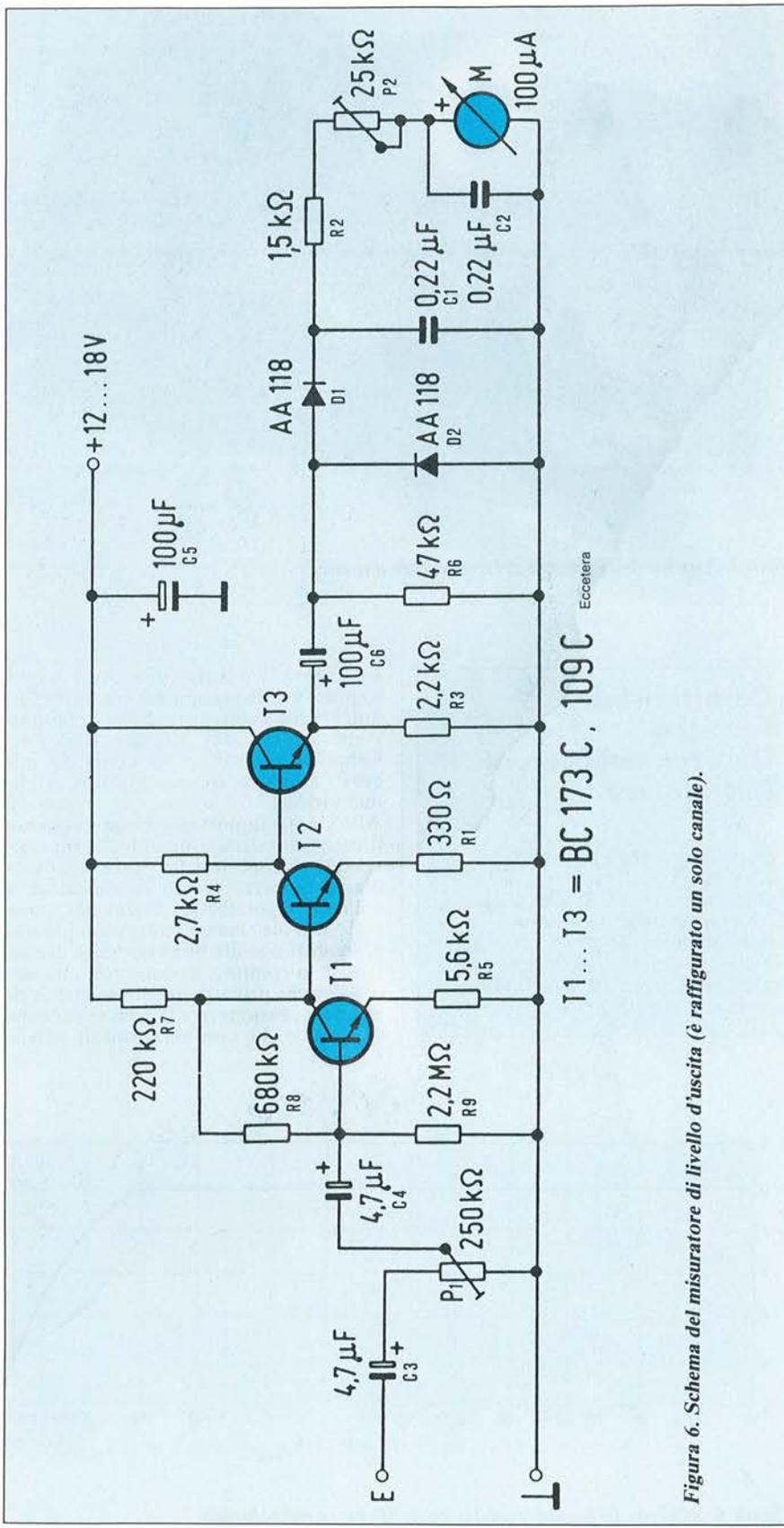


Figura 6. Schema del misuratore di livello d'uscita (è raffigurato un solo canale).

ziometri e delle corrispondenti resistenze di disaccoppiamento, impiegate spesso nei miscelatori più semplici, hanno innanzitutto lo svantaggio di non permettere mai di eliminare al cento per cento la reazione.

La Figura 5 mostra il circuito stampato e la disposizione dei componenti. Si può osservare che una di queste basette contiene soltanto un preamplificatore microfonico, cosicché il numero dei moduli da combinare (al massimo sei) viene determinato dalla specifica applicazione.

Misuratore D'Uscita

In un banco mixer è praticamente indispensabile un misuratore del livello d'uscita. Il controllo ad orecchio di una registrazione stereo, pur permettendo di ricavare una migliore impressione del quadro sonoro complessivo, non permette di rilevare il sovrappilotaggio dei singoli stadi a transistori, od anche delle apparecchiature supplementari collegate, come i registratori a nastro, eccetera. La soluzione ideale sarebbe un misuratore d'uscita che possa realmente visualizzare tutti i picchi di volume.

Negli apparecchi professionali vengono impiegati allo scopo i cosiddetti strumenti ad indice luminoso, che seguono senza inerzia le variazioni di livello.

Un indicatore di questo genere sarebbe però eccessivamente costoso per questa applicazione: con un'analogia assenza d'inerzia funzionano anche i cosiddetti circuiti ad allineamento di LED, entrati già da tempo nell'uso pratico. Allo scopo devono essere utilizzati 16 o più diodi LED allineati, che si accendono in numero maggiore o minore a seconda dell'intensità del segnale. Qui ricorremo però ad un convenzionale microamperometro, perché permette di ottenere un'indicazione continua, più facile da leggere rispetto a quella a passi delle file di LED.

Il circuito di Figura 6 è formato da un amplificatore a transistori a tre stadi, il cui ultimo stadio è collegato come inseguitore di emittitore ed eroga una corrente alternata sufficiente a far funzionare il microamperometro, dopo essere stata rettificata. Il circuito è talmente sensibile che ad esso può essere collegato direttamente un microfono. Come mostreremo ancora in seguito, questa caratteristica è particolarmente vantaggiosa per le varianti circuitali da noi proposte.

I due diodi AA118 (non avendo a disposizione questo tipo, potrà essere usato un qualsiasi altro tipo al germanio) sono collegati come duplicatori di tensione, e perciò si ottiene un campo di indicazione di almeno 20 dB. Il successivo condensatore da 0,22 microF livella ulteriormente la tensione rettificata.

Amplificatore Per Cuffia

Per ascoltare bene il miniricevitore appena ultimato, per esercitarsi con il codice Morse senza logorare l'altrui sistema nervoso, per carpire in santa pace le più flebili note della tua musica del cuore, un amplificatore piccino picciò studiato apposta per la gioia delle tue orecchie...

Ing. Alain Philippe Meslier

L'amplificatore per cuffia è un piccolo amplificatore di bassa potenza, in grado di erogare energia sufficiente ad azionare una cuffia d'ascolto. Naturalmente è stereofonico e permetterà di ottenere prestazioni "Hi-Fi": prima o poi c'è sempre bisogno in casa di un piccolo amplificatore... Per esempio per controllare un montaggio elettronico, un preamplificatore, lo stadio rivelatore di un ricevitore, o semplicemente per ascoltare il segnale di un lettore di CD al quale è stata negata una presa cuffia. Il dispositivo po-

trà anche servire da stadio d'uscita per un generatore, un banco mixer, che trarranno beneficio dalla sua bassa impedenza d'uscita.

In Teoria

Abbiamo consapevolmente deciso di utilizzare un circuito integrato, che è un doppio amplificatore operazionale progettato per applicazioni audio; in realtà sarà possibile utilizzare parecchi circuiti diversi, senza modificare troppo le pre-

stazioni. Se siete un audiofilo competente, questo dispositivo vi permetterà di confrontare la qualità dei diversi circuiti integrati utilizzabili. Sono disponibili in commercio parecchi amplificatori operazionali doppi e tutti i fabbricanti producono lo stesso circuito integrato con il proprio appellativo d'origine.

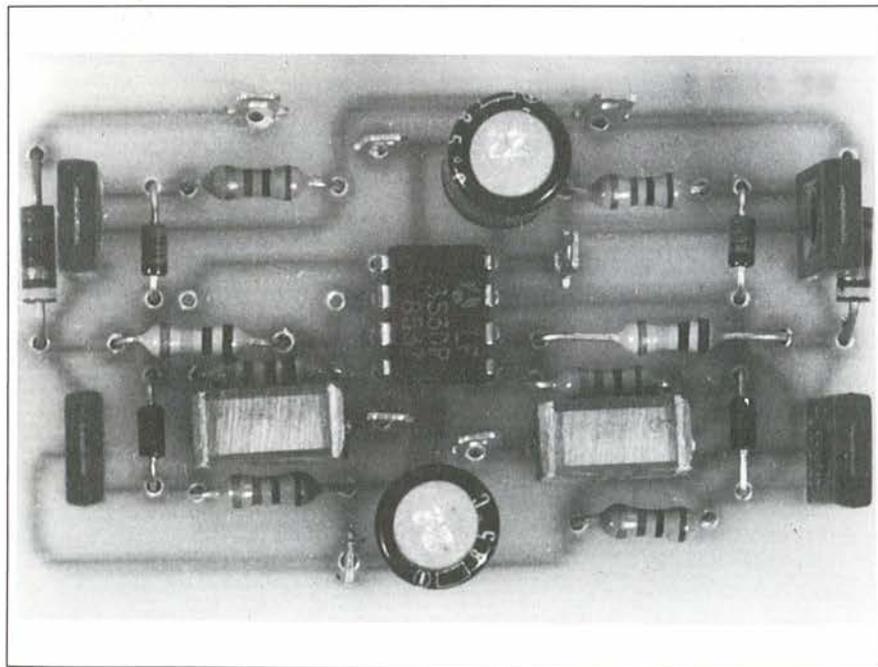
I due amplificatori operazionali sono montati in un circuito invertitore, con impedenza d'ingresso di 10 k Ω . Il condensatore C1 impedisce il passaggio di un'eventuale componente continua e permette di applicare una controreazione c.c. totale che stabilizza il punto di lavoro dell'amplificatore operazionale. Quest'ultimo viene alimentato da una tensione continua simmetrica di ± 15 V, che permette di ottenere all'uscita un livello molto elevato.

All'uscita dell'operazionale abbiamo collegato due transistori di bassa potenza complementari, un BD135 ed un BD136. Questi transistori sono polarizzati mediante due diodi, che diminuiscono la distorsione d'incrocio. In una versione semplificata di questo tipo di amplificatore, economizzando due diodi e due resistori per canale, ma l'amplificatore operazionale deve compensare la tensione di soglia delle giunzioni base-emettitore.

Il segnale di controreazione viene prelevato direttamente sugli emettitori dei due transistori complementari. All'uscita, un resistore limita la corrente in caso di inconvenienti e permette anche di collegare una lunga linea capacitiva senza pericolo di scambio di segnali.

In Pratica

Le piste di rame del circuito stampato sono illustrate in Figura 2 e la disposizione dei componenti in Figura 3. Ci sono punti critici? Non troppi: l'orientamento dei transistori di potenza, con un asterisco che contrassegna la piastrina metallica del BD135 e del BD136; i diodi ed i condensatori elettrolitici, che devono essere correttamente orientati, analogamente al circuito integrato. La messa in funzione non presenta pro-



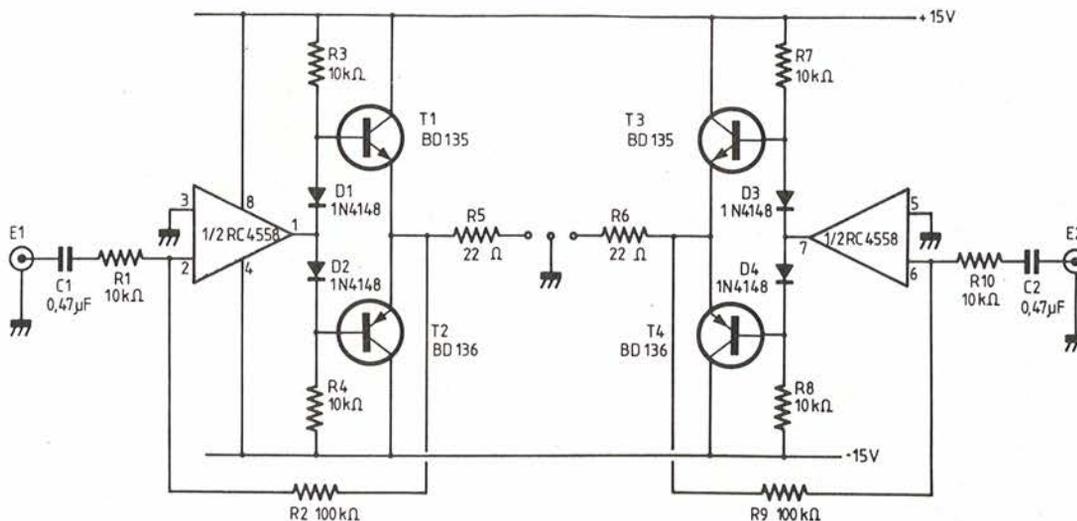


Figura 1. Schema elettrico di principio semplificato.

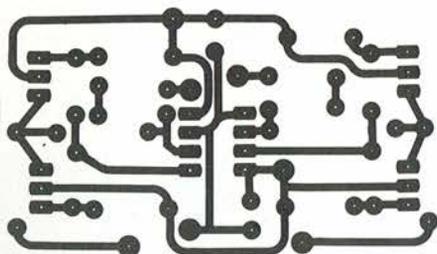


Figura 2. Piste di rame del circuito stampato scala 1:1.

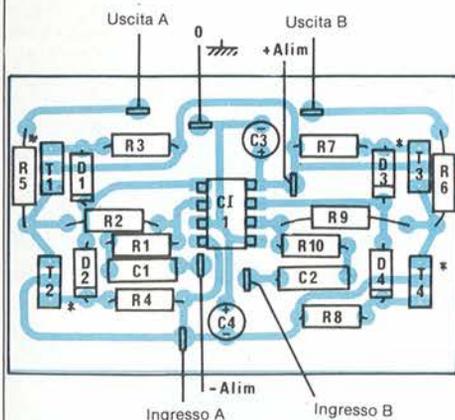
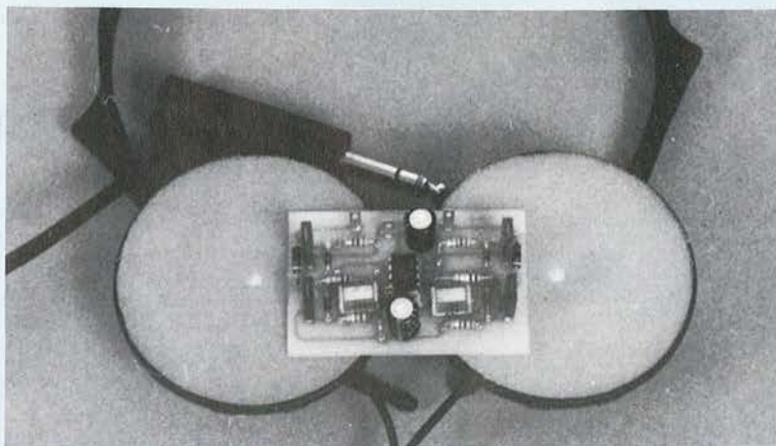


Figura 3. Disposizione dei componenti sul circuito stampato.

belmi: gli ingressi e le uscite verranno collegati a prese di vostra scelta, per esempio del tipo RCA per gli ingressi e jack per le uscite. Non forniamo dati riguardanti un eventuale mobiletto, perché questo dispositivo potrà essere incorporato in un altro apparecchio,



Elenco Componenti

Semiconduttori

T1, T2: transistori BC238B o 238, BC548 o simili NPN

Attenzione: alcuni transistori equivalenti hanno la piedinatura diversa

Resistori da 1/4 W, 5%

R1, R4: 470 Ω

R2, R3: 10 kΩ

Condensatori

C1, C2, C3: 22 nF ceramici od altro valore, a seconda della frequenza desiderata (inversamente proporzionale al valore dei condensatori scelti).

oppure utilizzato così come sta. Per quanto riguarda il collegamento dei due canali stereo ad una presa jack, tenere presente che il canale destro corrisponde all'anello e quello sinistro al puntale.

La tensione d'uscita massima è di 9,4 V con un'alimentazione di ±15 V. L'impedenza d'uscita è di 22 Ω. La tensione su un'impedenza di 100 Ω è di 4,6 V ed il guadagno è di 20 dB.

Leggete a pag. 4

Le istruzioni per richiedere il circuito stampato.

Cod. P118

Prezzo L. 3.000

Kits elettronici



RS 186 SCACCIADIPI A ULTRASUONI

È un generatore di ultrasuoni a frequenza variabile le cui onde emesse creano un forte shock al cervello dei topi determinando il loro allontanamento. È dotato di regolazione per la velocità di variazione della frequenza degli ULTRASUONI e di un pulsante TEST per controllare il corretto funzionamento di tutto il sistema. Al nostro dispositivo occorre collegare un TWEETER PIEZOELETTRICO in grado di riprodurre frequenze fino a circa 40 KHz e che abbia una tensione nominale continua di ingresso di almeno 20 V RSM. Molto adatto è il TWEETER MOTOROLA KSN 1025 A. La tensione di alimentazione deve essere di 12 Vcc stabilizzata e il massimo assorbimento è di circa 300 mA.

L. 38.000

RS 187 DISTORSORE FUZZ PER CHITARRA

È un moderno distorsore a circuito integrato che crea l'effetto FUZZ dosandoli segnale di ingresso generato da una chitarra elettrica. Il dispositivo è dotato di un deviatore a due pulsanti tramite i quali è possibile inserire la distorsione o ripristinare il collegamento diretto. Per l'alimentazione è sufficiente una batteria da 9 V per radioline grazie al modesto assorbimento del dispositivo (meno di 15 mA).

L. 24.000

RS 188 RICEVITORE A REAZIONE PER ONDE MEDIE

È un ricevitore didattico che è caratterizzato da una notevole sensibilità e selettività adatto a ricevere le emissioni radiofoniche trasmesse nella gamma delle ONDE MEDIE (500 - 1500 KHz) e quindi modulate in ampiezza. Il dispositivo è completo di amplificatore di bassa frequenza e quindi l'ascolto può avvenire in altoparlante con impedenza di 8 Ohm, non fornito nel KIT. Il ricevitore è inoltre completo di condensatore variabile per la sintonia, potenziometro per controllo reazione e potenziometro per controllo volume. Per l'alimentazione è sufficiente una normale batteria a 9 V per radioline.

L. 26.500

RS 189 TERMOSTATO ELETTRONICO

Ogni volta che la temperatura rivelata da un apposito sensore (NTC presente nella confezione) supera il valore impostato scatta un relè i cui contatti possono sopportare correnti fino a 10 A. Quando la temperatura torna al di sotto del valore impostato il relè si disaccende. La gamma di temperatura rivelata dalla sonda in cui il dispositivo può operare va da circa 0° C a circa 135° C. Per l'alimentazione è prevista una tensione continua compresa tra 9 e 24 V per cui il suo impiego (oltre a quello in normali ambienti) può essere esteso ad autovetture o autocarri senza dover apportare alcuna modifica circuitale.

L. 26.500

RS 190 ALIMENTATORE STABILIZZATO 12 V (reg. 10 ÷ 15 V) 5 A

È un ottimo alimentatore con tensione di uscita regolabile tra 10 e 15 V in grado di erogare una corrente di 5 A. Dispone di limitatore automatico di corrente che provvede anche a proteggerlo contro i corti circuiti e, grazie ad un accurato progetto e all'impiego di particolari componenti, la tensione di uscita è perfettamente stabilizzata e praticamente esente da RIPPLE. Per il suo corretto funzionamento occorre applicare all'ingresso un trasformatore che fornisca una tensione di circa 16 - 17 V ed in grado di erogare una corrente di almeno 5 A. Le eccezionali caratteristiche di questo alimentatore lo rendono adatto ai più svariati usi.

L. 44.000

RS 191 AMPLIFICATORE STEREO HI - FI 6 + 6 W

Le caratteristiche di questo amplificatore sono veramente eccezionali e pertanto può essere senz'altro classificato nella categoria ALTA FEDELITÀ. La tensione di alimentazione deve essere di 12 Vcc stabilizzata. L'assorbimento a riposo è di circa 85 mA mentre alla massima potenza è di poco superiore a 1 A. Le caratteristiche tecniche riferite ad ogni canale sono:

Alimentazione	12 Vcc	Impedenza Uscita	2 OHM
Potenza Uscita	6 W	Impedenza Ingresso	22 KOHM
Distorsione a Max Potenza	0,5%	Risposta in	
Max Segnale Ingresso	200 mVpp	Frequenza	30 Hz - 100 KHz

Nel KIT è compreso il doppio potenziometro a comando coassiale per il controllo di volume.

L. 32.000

RS 192 AVVISATORE AUTOMATICO PER LUCI DI POSIZIONE AUTO

Può essere installato indifferentemente su autovetture o autocarri grazie ad un particolare stabilizzatore di tensione che gli permette di funzionare con tensione di 12 o 24 V senza apportare alcuna modifica. Quando l'intensità luminosa esterna scende al di sotto di un certo valore l'autista viene avvisato da un suono acuto e periodicamente interrotto emesso da un BUZZER e contemporaneamente dall'accensione intermittente di un diodo LED. Appena le luci di posizione vengono accese ogni segnalazione cessa. La sua installazione è semplicissima, basta infatti effettuare il collegamento di soltanto 3 fili. Il KIT è completo di sensore di luce e buzzer.

L. 29.000

ELETRONICA SESTRESE s.r.l.

☎ 010-603679 - 602262

direzione e ufficio tecnico:

Via L. Calda 33-2 16163 SESTRI P. GE



RS	DESCRIZIONE	L.
1	EFFETTI LUMINOSI	
10	Luci psichedeliche 2 vie 750W/canale	36.000
48	Luci psichedeliche 3 vie 1500W/canale	47.000
58	Luci rotanti sequenziali 10 vie 800W/canale	17.000
113	Strobo intermittenza regolabile	47.000
114	Semaforo elettronico	36.500
117	Luci sequenz. elastiche 6 vie 400W/canale	43.000
135	Luci stroboscopiche	47.000
172	Luci psichedeliche 3 vie 1000W	39.000
	Luci psichedeliche microfoniche 1000 W	48.000

RS	DESCRIZIONE	L.
6	APP. RICEVENTI-TRASMITTENTI E ACCESSORI	
16	Lineare 1W per microtrasmettitore	14.000
40	Ricevitore AM didattico	14.000
52	Microricevitore FM	15.500
68	Prova quarzi	13.500
102	Trasmettitore FM 2W	27.500
112	Trasmettitore FM radiospia	21.000
119	Mini ricevitore AM supereterodina	26.500
120	Radiomicrofono FM	17.000
130	Amplificatore Banda 4 - 5 UHF	15.500
139	Microtrasmettitore A. M.	19.500
160	Mini ricevitore FM supereterodina	27.000
161	Preamplificatore d'antenna universale	11.000
178	Trasmettitore FM 90 - 150 MHz 0,5 W	23.000
180	Vox per apparati Rice Trasmettenti	29.000
181	Ricevitore per Radiocomando a DUE canali	59.500
183	Trasmettitore per Radiocomando a DUE canali	30.000
184	Trasmettitore di BIP BIP	18.000
188	Trasmettitore Audio TV	13.500
	Ricevitore a reazione per Onde Media	26.500

RS	DESCRIZIONE	L.
18	EFFETTI SONORI	
22	Sirena elettronica 30W	26.000
44	Distorsore per chitarra	17.500
80	Sirena programmabile - oscillogono	14.500
90	Generatore di note musicali programmabile	31.000
99	Truccavoce elettronica	25.500
100	Campana elettronica	24.000
101	Sirena elettronica bitonale	22.500
143	Sirena italiana	16.500
158	Cinguettio elettronico	19.000
187	Tremolo elettronico	25.500
	Distorsore FUZZ per chitarra	24.000

RS	DESCRIZIONE	L.
8	APP. BF AMPLIFICATORI E ACCESSORI	
15	Filtro cross-over 3 vie 50W	28.000
19	Amplificatore BF 2W	12.000
26	Mixer BF 4 ingressi	28.000
27	Amplificatore BF 10W	16.000
29	Preamplificatore con ingresso bassa impedenza	12.000
36	Preamplificatore microfonico	15.000
38	Amplificatore BF 40W	28.500
39	Indicatore livello uscita a 16 LED	31.000
45	Amplificatore stereo 10+10W	33.000
51	Metronomo elettronico	11.000
55	Preamplificatore HI-FI	27.000
61	Preamplificatore stereo equalizzato R.I.A.A.	19.000
72	Vu-meter a 8 LED	27.000
73	Booster per autoradio 20W	25.000
78	Booster stereo per autoradio 20+20W	44.000
84	Decoder FM stereo	19.500
93	Interfonico	22.500
105	Interfono per moto	30.000
108	Protezione elettronica per casse acustiche	32.000
115	Amplificatore BF 5W	14.000
124	Equalizzatore parametrico	28.000
127	Amplificatore B.F. 20W 2 vie	31.000
133	Mixer Stereo 4 ingressi	44.000
140	Preamplificatore per chitarra	10.000
145	Amplificatore BF 1 W	11.500
153	Modulo per indicatore di livello audio Gigante	52.000
163	Effetto presenza stereo	29.000
175	Interfono 2 W	25.000
191	Amplificatore stereo 1 + 1 W	20.000
	Amplificatore Stereo HI-FI 6 + 6 W	32.000

RS	DESCRIZIONE	L.
5	ALIMENTATORI RIDUTTORI E INVERTER	
11	Alimentatore stabilizzato per amplificatori BF	30.000
31	Riduttore di tensione stabilizzato 24/12V 2A	14.500
75	Alimentatore stabilizzato 12V 2A	18.000
86	Carica batterie automatico	25.000
96	Alimentatore stabilizzato 12V 1A	15.500
116	Alimentatore duale regol. + - 5 ÷ 12V 500mA	26.000
131	Alimentatore stabilizzato variabile 1 ÷ 25V 2A	35.000
138	Alimentatore stabilizzato 12V (reg. 10 ÷ 15V) 10A	59.500
150	Carica batterie Ni-Cd corrente costante regolabile	36.000
154	Alimentatore stabilizzato Universale 1A	30.000
156	Inverter 12V - 220V 50 Hz 40W	25.000
190	Carica batterie al Ni - Cd da batteria auto	27.500
	Alimentatore stabilizzato 12 V (reg. 10 - 15 V) 5 A	44.000

RS	DESCRIZIONE	L.
46	ACCESSORI PER AUTO	
47	Lampeggiatore regolabile 5 ÷ 12V	13.000
50	Variatore di luce per auto	17.000
54	Accensione automatica luci posizione auto	19.500
66	Auto Blinker - lampeggiatore di emergenza	21.000
76	Contagiri per auto (a diodi LED)	38.500
95	Temporizzatore per tergicristallo	19.000
103	Avvisatore acustico luci posizione per auto	10.000
104	Electronic test multifunzioni per auto	35.000
107	Riduttore di tensione per auto	12.000
122	Indicatore eff. batteria e generatore per auto	16.000
137	Controllo batteria e generatore auto a display	19.000
151	Temporizzatore per luci di cortesia auto	14.000
162	Commutatore a sfioramento per auto	15.500
174	Antifurto per auto	31.000
185	Luci psichedeliche per auto con microfono	43.000
192	Indicatore di assenza acqua per tergicristallo	17.500
	Avvisatore automatico per luci di posizione auto	29.000

RS	DESCRIZIONE	L.
56	TEMPORIZZATORI	
63	Temp. autoalimentato regolabile 18 sec. 60 min.	46.000
123	Temporizzatore regolabile 1 ÷ 100 sec.	24.500
149	Avvisatore acustico temporizzato	20.500
	Temporizzatore per luce scale	20.000

RS	DESCRIZIONE	L.
14	ANTIFURTI ACCESSORI E AUTOMATISMI	
109	Antifurto professionale	48.500
118	Serratura a combinazione elettronica	38.000
126	Dispositivo per la registr. telefonica automatica	36.500
128	Chiave elettronica	23.000
141	Antifurto universale (casa e auto)	41.000
142	Ricevitore per barriera a raggi infrarossi	36.000
146	Trasmettitore per barriera a raggi infrarossi	15.000
165	Automatismo per riempimento vasche	42.000
168	Sincronizzatore per proiettori DIA	18.000
169	Trasmettitore ad ultrasuoni	26.000
171	Ricevitore ad ultrasuoni	18.000
177	Rivelatore di movimento ad ultrasuoni	52.000
179	Dispositivo autom. per lampada di emergenza	19.000
	Autoscatto programmabile per Cine - Fotografia	47.000

RS	DESCRIZIONE	L.
9	ACCESSORI VARI DI UTILIZZO	
59	Variatore di luce (carico max 1500W)	11.500
67	Scaccia zanzare elettronico	15.500
70	Variatore di velocità per trapani 1500W	17.500
82	Giardiniere elettronico	11.500
83	Interruttore crepuscolare	23.500
87	Regolatore di vel. per motori a spazzole	15.000
91	Relé fonico	27.000
97	Rivelatore di prossimità e contatto	28.000
106	Esposimetro per camera oscura	35.500
121	Contapezzi digitale a 3 cifre	47.000
129	Prova riflessi elettronico	55.000
132	Modulo per Display gigante segnapunti	48.500
134	Generatore di rumore bianco (relax elettronico)	23.000
136	Rivelatore di metalli	22.000
144	Interruttore a sfioramento 220V 350W	23.500
152	Lampeggiatore di soccorso con lampada allo Xenon	56.000
159	Variatore di luce automatico 220V 1000W	27.000
164	Rivelatore di strada ghiacciata per auto e autoc.	21.000
166	Orologio digitale	38.000
167	Variatore di luce a bassa isteresi	14.500
170	Lampegg. per lampade ad incandescenza 1500 W	15.000
173	Amplificatore telefonico per ascolto e registr.	26.000
176	Allarme per frigorifero	23.000
182	Contatore digitale modulare a due cifre	24.000
186	Ionizzatore per ambienti	39.000
189	Scacciapioggia a ultrasuoni	38.000
	Termostato elettronico	26.500

RS	DESCRIZIONE	L.
35	STRUMENTI E ACCESSORI PER HOBBISTI	
94	Prova transistor e diodi	20.500
125	Generatore di barre TV miniaturizzato	15.000
155	Prova transistor (test dinamico)	20.000
157	Generatore di onde quadre 1Hz ÷ 100 KHz	34.000
	Indicatore di impedenza altoparlanti	37.000

RS	DESCRIZIONE	L.
60	GIOCHI ELETTRONICI	
79	Gadget elettronico	18.000
88	Totocalcio elettronico	17.500
110	Roulette elettronica a 10 LED	27.000
111	Slot machine elettronica	35.000
147	Gioco dell'Oca elettronico	41.000
148	Indicatore di vincita	29.000
	Unità aggiuntiva per RS 147	13.500

Amplificatore Compatto Da 100 Watt

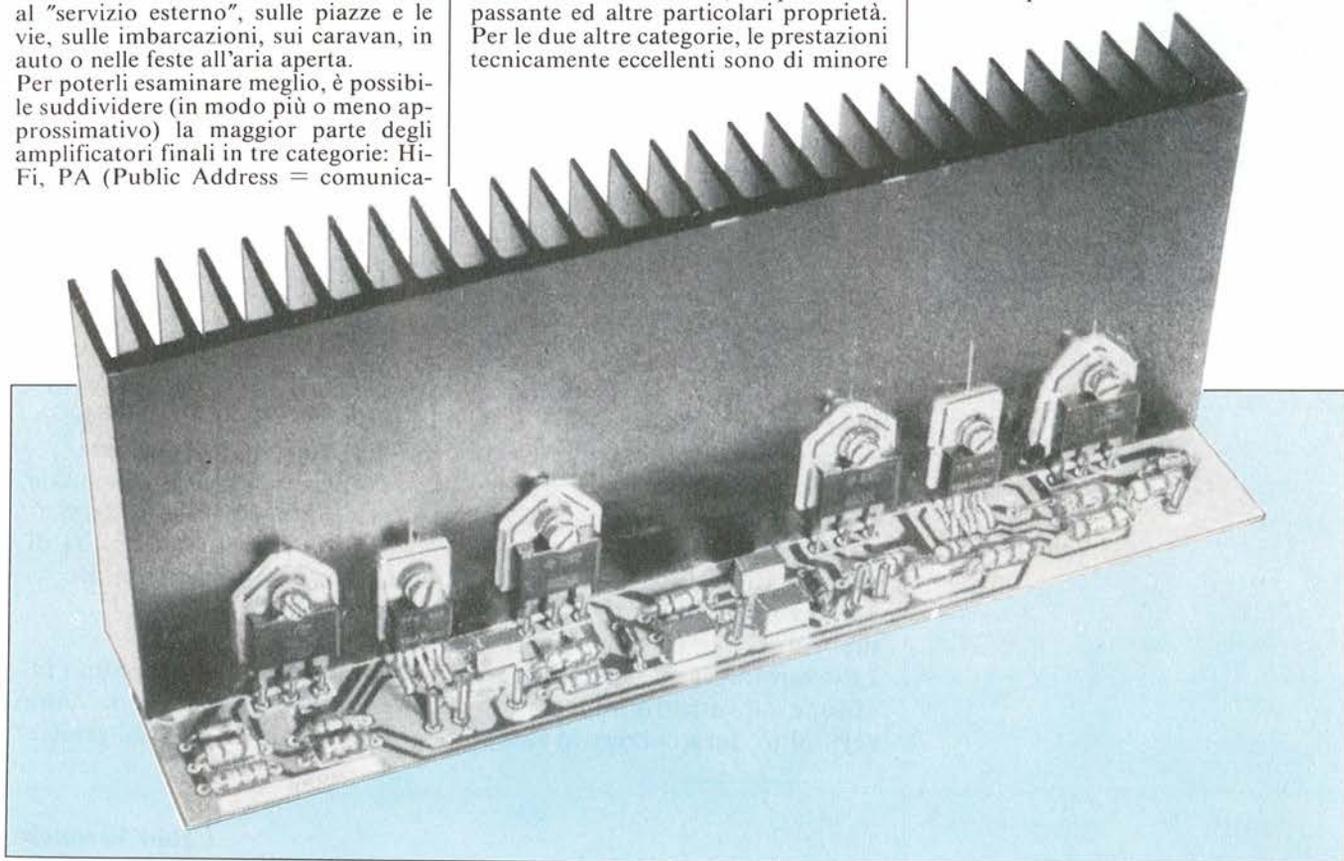
*Con dodici volt, può essere un servo fedele per le ore dedicate all'hobby.
Con trentasei, si trasforma in un autentico Mr. Hyde dell'amplificazione,
in grado di erogare una potenza degna delle mitiche trombe di Gerico...*

Questo amplificatore finale non è certo un oggetto da lasciare ad impolverarsi nel soggiorno di casa. Le sue caratteristiche lo destinano al "servizio esterno", sulle piazze e le vie, sulle imbarcazioni, sui caravan, in auto o nelle feste all'aria aperta. Per poterli esaminare meglio, è possibile suddividerli (in modo più o meno approssimativo) la maggior parte degli amplificatori finali in tre categorie: Hi-Fi, PA (Public Address = comunica-

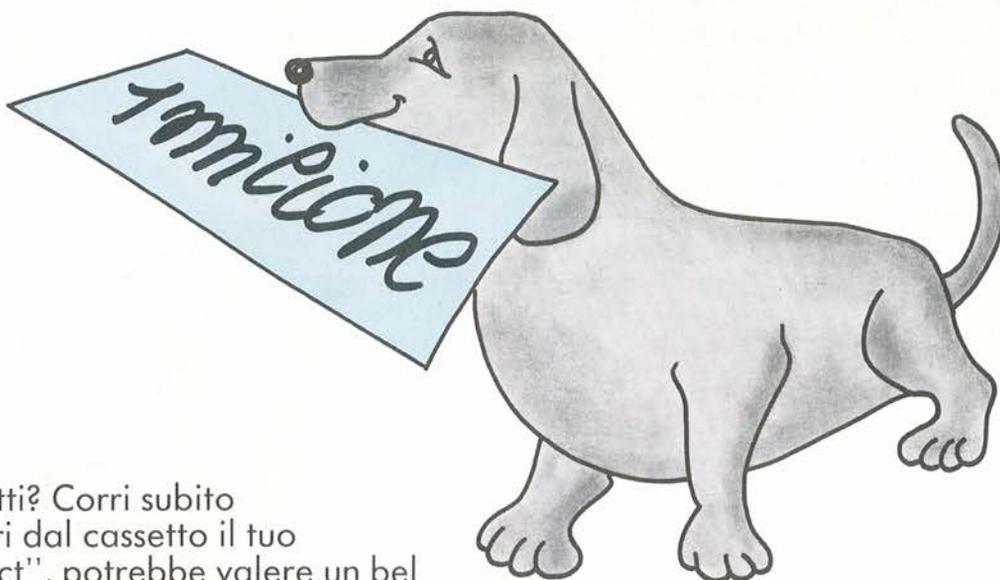
zioni al pubblico) e musicali. Gli amplificatori appartenenti al primo gruppo devono avere bassa distorsione, buon fattore di attenuazione, ampia banda passante ed altre particolari proprietà. Per le due altre categorie, le prestazioni tecnicamente eccellenti sono di minore

importanza, mentre sono considerate preminenti la potenza elevata, l'affidabilità e la costruzione solida.

L'amplificatore descritto in questo articolo non può essere realmente assegnato a nessuna delle tre categorie, per quanto possieda parecchie caratteristiche della famiglia dei PA. Si tratta di uno stadio finale pressoché universale, per il quale si può parlare di "media qualità Hi-Fi", cioè può servire per musica, parola, canto, eccetera. Una caratteristica speciale è la sua bassa tensione



Tu Dai Un Progetto A Me, Io Do Un Milione A Te



Cosa aspetti? Corri subito a tirar fuori dal cassetto il tuo "top project", potrebbe valere un bel gruzzolo: fino a un milione di lire per finanziare i tuoi esperimenti o... quel che vuoi tu! Quell'apparecchietto che ha lasciato a bocca aperta tutti i tuoi amici, quell'idea inedita che, magari, potrebbe essere sviluppata su scala industriale... da oggi, con Progetto puoi ricavarne tanto bel denaro sonante!

Ogni sperimentatore elettronico che si rispetti è anche un po' inventore.

E anche se per te trascorrere ore e ore tra componenti elettronici, schemi e saldature è semplicemente un hobby - niente di lucrativo, dunque - l'ingegno e le capacità creative profusi a piene mani nello studio, nella costruzione e nella messa a punto di un progetto nuovo e inedito hanno certamente un loro non indifferente valore.

Progetto queste cose le sa, ed è proprio per questo che, da oggi, è pronto a offrirti fino a un milione di lire - sì, proprio un milione - in cambio delle tue realizzazioni migliori. Quel ricevitore che è l'invidia di tutti i tuoi amici, l'ampli che è il tuo fiore all'occhiello, quel circuito così bizzarro eppure brillantissimo, che magari potrebbe essere pro-

dotto anche su scala industriale: Progetto attende le tue piccole grandi scoperte ed è pronto a compensarle adeguatamente.

Ecco come fare per inviarcele:

- redigi in modo chiaro lo schema elettrico nonché il circuito stampato e compila, su un foglio a parte, il relativo elenco completo dei componenti e la disposizione dei medesimi sul c.s.
- procurati una foto, anche in bianco e nero ma nitida e ben contrastata (niente Polaroid, dunque), del prototipo ed eventualmente di qualche suo particolare interessante, correda infine il tutto di un articolo in cui illustrerai le prestazioni offerte dal tuo apparato, un'analisi ben dettagliata dello schema elettrico, e tutte le modalità per una corretta realizzazione e messa a punto dello stesso.

Se il circuito presenta alcune peculiarità - componenti da autocostruire, da modificare eccetera - non dimenticare di illustrarle esaurientemente.

- aggiungi una tua bella fotografia che, eventualmente, verrà pubblicata col tuo elaborato.

Tra tutte le risposte pervenute, Progetto selezionerà quelle da pubblicare, corredate naturalmente della firma dell'Autore cui verrà inviato un regolare contratto editoriale e, a pubblicazione avvenuta, sarà corrisposto un regolare compenso. Per i progetti più complessi, tecnologicamente più avanzati, di miglior livello professionale e presentati in modo ineccepibile, tale compenso potrà arrivare fino a un milione di lire.

Al lavoro, dunque: Progetto, da oggi, è la tribuna degli sperimentatori di genio!

le pagine di

ELEKTOR

elektor



Aperto O Chiuso

Una rivista o un progetto, come qualsiasi altra realtà, possono avere due dimensioni ovvero, se si preferisce, due gradi di definizione: quello "aperto" oppure quello "chiuso".

È "chiuso", per esempio, quell'articolo che presenta sin nei più irrilevanti dettagli costruttivi la realizzazione di un dispositivo elettronico: niente da aggiungere, da togliere né - orrore! - da modificare. Il progetto deve essere realizzato per filo e per segno secondo le indicazioni date: vietatissimo avere delle idee, altrimenti non funziona più niente. Indubbiamente, il *tutto pronto* può essere comodo: ma, allora, ci sono già i dispositivi elettronici e i software packages offerti, immacolati, coloratissimi e costosi, dal commercio.

Perché scimmiottarli? L'elettronica e la microinformatica sperimentale sono hobbies didattici e dunque formativi, ma non ci sembra che perdendo pomeriggi interni tra lime e vernicette per riprodurre alla perfezione il monumentale contenitore di un apparecchio si apprenda gran che. Progetto, invece, è ed è sempre stata "aperta". Aperta alla fantasia, alla creatività e all'intelligenza dei suoi lettori che, sfruttando le idee fornite in ognuno dei suoi articoli in modo esauriente e dettagliato, ma non per questo rigido né definitivo, possono... superare il maestro e creare con la propria mente e le proprie mani qualcosa di veramente nuovo. Niente ipse dixit, ma strumenti per scoprire divertendosi tutti i segreti della tecnica più attuale. Un esempio chiarissimo di Progetto rivista "aperta" lo forniscono le *Pagine di Elektor*: i progetti proposti possono anche essere realizzati tal quali, ma al tempo stesso sono disponibili per tutta una serie di modifiche e interventi. Tra le idee più interessanti di questo mese, vi è senza dubbio l'economizzatore di energia elettrica. Una recente inchiesta condotta da un noto settimanale di ampia diffusione ha messo in luce come, in Italia, cresca in misura esponenziale il numero dei *singles*, cioè di coloro che scelgono di gestire da soli la propria esistenza, al di fuori dei legami di una famiglia di tipo tradizionale. Per chi "va a vivere da solo", i problemi di budget possono farsi sentire in modo acuto, almeno i primi tempi. Di qui la necessità di tamponare efficacemente le uscite di denaro non indispensabili: con questo semplice wattmetro AC si potranno individuare i... divoratori di elettroni e usarli con la dovuta parsimonia. Last but not least il duplicatore di tensione continua, utilissimo in auto, e soprattutto il megamplificatore da cento watt che, ne siamo certissimi, farà correre al saldatore molti nostri più giovani amici.

Fabio Veronese

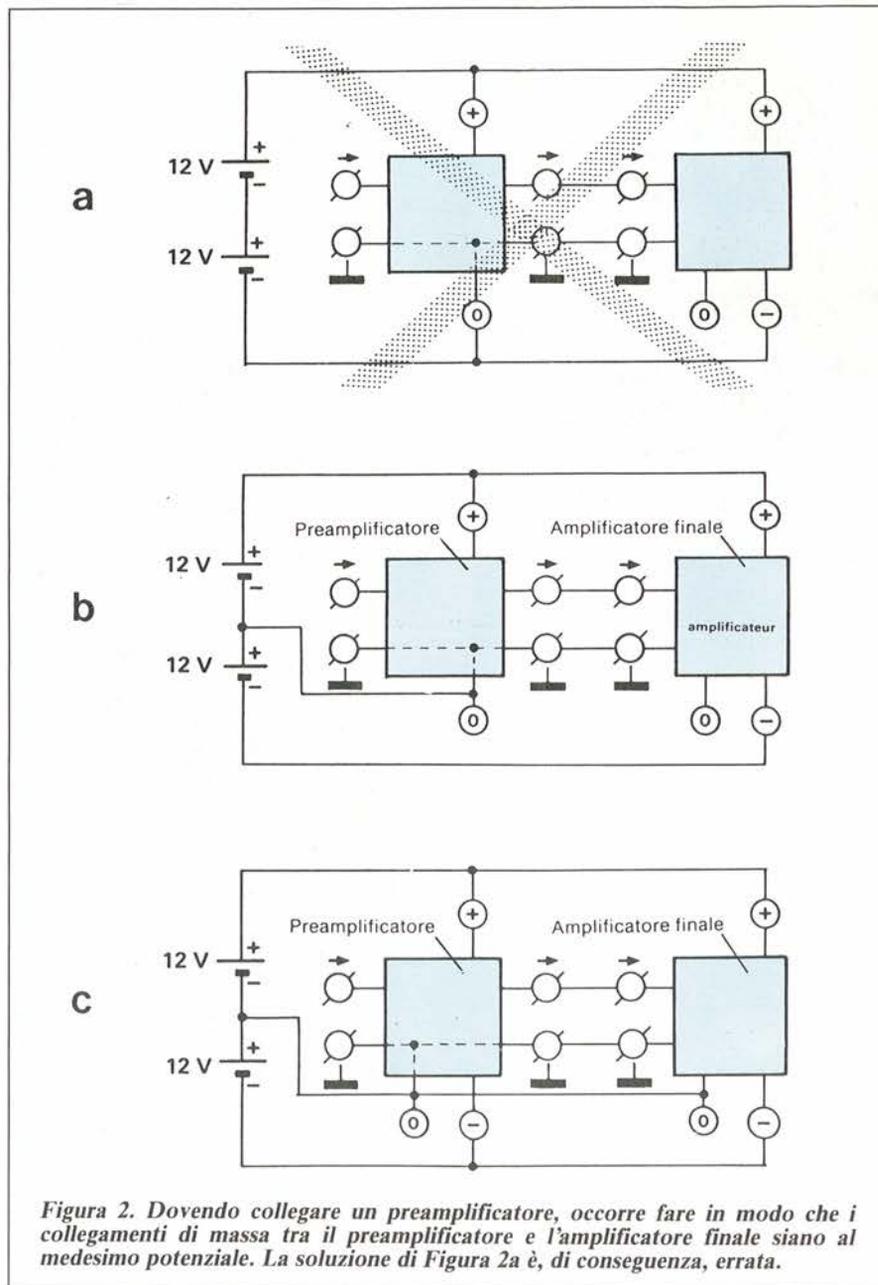


Figura 2. Dovendo collegare un preamplificatore, occorre fare in modo che i collegamenti di massa tra il preamplificatore e l'amplificatore finale siano al medesimo potenziale. La soluzione di Figura 2a è, di conseguenza, errata.

così ottenuto è piuttosto elevata, ma in questo caso non importa, perché la corrente d'uscita non passa attraverso la massa. È però possibile utilizzare una vera tensione di alimentazione simmetrica (questa soluzione è anzi opportuna, come vedremo in seguito): per questo motivo sullo schema abbiamo suddiviso la tensione di alimentazione in una parte positiva ed in una negativa. Nel caso normale, viene però collegata tra i morsetti + e - una semplice tensione asimmetrica di 12...36 V.

Il circuito contiene veramente pochi componenti. Le metà sinistra e destra del ponte sono formate ciascuna da un circuito integrato amplificatore tipo TDA2030, ciascuno con una coppia di transistori complementari BD249/250 collegata all'uscita. I TDA2030 rappresentano due completi amplificatori in classe AB, in grado di fornire circa 14 W su 4 ohm. Il TDA2030A, che presenta maggiori difficoltà di reperimento, viene descritto dal produttore (la SGS), come un amplificatore da 18 W; per giunta, questo componente è meglio adatto alla funzione di stadio pilota. Il tipo A sopporta anche maggiori tensioni di alimentazione (± 22 V rispetto ai ± 18 V della versione normale) e pertanto con esso è più facile realizzare amplificatori di maggior potenza.

Tutte le volte che la corrente d'uscita supera quella massima sopportabile dai circuiti integrati amplificatori, i transistori T1...T4 vanno in conduzione tramite R1/R7 ed R11/R13. Un opportuno circuito di retroazione protettiva, formato da R5, C6/R6 e C1, fa in modo che l'insieme rimanga al passo in qualsiasi condizione di funzionamento. Quantunque manchi una vera protezione contro il cortocircuito (difficile da installare negli amplificatori a ponte), la protezione termica inserita in fabbrica in IC1 ed IC2 fa sì che l'amplificatore possa sopportare i necessari "maltrattamenti": anche da questo punto di vista, il circuito può essere definito robusto: l'unica cosa che potrebbe metterlo fuori uso sarebbe un cortocircuito netto all'uscita. Basta però un fusibile per ciascuna delle linee di alimentazione per rendere il complesso sufficientemente sicuro in caso di cortocircuito.

Tabella 1.

Tensione di Alimentaz.	Corrente	Potenza Impedenza	Tensione d'ingresso necessaria
12 V (± 6 V)	1 A	5 W/4 Ω	85 mV _{eff}
12 V (± 6 V)	2 A	10 W/2 Ω	85 mV _{eff}
24 V (± 12 V)	3 A	40 W/4 Ω	211 mV _{eff}
24 V (± 12 V)	6 A	80 W/2 Ω	211 mV _{eff}
36 V (± 18 V)	5 A	100 W/4 Ω	330 mV _{eff}

Tabella 1. Potenze d'uscita possibili, corrente assorbita e tensione d'ingresso necessaria con diverse tensioni di alimentazione ed impedenze degli altoparlanti.

Come Collegarlo Bene

Il nostro amplificatore compatto può essere alimentato sia da una tensione asimmetrica di 12...36 V che da una tensione simmetrica di ± 6 ... ± 18 V. L'alimentatore potrà essere costituito da più batterie di accumulatori collegate in serie, oppure da una semplice combinazione di trasformatore, rettificatore a ponte, condensatore elettrolitico. Per la versione simmetrica occorrerà un trasformatore con secondario a presa centrale e due condensatori elettrolitici.

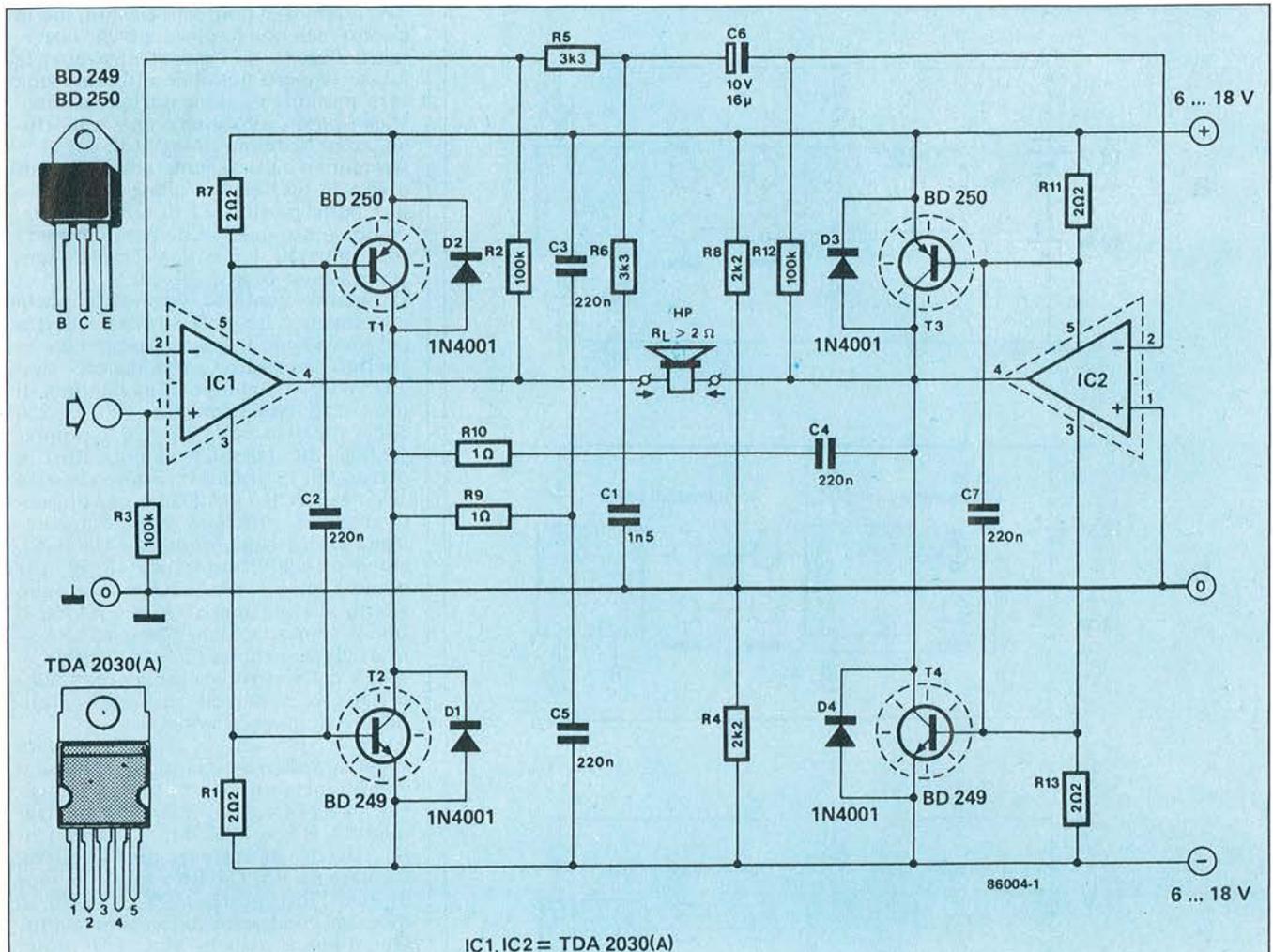


Figura 1. Schema dell'amplificatore compatto. Si tratta di un amplificatore a ponte, composto da due amplificatori completamente integrati (IC1 ed IC2), che vengono rinforzati da una coppia di transistori di potenza.

di alimentazione, che può essere ricavata dalla rete oppure da una coppia di accumulatori. La bassa tensione di alimentazione non è un grosso handicap, perché è ancora possibile ottenere potenze di amplificazione considerevoli, come dimostrano i dati della Tabella I. Con una tensione di alimentazione di 24 V (due batterie per auto) possono essere ottenuti 40 W su un altoparlante da 4 ohm, e si può arrivare ad 80 W collegando due di tali altoparlanti in parallelo. Avendo a disposizione una tensione di 36 V, l'amplificatore è in grado di erogare, senza alcun problema, 100 W su 4 ohm. Occorre però onestamente dire che è molto difficile raggiungere in pratica questi valori estremi: il vero limite è sui 120 W circa. Sono cifre notevoli, specialmente tenendo conto delle dimensioni compatte dell'amplificatore.

È Fatto Così

Progettare un amplificatore può essere un'incombenza molto complessa e noiosa, oggi ormai non più necessaria. Nella nostra epoca di circuiti integrati, i compiti più complessi sono tutti demandati al produttore del componente, che inserisce il tutto in un blocchetto nero semplice e funzionale, al quale è sufficiente collegare qualche elemento esterno. Questo vale anche per gli amplificatori di potenza. Qualche tempo fa gli amplificatori integrati erano spesso inaffidabili, ma oggi questi componenti sono progettati in modo da meritare la massima fiducia. In questo progetto, i circuiti integrati sono dell'annata giusta e pertanto ne abbiamo fatto l'uso più redditizio. Per descrivere il montaggio sono necessarie poche parole.

Osserviamo la Figura 1: risulta subito evidente che si tratta di un amplificatore a ponte, cioè di un sistema adatto ad ottenere elevate potenze d'uscita con tensioni di alimentazione relativamente basse. Un circuito a ponte con due amplificatori finali fornisce una potenza quadrupla nei confronti di quella possibile con un unico componente. Il carico d'uscita deve però essere dimezzato e pertanto il nostro amplificatore raggiunge la sua massima potenza con un altoparlante da 2 ohm.

Un altro particolare importante di questo schema è che l'uscita priva di componente continua viene ottenuta senza utilizzare condensatori elettrolitici, nonostante la semplice alimentazione non simmetrica. Questo risultato è possibile grazie ad un punto di zero artificiale ottenuto mediante i resistori R4 ed R8. In realtà l'impedenza del punto centrale

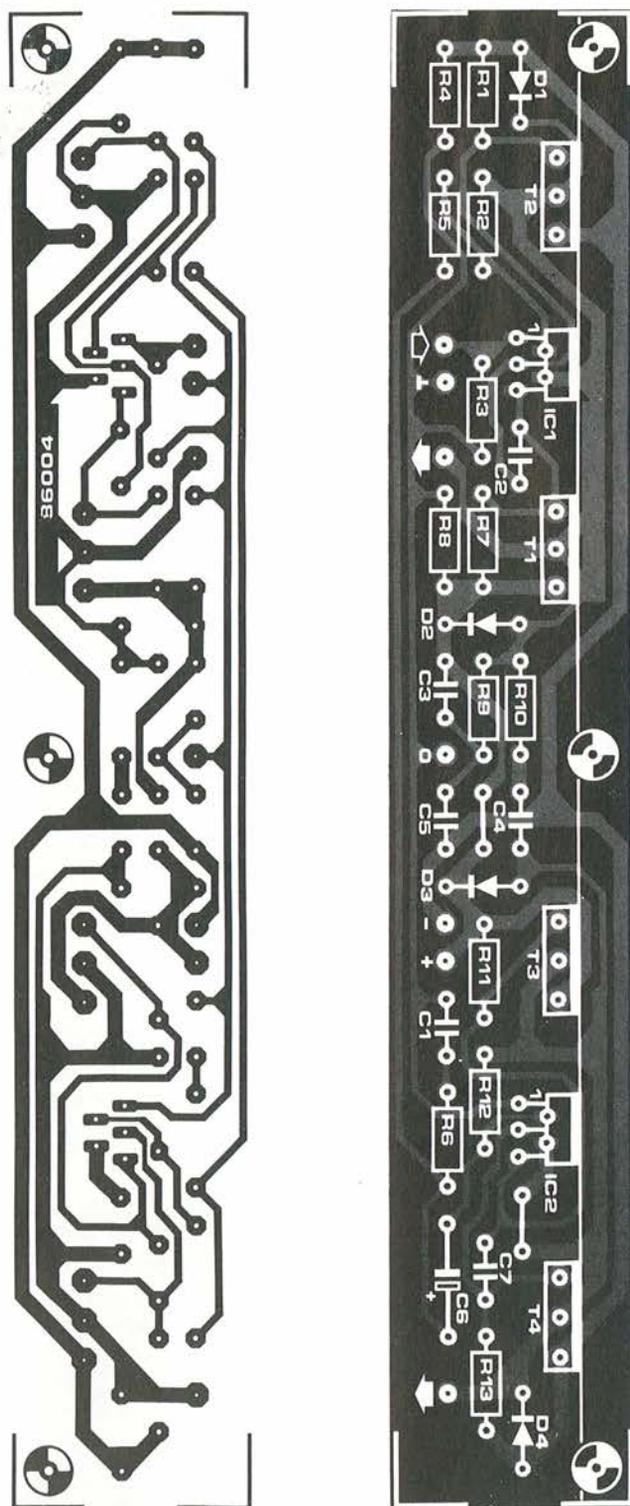


Figura 3. Circuito stampato scala 1 : 1 La forma del circuito stampato è adatta ad essere direttamente fissata ad un dissipatore termico lungo 20 cm.

Finora non c'è proprio nessun problema.

Ma ecco il momento di pensare a collegare un preamplificatore, con i relativi problemi di adattamento, specialmente quando si voglia collegare preamplificatore ed amplificatore finale al medesimo alimentatore.

Occorre considerare con la massima attenzione il fatto che, nel collegamento dell'uscita di un preamplificatore all'ingresso di un amplificatore finale, il potenziale di entrambe le linee di massa sia uguale. Quando per esempio il preamplificatore emette il segnale su una linea asimmetrica e viene collegato semplicemente allo stesso alimentatore dello stadio finale, quando viene data corrente quest'ultimo va immediatamente fuori uso, come indicato dalla Figura 2a!

Poiché nel preamplificatore la massa è molto probabilmente collegata alla tensione zero, ne consegue un cortocircuito dell'amplificatore finale tra il morsetto e massa.

L'unica soluzione in questo caso consiste in un'alimentazione simmetrica (due accumulatori) che alimenti il preamplificatore con metà della tensione totale, come mostrato in Figura 2b. Con un preamplificatore simmetrico (Figura 2c), la tensione viene collegata comunque in modo simmetrico e pertanto non dovrebbero sorgere problemi.

Il Montaggio

Naturalmente, per questo amplificatore è stato progettato un circuito stampato. Le piste di rame sono illustrate in Figura 5, mentre la disposizione dei componenti appare in Figura 3. La forma allungata sembra al primo sguardo piuttosto insolita, ma si può immediatamente osservare che il circuito stampato è previsto per il fissaggio diretto, mediante viti, ad un dissipatore termico lungo 20 cm, in modo da evitare lunghi collegamenti tra i transistori e la basetta. Grazie al piccolo numero di componenti, in questo caso il loro montaggio sulla basetta è una faccenda abbastanza semplice.

È opportuno fissare dapprima i transistori ed i due circuiti integrati nelle loro giuste posizioni sul dissipatore termico, usando per tutti i rispettivi kit di isolamento e spalmando entrambe le facce delle lastre isolanti con pasta termoisolante al silicone. Successivamente, la basetta potrà essere avvitata al dissipatore termico, infilando e saldando nei rispettivi fori i piedini dei transistori e dei circuiti integrati. Sulla basetta sono previsti tre punti di fissaggio, ai quali potranno essere avvitati un paio di piccoli angolari per l'unione al dissipatore termico, mediante fori filettati diametro M3, praticati sulla piastra di fondo del profilato, spessa 4 mm. L'in-

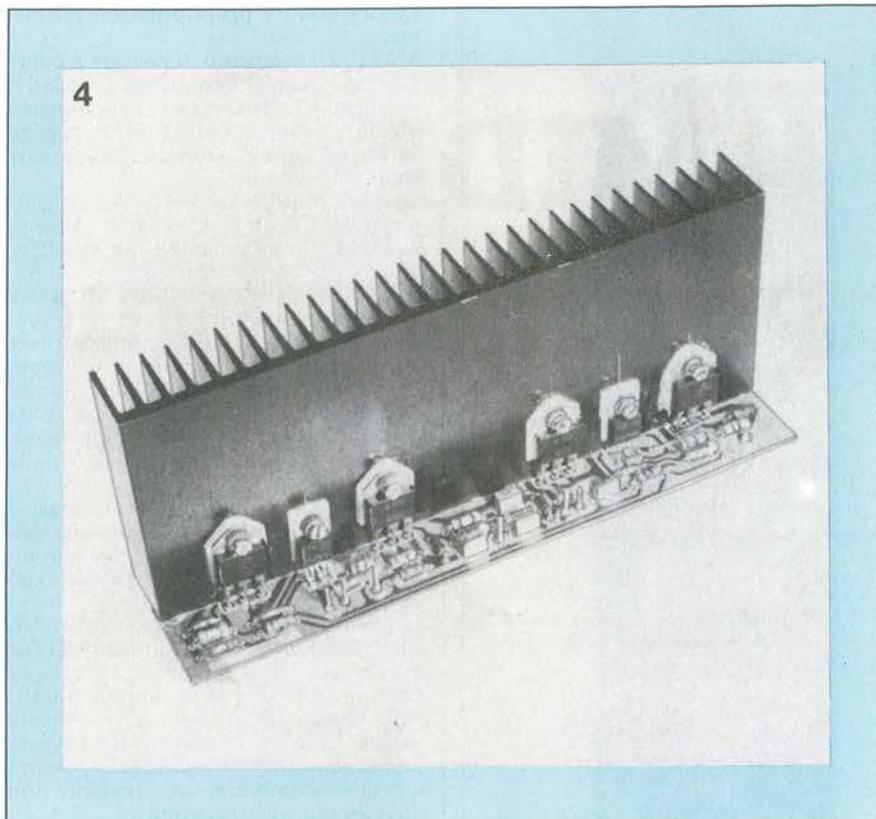


Figura 4. Circuito stampato e dissipatore termico formano un modulo compatto, che può essere facilmente combinato con altri moduli, per esempio un preamplificatore.

Elenco Componenti

Semiconduttori

T1, T3: BD250
 T2, T4: BD249
 D1 ÷ D4: diodi 1N4001
 IC1, IC2: circuiti integrati TDA2030

Resistori

R1, R7, R11, R13: 2,2 Ω
 R2, R3, R12: 100 kΩ
 R4, R8: 2,2 kΩ
 R5, R6: 3,3 kΩ
 R9, R10: 1 Ω

Condensatori

C1: 1,5 nF
 C2 ÷ C5, C7: 220 nF
 C6: 10 μF/16 V, elettrolitico

Varie

I dissipatore termico 100 x 200 x 25 mm

sieme della basetta e del dissipatore termico forma così un modulo veramente professionale e compatto, come illustrato in Figura 4. Per quanto riguarda il mobiletto, esistono parecchie possibilità: è possibile montare il solo amplificatore finale in un mobiletto separato, oppure riunire in un solo contenitore anche il preamplificatore. Per concludere, ancora un'osservazione riguardante il cablaggio. I collegamenti tra preamplificatore ed amplificatore finale verranno naturalmente eseguiti con cavetto schermato per audiofrequenza. Il cavetto dell'altoparlante dovrà essere di notevole sezione (2,5 mm² o più). Anche i conduttori di alimentazione dovranno avere una forte sezione, perché l'amplificatore assorbe molta corrente! ■

Leggete a pag. 4
 Le istruzioni per richiedere
 il circuito stampato.

Cod. P119

Prezzo L. 8.000

**NOVITÀ LIBRI
 DI ELETTRONICA**

Strumenti elettronici per il tecnico di laboratorio

Costruzione, funzionamento
 e tecniche di misura.
 Cod. 8029 - L. 25.000

Idee originali per il progettista elettronico

La soluzione del vostro
 problema è qui.
 Cod. 8021 - L. 25.000

Progetti per sistemi analogici e digitali 2ª Parte

45 soluzioni originali per il
 progettista elettronico.
 Cod. 8023 - L. 25.000

301 Circuiti pronti da realizzare 1ª Parte

Il meglio della rivista
 olandese ELEKTOR
 Cod. 8031 - L. 26.000

Elettronica da fare n. 1

La più nuova, entusiasmante
 raccolta di progetti
 elettronici completi.
 Cod. 8039 - L. 26.000

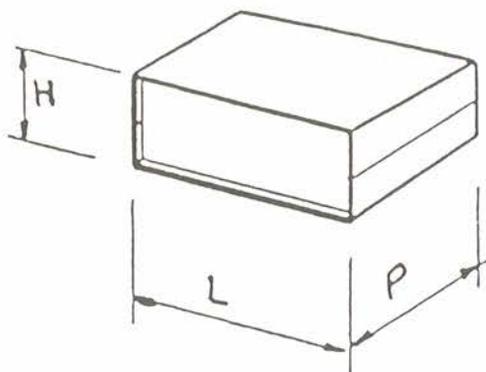
Il grande libro degli appunti di elettronica 1ª Parte

Nozioni preliminari,
 grandezze fondamentali
 e parametri del circuito.
 Cod. 2306 - L. 28.000



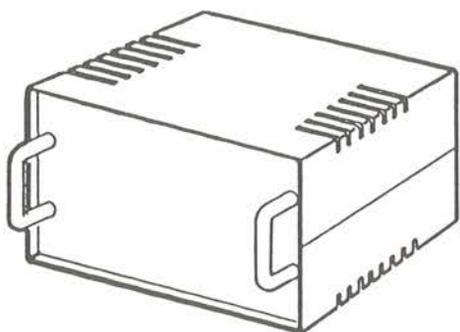
PREZZO AL PUBBLICO (esclusa IVA) GENNAIO 87

SERIE "E,,



H	L	P				PREZZO	CODICE
		100	150	200	250		
40	60	●				6.000	E40 6 10
	100	●				7.000	E40 10 10
	100		●			8.000	E40 10 15
	130	●				8.500	E40 13 10
	130		●			9.000	E40 13 15
	130			●	●	9.600	E40 13 25
	180		●			9.800	E40 18 15
	220		●			10.500	E40 22 15
55	60	●				7.000	E55 6 10
	100	●				7.500	E55 10 10
	100		●			8.000	E55 10 15
	100			●		9.000	E55 10 20
	130	●				9.000	E55 13 20
	130				●	13.000	E55 13 25
	180		●			13.000	E55 18 15
	180			●		14.000	E55 18 20
	220		●			16.000	E55 22 15
	220				●	18.000	E55 22 25

SERIE "EP,,



80	100		●			13.000	EP80 10 15
	100		●			13.500	EP80 10 20
	130		●			14.000	EP80 13 15
	130			●		14.500	EP80 13 20
	180			●		15.000	EP80 18 20
	220		●			16.000	EP80 22 15
	280		●			17.000	EP80 28 15
	280				●	18.500	EP80 28 25
	320			●		20.000	EP80 32 20
400			●		23.000	EP80 40 20	
100	130		●			16.000	EP100 13 15
	180		●			17.000	EP100 18 15
	180				●	20.000	EP100 18 25
	220			●		20.000	EP100 22 20
	320				●	23.000	EP100 32 25
	400			●		25.000	EP100 40 20
115	220		●			18.000	EP115 22 15
	220			●		20.000	EP115 22 20
	280			●		22.000	EP115 28 20
	320			●		24.000	EP115 32 20
	400			●		26.000	EP115 40 20
	400				●	28.000	EP115 40 25

I contenitori serie "E" ed "EP" hanno dimensioni che variano dalla più piccola — 40 x 60 x 100 — fino alle dimensioni standard.

La serie EP è dotata di fiancate interne in ferro zincato iridescente, sulle quali è possibile sistemare traverse; questa soluzione consente di accedere al lato saldature dei circuiti stampati, es. eseguire riparazioni o tarature rimuovendo semplicemente i capi inferiori.

Per i contenitori serie "E" possiamo fornire piastrine in alluminio da fissare sul frontale e sul retro.

La serie "EP" può essere completata da maniglie tonde (cod. 02156) nichelate o plastificate nere.

- Le maniglie sono optional.
- Possiamo fornire la dimensione "L" a disegno (minimo 100 pezzi).
- Forature a serigrafie e disegno.
- Frontale e retro in alluminio spazzolato e ossidato argento con protezione plastica asportabile.
- Coperture inferiori e superiori rivestite in resina epossidica con finitura a buccia d'arancia.
- Due possibilità di colore: nero e blu.

Per ulteriori informazioni ci invii il coupon allegato

Ditta: _____ Via: _____ n _____

Nome: _____ Cap: _____ Città: _____

Tel.: _____

Alimentatore Duale Regolabile 0-20 V

Duale è bello... anche regolabile è davvero il massimo!

Con questo superalimentatore, avrai davvero qualsiasi tensione sulla punta delle dita, e oltre 1 Ampere di corrente a tua disposizione.

Una riserva di energia che non può mancare sul tuo banco di lavoro!

L'apparecchio usato più spesso in un laboratorio elettronico è presumibilmente l'alimentatore universale. Tale dispositivo non deve soltanto fornire una tensione d'uscita variabile e stabile, ma deve essere anche in grado di sopportare occasionali sovraccarichi. L'alimentatore descritto in questo articolo fa tutto questo, addirittura due volte!

Chiunque abbia una certa esperienza della prova di apparecchiature elettroniche apprezzerà certamente la precisione, la stabilità e la facilità di controllo di questo alimentatore. Esso è composto da due unità identiche, per soddisfare alle situazioni in cui sono necessarie due uscite indipendenti, come per esempio i circuiti che contengono amplificatori operazionali.

I circuiti interni di protezione impediscono alla corrente di superare i limiti di sicurezza in condizioni di sovraccarico.

Poiché l'intero alimentatore è inserito in un mobiletto standard in resina ABS, è stata dedicata la massima attenzione alla generazione interna di calore, che può arrivare a 60 joule. Per risolvere il problema, viene usato un nuovo sistema di prerogolazione, che riduce in maniera controllata il livello d'ingresso ai regolatori in serie.

La Figura 1 illustra le basi del funzionamento di una sezione dell'alimentatore. Il condensatore di livellamento viene caricato tramite il rettificatore a ponte solo se l'interruttore (elettronico) nel prerogolatore è chiuso. Per una data corrente di carico, viene così efficacemente ridotta la tensione continua ai capi del condensatore e di conseguenza la dissipazione nel regolatore in serie.

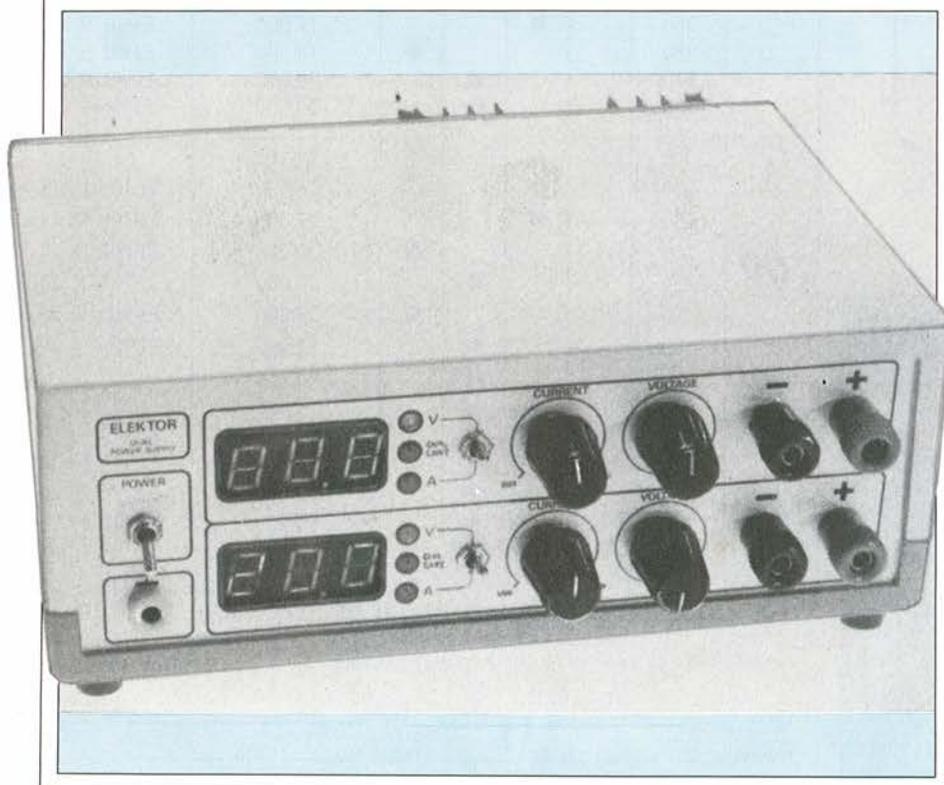
L'interruttore è controllato proporzionalmente alla corrente nel carico, come verrà descritto nel paragrafo "Descrizione del circuito". La Figura 1 mostra inoltre che ciascuna sezione dell'alimentatore possiede un indicatore a tre cifre del valore della tensione d'uscita o della corrente assorbita dal carico.

Funziona Così

Lo schema elettrico di ciascuna delle due sezioni dell'alimentatore è illustrato in Figura 2. Per motivi di comodità, lo schema è stato suddiviso in tre parti: prerogolatore (2a), regolatore in serie (2b) e display (2c).

Circuito Prerogolatore

In linea di massima, il suo aspetto è molto simile a quello di un rettificatore convenzionale con condensatore di livellamento; la sola differenza consiste nell'interruttore a semiconduttore T1 e relativi componenti. I diodi DI e D2 funzionano da rivelatori del passaggio per lo zero della tensione d'ingresso, il cui segnale è applicato al tiristore Th1.



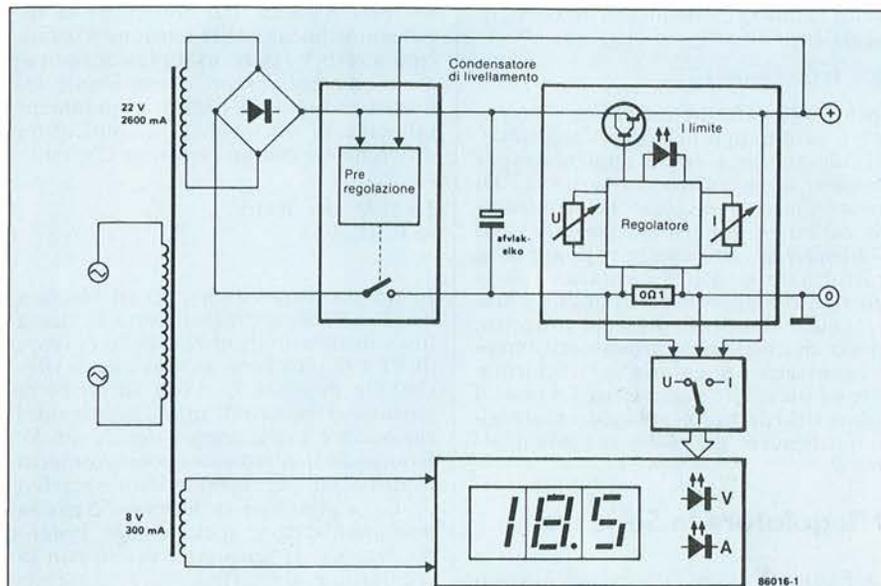


Figura 1. Schema a blocchi di una sezione dell'alimentatore. La parte relativa al preregolatore serve a contenere entro limiti ragionevoli la potenza dissipata totale del transistor regolatore in serie.

La Figura 3 mostra che Th1 è interrotto nell'istante del passaggio per lo zero, e ciò significa che il transistor di commutazione T1 non conduce. Quando la tensione all'anodo di Th1 aumenta, T1 va in conduzione collegando la linea di alimentazione negativa al terminale negativo del condensatore di livellamento C7. Quando la caduta di tensione ai capi di R6-R7-P1 supera il valore di circa 8 V, T2 innescia il tiristore, che manda in cortocircuito i terminali di gate e source di T1. Questo transistor cessa quindi di condurre ed allora il condensatore di livellamento viene scaricato attraverso il regolatore in serie ed il carico, se collegato. La corrente di gate di Th1 scenderà a zero, ma il componente rimane ancora attivato. Questa serie di eventi inizierà daccapo al successivo passaggio per lo zero. La tensione ai capi di C7 è determinata da P1, ad un valore che supera di 8 V la tensione d'uscita.

Ad una corrente d'uscita di 1,25 A, l'ondulazione residua sarà di circa 5,5 V, con una conseguente caduta minima di tensione sul regolatore in serie: abbastanza per giustificare il presente progetto. I componenti IC1, D4 e C8 forni-

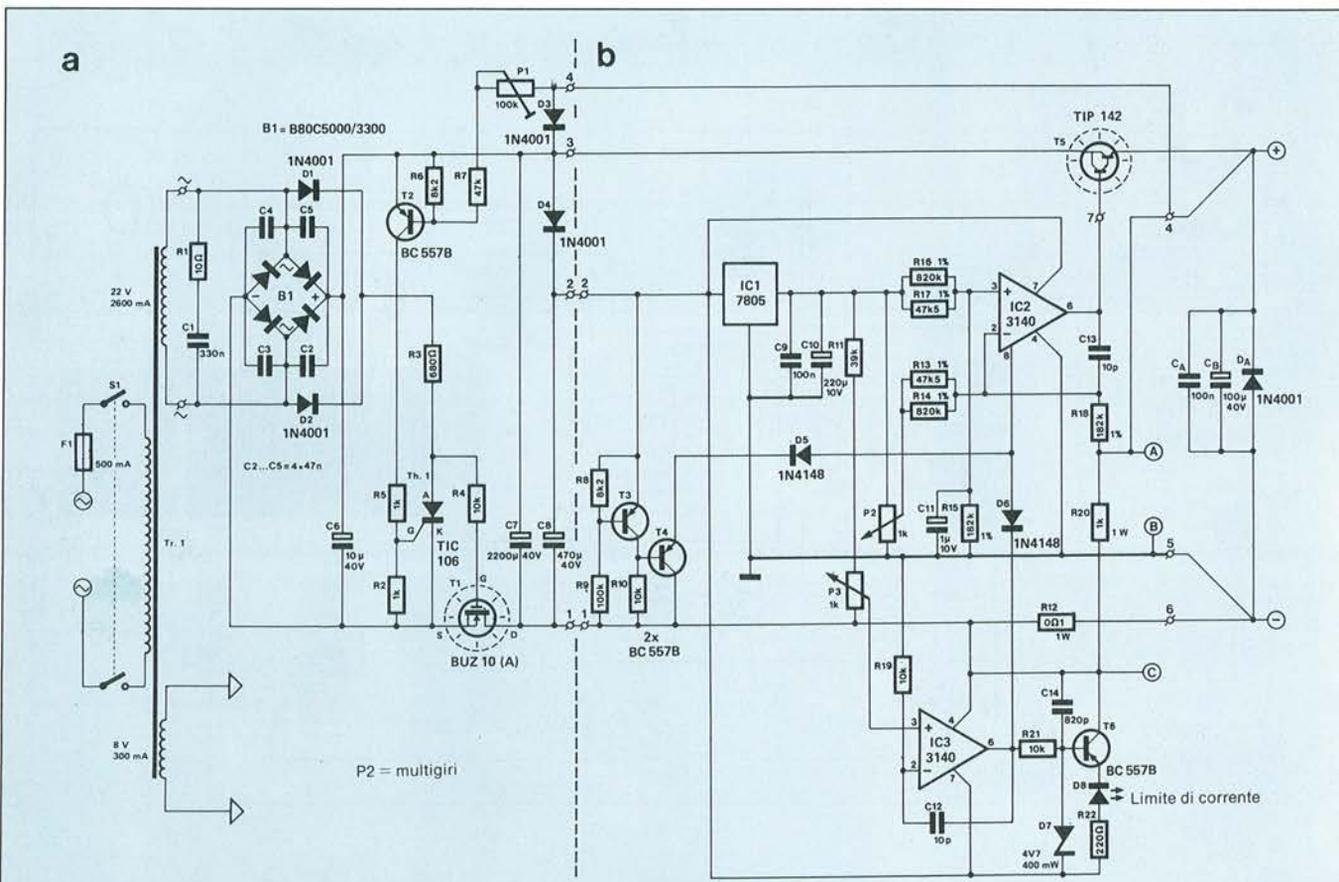


Figura 2. Lo schema elettrico di ciascuna sezione dell'alimentatore doppio è diviso in due parti: preregolatore (Figura 2a), regolatore in serie (Figura 2b).

scono una tensione separata per la sezione di controllo del regolatore in serie, poiché questa tensione deve essere priva di ondulazione.

Il preregolatore permette una notevole riduzione della dissipazione, dato che il regolatore in serie si limita a dissipare circa 8 W a qualsiasi tensione d'uscita e con la corrente massima di 1,3 A nel carico (in tal caso è presupposta una caduta di tensione di 6 V, il caso più sfavorevole che lascia una notevole ondulazione residua). Un alimentatore convenzionale regolato in serie con analoghe caratteristiche dissipa almeno 30 W (tensione non regolata 28 V, tensione d'uscita 5 V ad 1,25 A).

C'è però un piccolo svantaggio nel sistema di riduzione della tensione qui proposto: ovviamente il tempo di conduzione del MOSFET preregolatore diminuirà all'abbassarsi della tensione d'uscita, poiché il dispositivo viene pilotato in conduzione in corrispondenza del fronte ascendente della tensione pulsante, più precisamente sulla parte più ripida di questo fronte. Poiché la

carica totale Q contenuta in un condensatore è:

$$Q = It \text{ [coulomb]}$$

dove I è la corrente nel carico <ampe-re> e t è il tempo in carica <secondi>, è evidente che I dovrà aumentare per ottenere la medesima carica totale. Di conseguenza le esigenze nei confronti del carico ad impulsi alle quali devono soddisfare il rettificatore a ponte ed il trasformatore dell'alimentatore sono più rigorose del solito e di questo è stato tenuto conto nel presente progetto. Invece di calcolare approssimativamente la corrente secondaria del trasformatore ad un valore pari a circa 1,4 volte il valore del carico c.c. collegato al circuito rettificatore, dovrà essere usato il fattore 2.

Il Regolatore In Serie

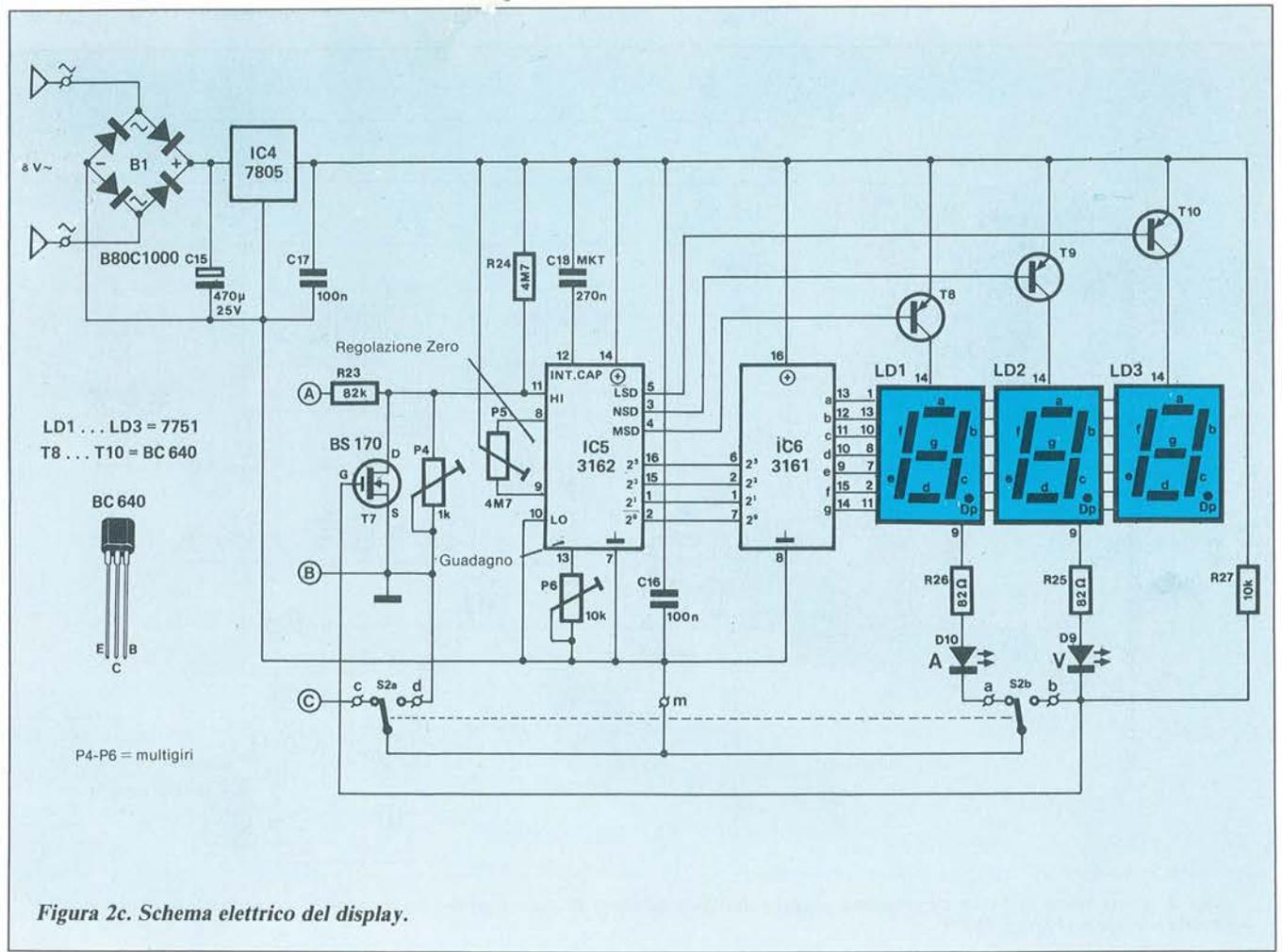
La Figura 2b mostra come avvengono in realtà la regolazione della tensione e la limitazione a livello variabile della

corrente d'uscita. Per consentire la regolazione lineare della tensione d'uscita fino a zero V, viene usata la configurazione ad amplificatore operazionale delineata in Figura 4. Si tratta fondamentalmente di un normale amplificatore differenziale con una tensione d'uscita:

$$U_o = U_i (R_a/R_b) \text{ V}$$

se $P \ll R_a$

In questa disposizione, U_i ed U_o non devono necessariamente avere la stessa linea di ritorno di massa. Se il cursore di $P1$ è rivolto verso la tensione di riferimento positiva, U_i è 0 V ed anche la tensione d'uscita dell'amplificatore operazionale è teoricamente uguale a 0 V. Ruotando il cursore del potenziometro in direzione del collegamento negativo di U_r , aumenterà la tensione d'uscita dell'amplificatore operazionale. Potendo azzerare la tensione d'uscita con la regolazione dell'offset, sarà possibile anche regolarla linearmente da zero a $(R_a/R_b) U_r$ volt.



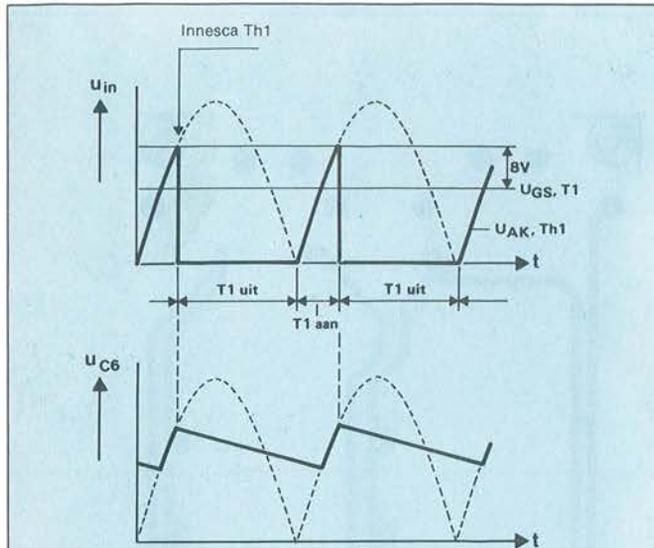


Figura 3. Il MOSFET viene interdetto ogni volta che la tensione di alimentazione non regolata supera di 8 V la tensione d'uscita regolata: in questo modo, la caduta di tensione ai capi del regolatore in serie non può superare il valore di 8 V.

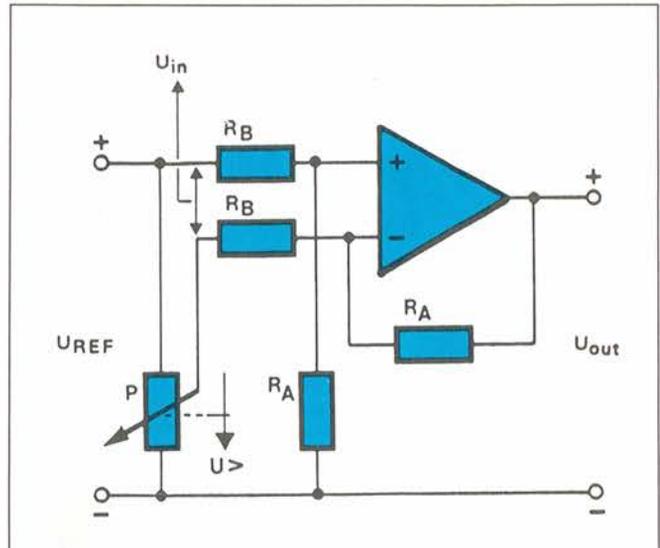


Figura 4. Questo amplificatore operazionale permette di regolare a 0 V la tensione d'uscita, senza che sia necessaria una linea di alimentazione negativa.

Il circuito limitatore di corrente è basato su IC3. La caduta di tensione ai capi del resistore di rilevamento della corrente (R12) viene confrontata con un valore predisposto con P3. Quando la corrente d'uscita supera il valore predisposto dall'utilizzatore, IC3 cambia stato (l'uscita passa a livello basso) diminuendo così la tensione all'ingresso di strobe di IC2 (piedino 8). Il risultato è che la base di T5 viene mantenuta a livello basso ed il componente funziona come generatore di corrente costante: in queste condizioni si accenderà anche il LED indicatore della limitazione di corrente.

I diodi D4 e D5 formano una funzione OR cablato; di conseguenza anche il circuito T3-T4 è in grado di controllare lo strobe di IC2, abbassando così la tensione d'uscita. Queste parti mantengono bassa la tensione d'uscita fintanto che il potenziale ai capi di C8 non avrà superato gli 8 V, per evitare che l'alimentatore possa generare picchi di tensione durante i primi millisecondi di funzionamento indefinito dopo l'accensione. Questa misura preventiva sarà apprezzata da chiunque si sia imbattuto nei nocivi effetti che questi picchi hanno sui circuiti integrati TTL.

Per proteggere l'alimentatore da un'eventuale immissione di tensione negativa nell'uscita, tra i terminali d'uscita è stato collegato il diodo DA. Il diodo D3, montato insieme ai componenti del preregolatore, impedisce che correnti invertite possano circolare nella sezione del regolatore. La corrente inversa può manifestarsi quando l'alimentatore vie-

ne accidentalmente collegato ad un grosso condensatore carico oppure ad un altro alimentatore con tensione d'uscita maggiore.

Il Display

Per misurare la tensione o la corrente d'uscita di ciascuna delle due sezioni dell'alimentatore sono previsti due indicatori a 3 cifre. Un convertitore A/D multiplex tipo 3162 controlla direttamente un pilota per display a sette segmenti tipo 3161. Osservare che questa parte del circuito dispone di una propria alimentazione, ricavata da un avvolgimento separato ad 8 V del trasformatore.

La selezione della tensione (V) o della corrente (A) viene ottenuta mediante il deviatore bipolare a levetta S2 ed il MOSFET T7. Nella posizione "A", la sezione S2b del commutatore sceglie il punto decimale della prima cifra a sinistra LD3. In questa condizione, il gate di T7 è positivo e perciò il componente rimane in conduzione, cortocircuitando P4 e collegando l'ingresso ALTO di IC5 al punto B, che è il lato destro del resistore di rilevamento della corrente R12. L'ingresso BASSO è collegato a C e perciò IC5 misura la tensione ai capi di R12, che, a sua volta, dipende dalla corrente d'uscita fornita da questo circuito. Il resistore di rilevamento della corrente ha un valore tale da dare una tensione di 1 mV ogni 10 mA di corrente d'uscita e pertanto la risoluzione del

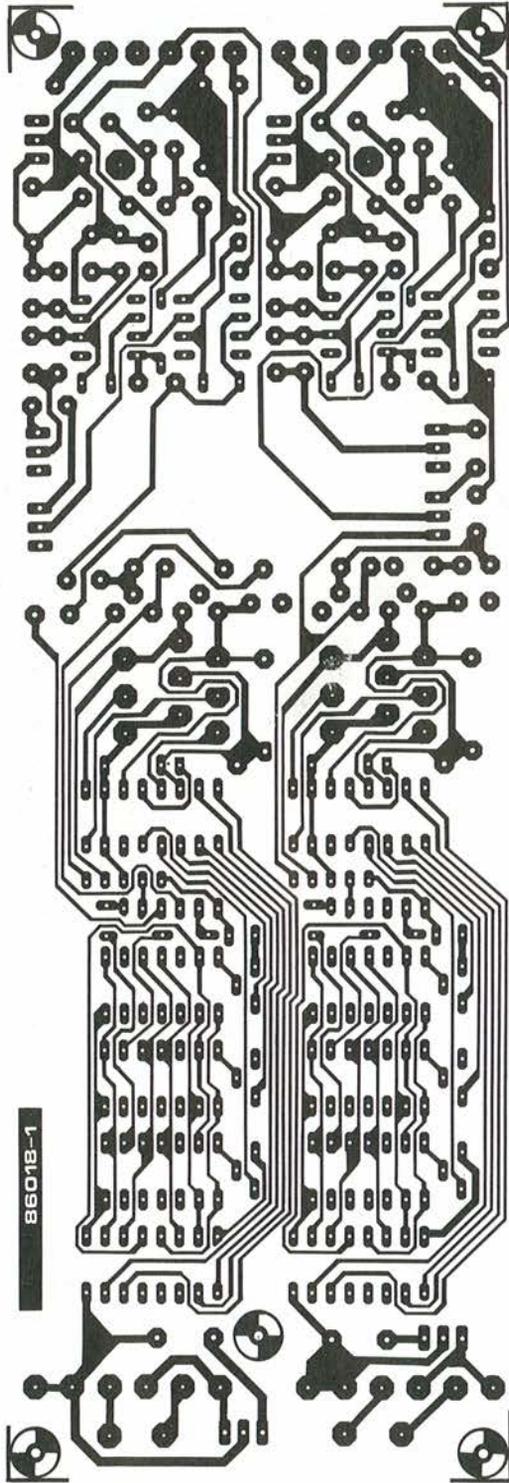
display è pari a 10 mA. Il 3162 accetta all'ingresso una tensione massima di 999 mV. Con S2 in posizione "V", i terminali di gate e di source di T7 sono collegati in modo da dare una resistenza molto elevata tra drain e source. IC5 può così misurare la tensione ai capi del partitore R23-P4, che è direttamente proporzionale alla tensione d'uscita. Il partitore è stato dimensionato in modo da dividere per 100 la tensione in A, e pertanto la risoluzione del display nella posizione "V" è uguale a 100 mV. Il resistore R24 ha un elevato valore, per fornire una piccola corrente di offset che permette a P4 di essere regolato a zero insieme a P5, per l'indicazione tanto della corrente quanto della tensione.

In Pratica

Poiché questo alimentatore è un dispositivo ad elevata densità di componenti, come ben risulta dalle fotografie inserite nel testo, il montaggio dovrà essere eseguito con particolare attenzione, perché, al termine della costruzione, alcune parti saranno difficilmente raggiungibili. È perciò consigliabile controllare attentamente i circuiti stampati completi prima di montarli definitivamente nel mobiletto.

Le piste di rame e la disposizione dei componenti del preregolatore e del circuito stampato principale sono disegnate rispettivamente in Figura 5a ed in Figura 5b e Figura 7. Osservare che su questi circuiti stampati verranno mon-

5a



5b

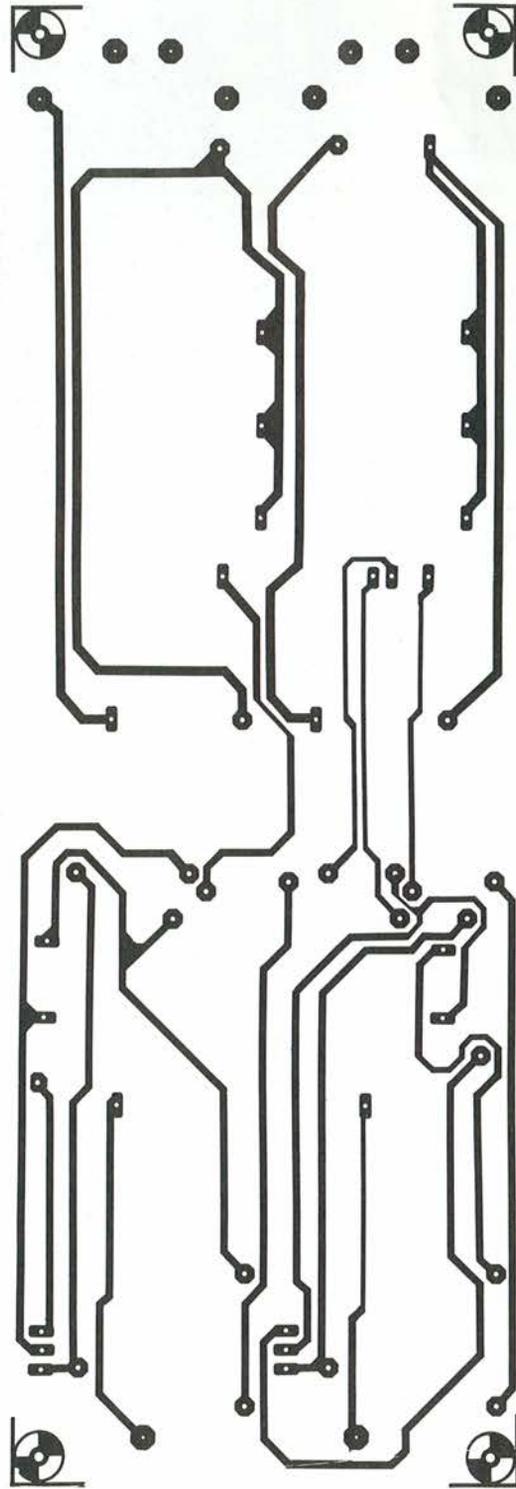


Figura 5a e 5b. Circuiti stampati per l'alimentatore scala 1 : 1 a doppia faccia.

5c

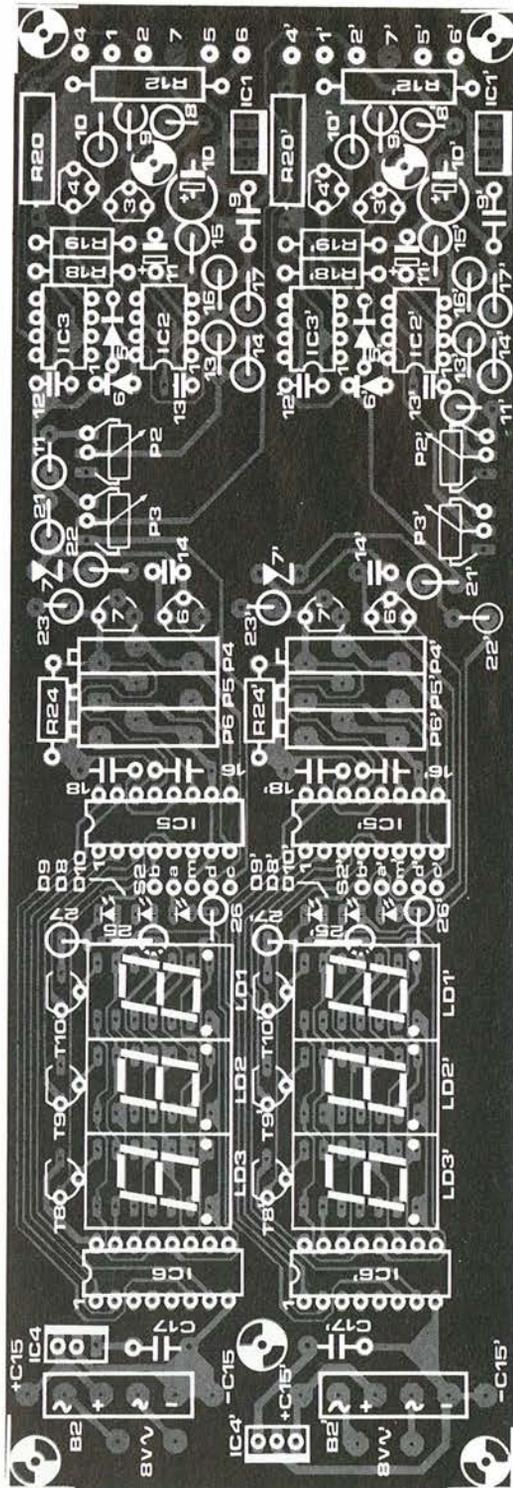


Figura 5c. Disposizione dei componenti. Osservare le parti identiche sulla seconda unità, sono contrassegnate da un apostrofo (').

tati tutti i componenti dell'alimentatore doppio simmetrico. Le ampie aree libere sul circuito stampato principale lasciano spazio sufficiente per i potenziometri multigiri montati sul pannello anteriore. Come si può vedere sulle fotografie dell'apparecchio completo, il circuito stampato principale è montato verticalmente, leggermente arretrato rispetto al pannello frontale. Notare che questa basetta è del tipo a doppia faccia incisa, però non ha i fori metallizzati e pertanto le saldature dei componenti dovranno essere eseguiti, con molta attenzione, su entrambe le facce del circuito stampato.

È meglio però iniziare la costruzione con il circuito stampato del prerogolatore: si tratta di una basetta convenzionale suddivisa in due sezioni identiche: il montaggio non dovrebbe presentare particolari problemi. Per entrambi i MOSFET sono necessari dissipatori termici a forma di U, direttamente avvitati al corpo dei transistori. Fissare spinotti a saldare nei fori contrassegnati 1...4, 1'...4' e ~.

Poiché il circuito stampato principale è montato vicino al pannello frontale, è munito di fori per il passaggio dei cavi di collegamento. Quattro spinotti a saldare sono fissati sul lato componenti del circuito stampato (punti 5, 6, 5' e 6') ed altri otto sul lato delle saldature (1, 2, 4, 7, 1', 2', 4' e 7').

A motivo dell'elevata densità di componenti sul circuito stampato principale, alcuni di essi devono essere montati in posizione verticale e saldati alle piazzole di entrambe le facce. Questo sistema costruttivo richiede una certa precisione ed attenzione, poiché un componente montato in questo modo non potrà essere smontato facilmente. È perciò raccomandabile iniziare il montaggio inserendo questi componenti. Per quanto riguarda i condensatori a strati di plastica metallizzata, accertarsi di lasciare un piccolo spazio tra questi e le piste di rame, per evitare cortocircuiti che saranno difficili da scoprire in seguito. Ricordare che C15 e C15' sono montati sul lato delle saldature.

Tutti i circuiti integrati verranno di preferenza montati su zoccoli. Per i display saranno invece necessari zoccoli wire wrap con i terminali abbastanza lunghi da superare la distanza tra il pannello frontale ed il circuito stampato principale: questi terminali verranno poi inseriti in normali zoccoli per c.i. montati sul circuito stampato principale. I display dovranno comunque andare ad incastrarsi nella finestrella chiusa da un foglio di plastica rossa trasparente, praticata sul pannello anteriore, in modo da garantire la massima luminosità. I LED usati in questo alimentatore sono montati in maniera analoga, con adatte lunghezze di filo rigido.

Quando tutti i componenti saranno stati montati sui circuiti stampati, potranno

no essere iniziati i cablaggi esterni dell'alimentatore, come illustrato in Figura 8. I fili che portano una corrente elevata devono naturalmente avere una sezione adeguata, mentre il normale ca-

vetto sottile per collegamenti sarà sufficiente per collegare i potenziometri ed i commutatori. Come regola generale, mantenere questi collegamenti più corti possibile.

I transistori T5 e T5' sono montati su un dissipatore termico comune, avvitati sul pannello posteriore del mobiletto, nel quale è stata praticata un'apertura rettangolare che permette il contatto termico diretto tra il corpo del transistor e il dissipatore termico. Non dimenticare le due rondelle isolanti di mica ed una generosa spalmatura di pasta termoconduttrice al silicone per il montaggio dei transistori di potenza.

Il pannello frontale di alluminio dovrà poi essere forato e sbavato. Per praticare i fori nelle giuste posizioni, usare come dima il disegno di Figura 9b.

Prima di inserire i circuiti stampati nel mobiletto, dovrà essere costruita una staffa di fissaggio utilizzando lamierino di alluminio da 2 mm o più di spessore (vedere la Figura 6).

Questa staffa serve a sostenere il trasformatore ed il preregolatore, ed inoltre forma una schermatura tra il trasformatore ed il circuito stampato principale, dato che è collegata alla linea di terra della rete.

Il mobiletto dispone di un certo numero di guide per il montaggio dei circuiti stampati, ma queste dovranno essere rimosse con una pinza ed una lima, per poter inserire comodamente le basette. Ricordare di praticare un certo numero

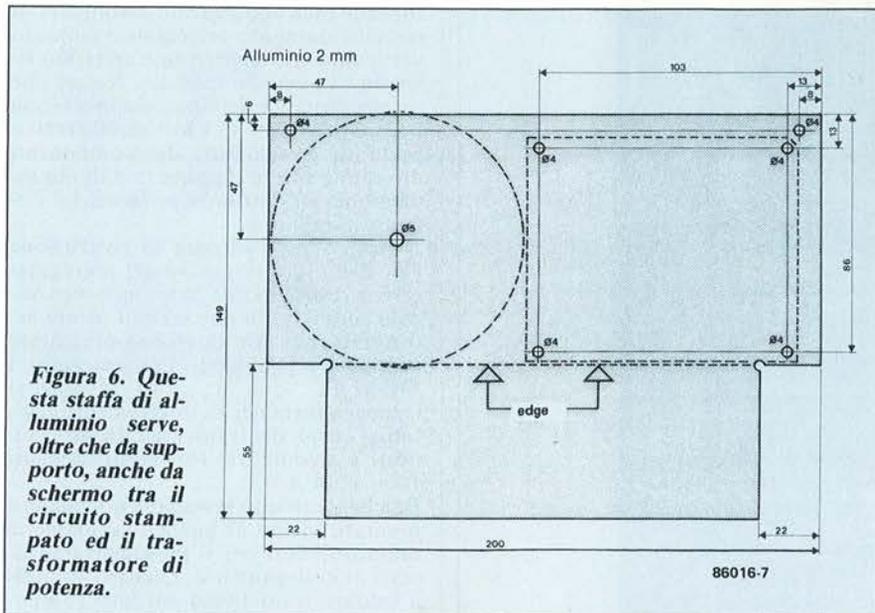


Figura 6. Questa staffa di alluminio serve, oltre che da supporto, anche da schermo tra il circuito stampato ed il trasformatore di potenza.

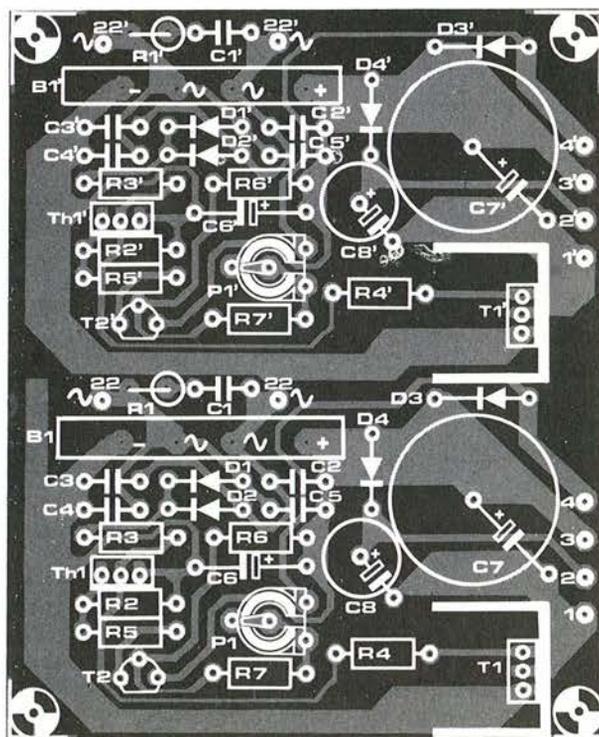
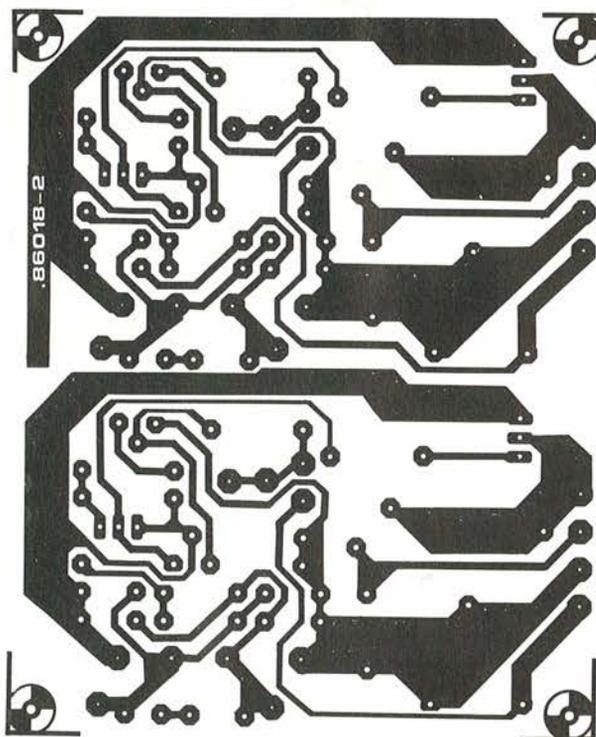


Figura 7. Circuito stampato scala 1 : 1 dei preregolatori e disposizione dei componenti.

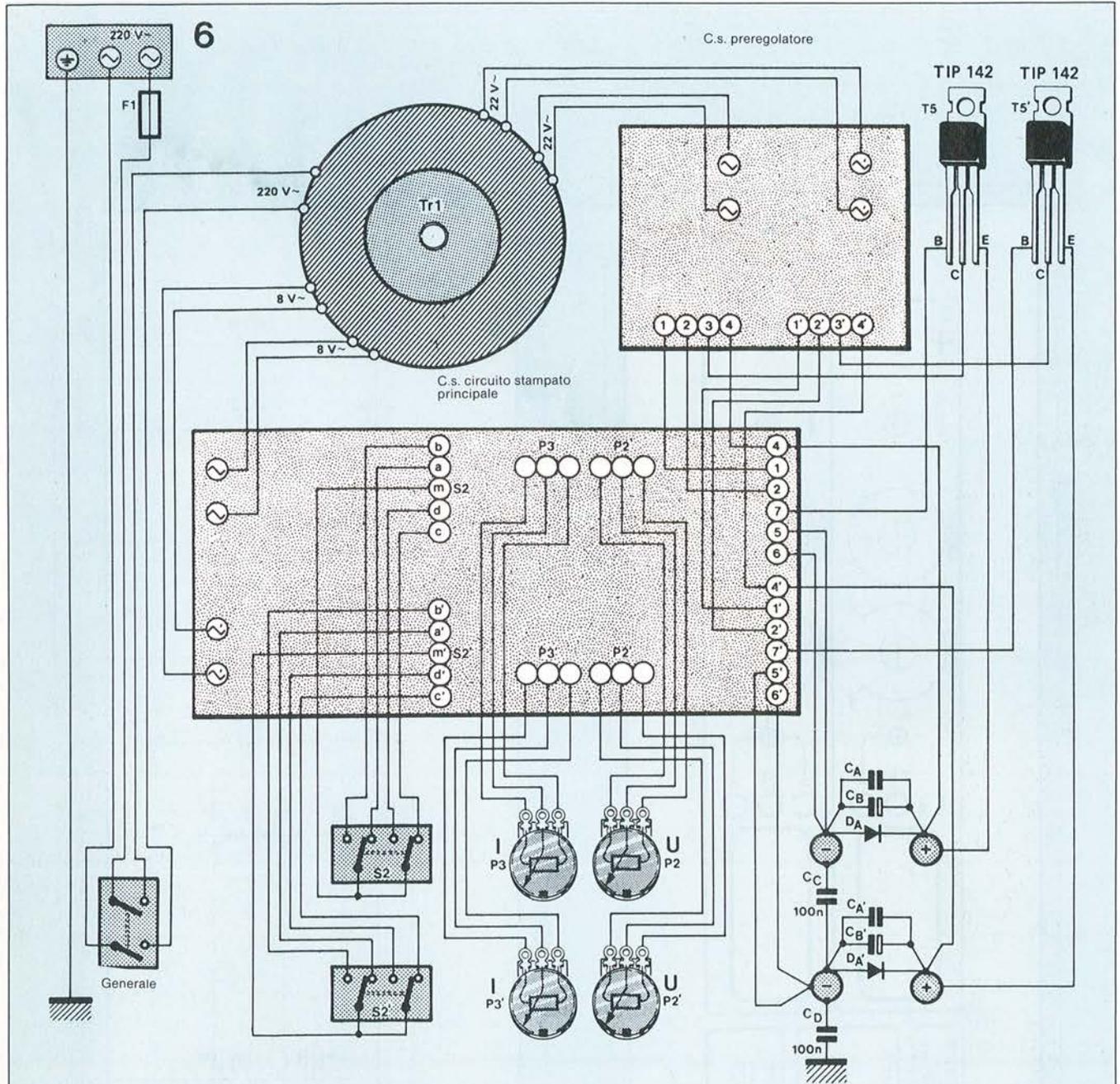


Figura 8. Cablaggi del doppio alimentatore. Le lunghezze dei fili dovranno essere tenute al minimo, usando una maggiore sezione per quelli dove passa una corrente elevata.

di fori di ventilazione sul fondo e sul coperchio del mobiletto, per favorire il raffreddamento del trasformatore di potenza, del FET preregolatore, dei rettificatori a ponte e degli altri componenti interni che dissipano calore. I componenti DA, CA e CB, devono essere direttamente collegati tra i terminali d'uscita; un condensatore da 100 nF (CC) verrà collegato tra i terminali negativi, mentre un altro condensatore da

100 nF (CD) deve essere collegato tra uno di questi terminali negativi ed il pannello frontale di alluminio. Occorre osservare che entrambi gli alimentatori funzionano in maniera del tutto indipendente: essi non hanno nessun collegamento in comune e possono di conseguenza essere collegati in parallelo, purché siano regolati esattamente alla medesima tensione. È pertanto possibile ottenere con questo circuito

un alimentatore che fornisca, per esempio, una tensione di 5 V a 2,5 A.

La Messa A Punto

Le regolazioni necessarie possono essere suddivise in due gruppi: per prima viene la predisposizione della caduta di tensione ai capi dei transistori regolatori in serie T5 e T5' (mediante i potenziometri P1 e P1'); la seconda opera-

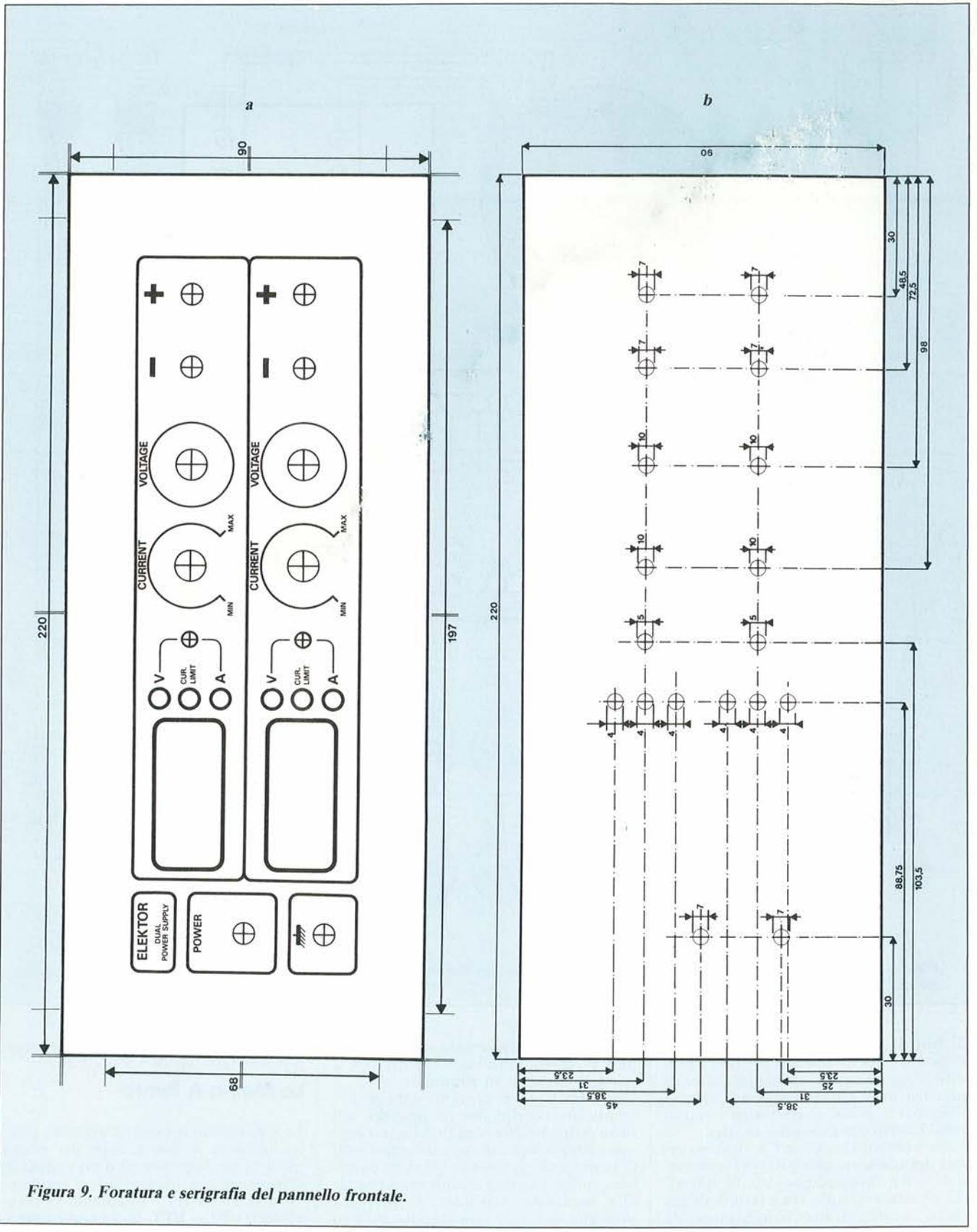


Figura 9. Foratura e serigrafia del pannello frontale.

zione consiste nella regolazione dei trimmer per la taratura dello strumento di misura digitale (potenziometri P4, P4', P5, P5', P6 e P6').

Per una taratura veloce e precisa, usare un multimetro digitale predisposto per la portata di 2 A c.c.

Ruotare P1 e P1' completamente in senso orario, in modo da ottenere la massima caduta di tensione ai capi dei transistori regolatori in serie.

Collegare direttamente il multimetro digitale ai morsetti d'uscita dell'alimentatore da tarare.

Ruotare ora il controllo di tensione in modo da abbassare la tensione d'uscita. Ruotare P3 (limitatore di corrente) completamente in senso orario e controllare se sul multimetro digitale si legge una corrente di cortocircuito pari a circa 1,25 A; dovendo correggere questo valore, occorre modificare il valore di R11.

Ruotare poi con attenzione P1 in senso orario, fintanto che la corrente d'uscita cade a zero. Ruotare ancora leggermente P1 in senso antiorario, per ripristinare un passaggio di corrente che corrisponda ad una caduta di tensione di 8 V su T5.

Poiché l'altro alimentatore è perfettamente identico, seguire la medesima procedura di messa a punto. Osservare che la regolazione di P1 è piuttosto critica e sarà meglio ripetere parecchie volte le operazioni di taratura prima descritte, con entrambi gli alimentatori riscaldati e collegati al carico indicato. La taratura dei display viene effettuata come segue: portare S2 in posizione "A" e staccare il multimetro digitale.

Regolare P5 fino ad ottenere la lettura 0.00 sui display. Collegare nuovamente il multimetro digitale e regolare l'alimentatore fino ad ottenere una lettura di 1 A.

Ruotare ora P6 fino ad ottenere una lettura di 1.00 A sul relativo display.

La taratura della tensione è altrettanto semplice.

Regolare l'alimentatore in modo da dare una lettura di 10.0 V sul multimetro digitale, commutare S2 in posizione "V" e regolare P4 per ottenere la medesima indicazione sui display.

Regolare allo stesso modo anche l'altro display.

La massima tensione d'uscita dovrà essere regolata a 20.0 V esatti, modificando i valori dei partitori di tensione R14-R16 ed R14'-R16', ma ricordare che ciascuno di questi partitori è formato da resistori di uguale valore.

Leggete a pag. 4

Le istruzioni per richiedere il circuito stampato.

Cod. P120 (aliment.) Prezzo L. 20.000
Cod. P121 (prereg.) Prezzo L. 8.000

Caratteristiche Tecniche

Tensione d'uscita:	2 x 0 ÷ 20 V
Corrente d'uscita:	2 x 0 ÷ 1,25 A
Ondulazione residua all'uscita:	5 mV picco-picco
Limite di corrente:	1,3 A
Resistenza interna:	0,002 Ω
Dissipazione interna:	2 x 8 W
Temperatura ambiente:	25 °C

Elenco Componenti

Semiconduttori

B1, B1': rettificatori a ponte
BB0C5000/3300
B2, B2': rettificatori a ponte B40C1000
(tipo rettangolare)
D1-D4, D1'-D4', DA, DA': 1N4001
D5, D5', D6, D6': 1N4148
D7, D7': zener 4,7 V/400 mW
D8-D10, D8'-D10': LED rossi 5 mm
T1, T1': BUZ10 (A)
T2-T4, T2'-T4', T6-T6': BC557B
T5, T5': TIP142
T7, T7': BS170
T8-T10, T8'-T10': BC640
IC1, IC1', IC4, IC4': 7805
IC2, IC2', IC3, IC3': 3140
IC5, IC5': 3162
IC6, IC6': 3161
LD1-LD3, LD1'-LD3': 7751
Th1, Th1': TIC106

Resistori

R1, R1': 10 Ω
R2, R2', R5, R5': 1 kΩ
R3, R3': 680 Ω
R4, R4', R10, R10', R19, R19', R21, R21', R27, R27': 10 kΩ
R6, R6', R8, R8': 8,2 kΩ
R7, R7': 47 kΩ
R9, R9': 100 kΩ
R11, R11': 39 kΩ
R12, R12': 0,1 Ω, 1 W
R13, R13', R17, R17': 47,5 kΩ, 1%
R14, R14', R16, R16': 820 kΩ
R15, R15', R18, R18': 182 kΩ, 1%
R20, R20': 1 kΩ, 1 W
R22, R22': 220 Ω
R23, R23': 82 kΩ
R24, R24': 4,7 MΩ
R25, R25', R26, R26': 82 Ω

Potenziometri

P1, P1': 100 kΩ trimmer
P2, P2': 1 kΩ potenziometro lineare multigiri
P3, P3': 1 kΩ potenziometro lineare

P4, P4': 1 kΩ trimmer multigiri
P5, P5': 50 kΩ trimmer multigiri
P6, P6': 10 kΩ trimmer multigiri

Condensatori

C1, C1': 330 nF
C2-C5, C2'-C5': 47 nF
C6, C6', C8, C8': 10 μF/40 V elettrolitici
C7, C7': 2200 μF/40 V, elettrolitici
C8, C8': 470 μF/40 V, elettrolitici
C9, C9', C16, C16', C17, C17', CA, CA', CC, CD: 100 nF
C10, C10': 220 μF/10 V, elettrolitico
C11, C11': 1 μF/10 V, elettrolitico
C12, C12', C13, C13': 10 pF
C14, C14': 820 pF
C15, C15': 470 μF/25 V, elettrolitico
C18, C18': 270 nF MKT

Varie

F1: fusibile 500 mA ritardato
S1: interruttore bipolare di rete
S2, S2': doppi deviatori a levetta
Tr1: trasformatore toroidale 2 x 22 V, 2,6 A e 2 x 8 V/300 mA (vedi nota)
4 dissipatori termici
6 zoccoli wire wrap 14 piedini
5 morsetti isolati

Nota: Non essendo disponibile un trasformatore a nucleo toroidale con gli avvolgimenti secondari indicati, un trasformatore toroidale standard da 2 x 22 V potrà essere equipaggiato con due avvolgimenti supplementari da 8 V, avvolgendo 65 spire di filo di rame smaltato da 0,45 mm intorno al nucleo toroidale per ciascuna uscita da 8V/300 mA. Per ciascuno di questi avvolgimenti da 8 V sono necessari circa 10 metri di filo.

Economizzatore Di Elettricità

Il modo più semplice per scoprire quali elettrodomestici si abbuffino di elettroni e quali invece, più parchi, possano essere lasciati in funzione senza timore di dover salassare il conto in banca all'attivo della bolletta ENEL.

Questo semplice strumento serve principalmente a stabilire quanta potenza assorbe un elettrodomestico e di conseguenza qual è il suo contributo alla bolletta dell'energia elettrica.

Tutti sappiamo che la potenza assorbita da un'apparecchiatura elettrica viene generalmente misurata in watt e che il suo costo di gestione è all'incirca proporzionale alla potenza assorbita dalla rete. Sarebbe interessante indagare un

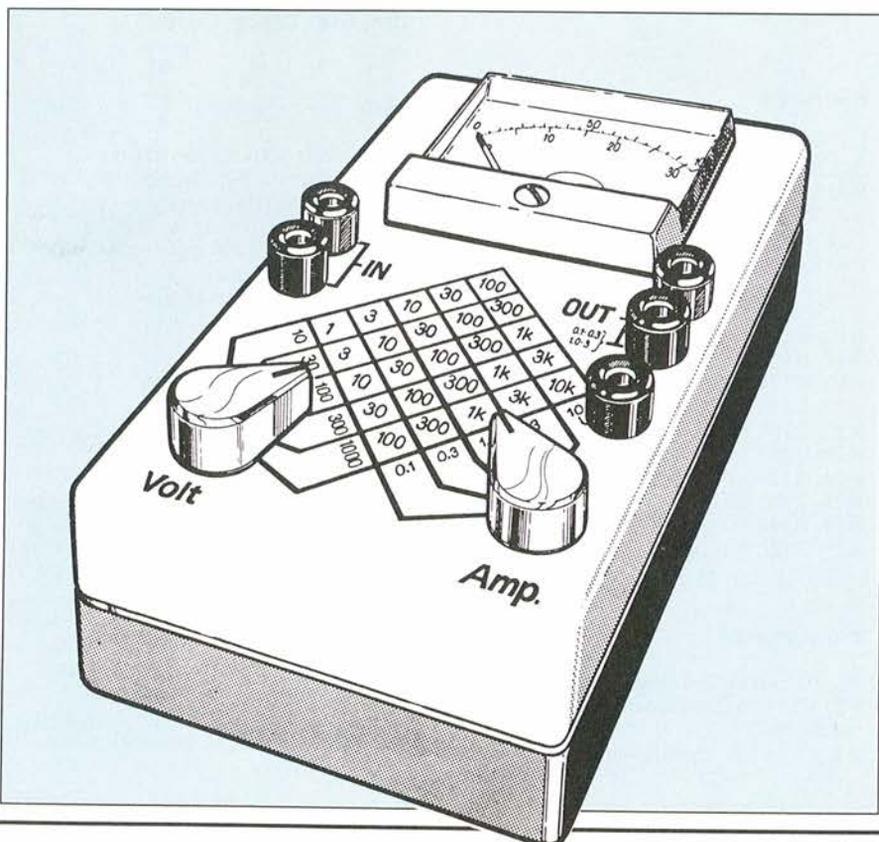
poco sul fenomeno "potenza", specialmente perché la semplice nozione che la potenza è il prodotto della tensione per la corrente ($P = I \cdot U$ e di conseguenza $P = U^2/R$ e $P = I^2R$) non è applicabile alla tensione alternata.

Un breve sommario dei termini potrebbe gettare un po' di luce sul principio operativo del wattmetro che ci accingiamo a descrivere. La semplice misura dei valori efficaci della corrente alternata e della tensione sviluppata ai capi di un carico R darà come risultato la *potenza apparente*: $P = I_{eff} \cdot U_{eff}$ [W]. Questo metodo potrà però essere usato soltanto se il carico R è una resistenza pura; se il carico fosse formato da una parte reattiva (capacità, induttanza od entrambe) e da una parte resistiva, come avviene per la maggior parte dei carichi alimentati a tensione di rete, il calcolo diverrebbe più complesso perché solo la componente della corrente in fase con la tensione contribuisce alla *potenza attiva* consumata dal carico. Quanto maggiore è lo sfasamento, espresso dall'angolo ϕ tra la tensione ai capi e la corrente che attraversa il carico reattivo, tanto minore sarà la potenza attiva. Avremo così $P = U_{eff} \cdot I_{eff} \cdot \cos \phi$ [W]. Nel caso di carichi puramente resistivi, la potenza apparente è uguale alla potenza attiva, perché non c'è sfasamento e quindi $\cos \phi = \cos 0^\circ = 1$.

Naturalmente a noi interessa stabilire la quantità di potenza attiva consumata da un apparecchio elettrico perché questa quantità, integrata rispetto al tempo, viene fedelmente registrata dal sempre attivo kilowattorometro (misuratore di kWh) installato dall'azienda elettrica.

Wattmetri

Il tipo di wattmetro più comunemente usato è l'elettrodinamometro, nel quale una bobina fissa è percorsa dalla corrente da misurare, mentre una bobina mobile ad essa accoppiata riceve la tensione alternata di alimentazione, tramite un resistore in serie. La deflessione di



misura causata in questo strumento è proporzionale ai watt assorbiti dal carico, sia che si tratti di una resistenza pura che di una combinazione di resistenza e reattanza. Essenzialmente, il wattmetro elettrodinamico fornisce il valore medio del prodotto istantaneo della corrente efficace per la tensione efficace. Occorre ricordare che il termine "istantaneo" è riferito allo sfasamento phi prima descritto tra U_{eff} ed I_{eff} .

In un wattmetro elettronico, si intende misurare il valore efficace sia della tensione che della corrente, nonché l'eventuale sfasamento. In seguito, queste tre grandezze dovranno essere moltiplicate tra loro per ottenere la più precisa approssimazione del valore della potenza attiva. A questo riguardo possono sorgere due difficoltà: una riguarda il calcolo del valore efficace per la specifica forma d'onda, l'altra consiste nella realizzazione pratica di un circuito per la misura dello sfasamento, che dia come risultato il cosiddetto "fattore di potenza" $\cos \phi$.

Il wattmetro analogico qui descritto aggira questi problemi, perché può essere considerato la versione elettronica del wattmetro elettrodinamico, in quanto utilizza il medesimo principio, consistente nella misura dei valori efficaci istantanei della corrente e della tensione, per moltiplicarli prima di ricavare il valore medio nel tempo di questo rapporto.

La versione finale del wattmetro analogico non vuole passare per uno strumento di eccelsa precisione, ma essere uno strumento economico, passivo (non richiede alimentazione esterna) e facile da costruire.

Circuito Moltiplicatore

La Figura 1 mostra lo schema fondamentale del moltiplicatore della tensione per la corrente. All'inizio, si presume che la corrente I_2 sia nulla. Purché i transistori abbiano caratteristiche identiche, le loro tensioni base-emettitore sono uguali, e di conseguenza anche le loro correnti di collettore. Il trimmer P viene usato per livellare le piccole differenze tra $I_{C(T1)}$ ed $I_{C(T2)}$, causate dalle tolleranze di fabbricazione dei transistori. Un tale schema viene spesso definito "specchio di corrente". Con $I_2 = 0$ ed $I_{C(T1)} = I_{C(T2)}$ non c'è passaggio di corrente (I_3) attraverso la bobina dello strumento. Qualsiasi corrente I_2 causa però una caduta di tensione ΔU ai capi di R . La differenza di potenziale risultante tra gli emettitori di T_1 e T_2 produce una corrente di compensazione proporzionale (I_3) che scorre tra i due collettori. Poiché le variazioni della V_{be} di T_2 rimangono relativamente piccole, esiste in teoria una relazione lineare tra ΔU ed I_3 .

I fattori corrente I nella relazione $P =$

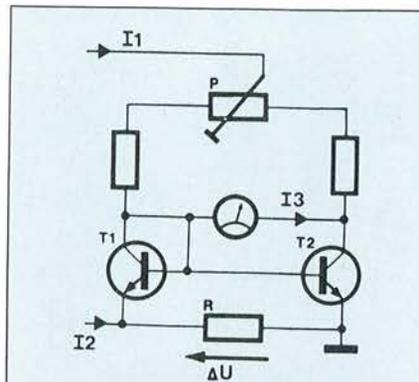


Figura 1. Configurazione base di un moltiplicatore tensione-corrente.

Le limitazioni imposte all'uso dello specchio di corrente riguardano principalmente il campo di variazione di ΔU ed il rapporto tra la corrente di collettore a riposo e la corrente nello strumento. Con $\Delta U = 20$ mV, per esempio, l'errore di linearità è di circa il 4% (vedi Figura 2). Il comportamento non lineare dello specchio di corrente trae anche origine dalle differenti caratteristiche dei due transistori, che pertanto dovranno essere selezionati in modo da funzionare in maniera quasi identica. È necessario rendersi conto che il coefficiente di temperatura della giunzione base-emettitore (-2 mV/°C a $\Delta I_C = 0$) non è piccolo in rapporto a ΔU e pertanto i transistori dovranno essere montati in stretto contatto termico.

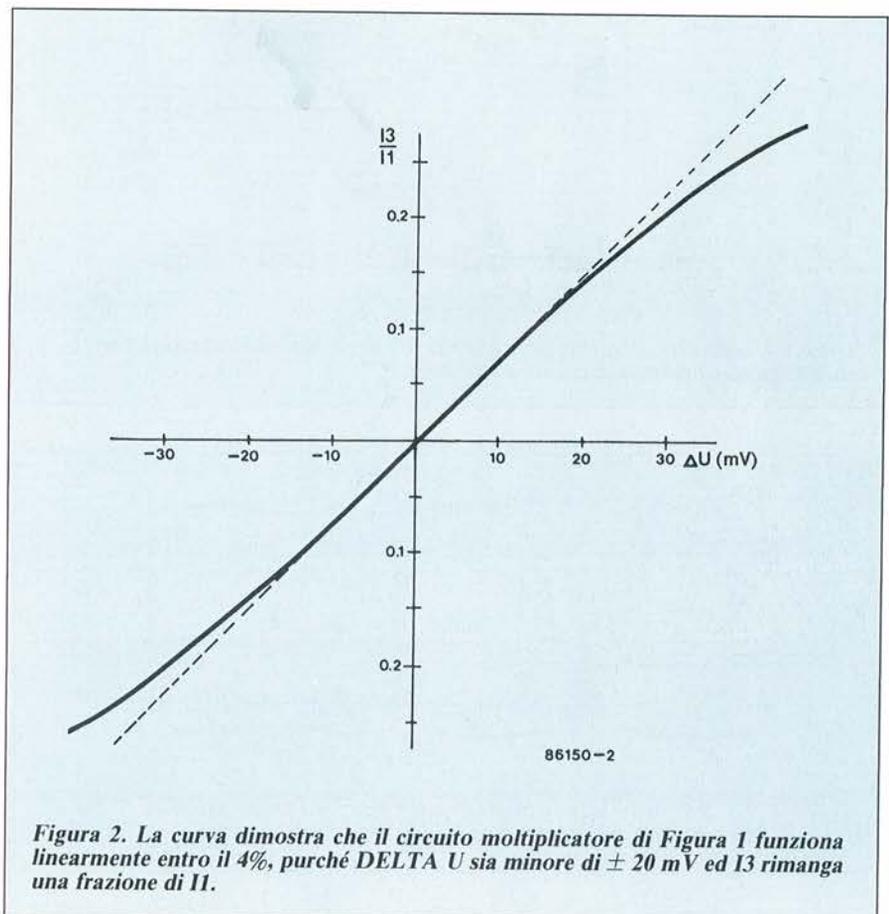


Figura 2. La curva dimostra che il circuito moltiplicatore di Figura 1 funziona linearmente entro il 4%, purché ΔU sia minore di ± 20 mV ed I_3 rimanga una frazione di I_1 .

$U \cdot I$ viene ottenuto a partire da $I_{C(T1)}$ ed $I_{C(T2)}$. La relazione lineare tra I_1 e I_3 verrà più facilmente spiegata sapendo che la mutua conduttanza di un transistorore ($\Delta I_C / \Delta U_{be}$) è direttamente proporzionale alla corrente di collettore. Di conseguenza, con ΔU costante, un raddoppio di I_1 causerà il raddoppio della corrente I_3 che attraverso lo strumento.

Descrizione del circuito

Le precedenti considerazioni ci hanno condotto alla realizzazione dello schema pratico illustrato in Figura 3. Per effettuare misure di potenza in c.a. ed anche per evitare la necessità di un circuito di polarizzazione dello strumento, i diodi D_1 e D_2 scelgono automatica-

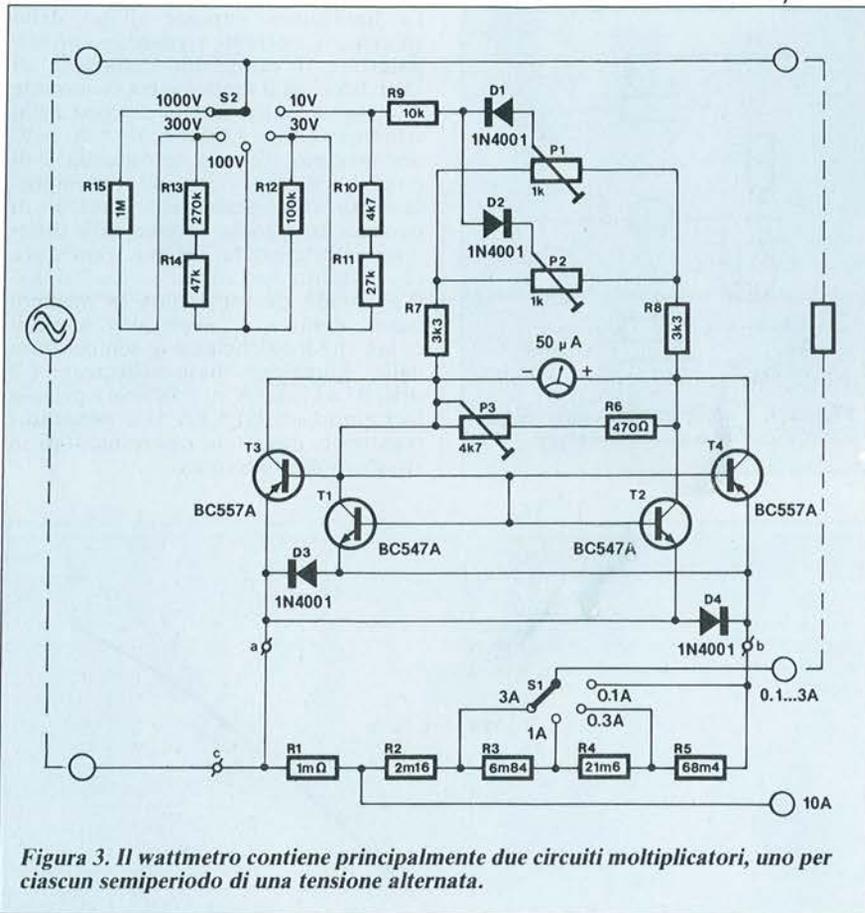


Figura 3. Il wattmetro contiene principalmente due circuiti moltiplicatori, uno per ciascun semiperiodo di una tensione alternata.

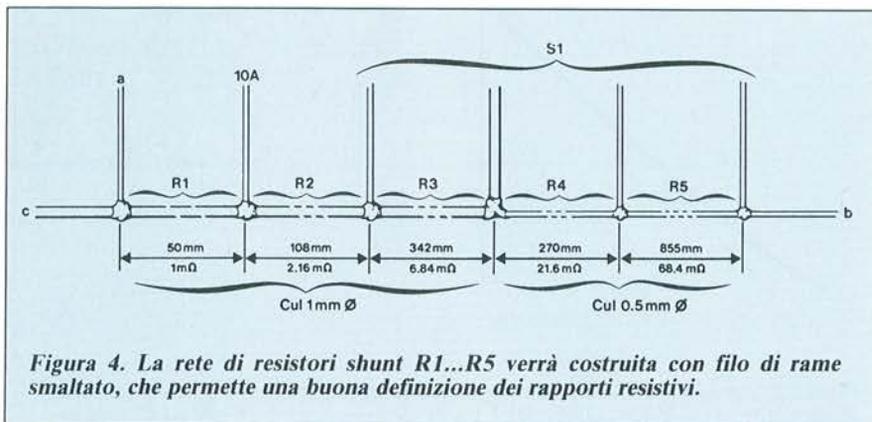


Figura 4. La rete di resistori shunt R1...R5 verrà costruita con filo di rame smaltato, che permette una buona definizione dei rapporti resistivi.

mente il giusto moltiplicatore: T1-T2 oppure T3-T4. Ciascuno di questi circuiti possiede il proprio trimmer di bilanciamento (P1 o P2). I diodi D3 e D4 impediscono la scarica nelle giunzioni base-emettitore, causata da picchi transistori di tensione negativa. La tensione collettore-emettitore di tutti e quattro i transistori viene mantenuta bassa, intorno a 0,7 V, poiché le basi di T1 e T3 sono state direttamente collegate ai collettori. Ciò vuol dire che la

caduta di tensione ai capi della bobina dello strumento potrebbe non essere elevata a sufficienza da mandare in saturazione T1 o T3, e questo causerebbe letture errate sullo strumento. Con una resistenza della bobina di 1...1,5 kohm, l'indice dello strumento cade a meno di 100 mV, garantendo al circuito un'ampia riserva di pilotaggio nel caso debbano essere misurati elevati picchi di corrente (segnali in c.a. con un fattore di picco relativamente elevato).

I selettori di portata S1 (A) ed S2 (B) garantiscono il funzionamento dei moltiplicatori entro il campo di variazione lineare di DELTA U ed I1. La prima grandezza viene mantenuta minore di 20 mV con l'opportuna scelta di un resistore shunt tra quelli che formano la rete in serie R1...R5. Nella portata di 10 A, la corrente d'uscita nel carico non attraversa S1, per evitare di dover usare un commutatore rotativo di alta potenza. Il commutatore delle portate di tensione (S2) sceglie un'appropriata resistenza totale in serie, in modo che la corrente totale di collettore rimanga ragionevolmente costante entro un ampio campo di variazione della tensione d'ingresso. I resistori intorno ad S1 ed S2 sono stati scelti per un fattore di portata pari alla radice di 10 (circa 3,16), in modo che il valore della potenza possa essere letto su uno strumento a doppia scala (vedi Figura 7). Il fattore di scala permette anche di effettuare le letture senza la necessità di calcoli. A questo scopo, sul pannello frontale del wattmetro è stata disegnata una matrice dei prodotti U.I (vedi Figura 6).

Costruzione

Il circuito verrà costruito su una lastra di Veroboard. In Figura 4 è mostrato il montaggio suggerito per la rete di resistori shunt R1...R5. Si tratta semplicemente di due spezzoni di filo smaltato da 1 mm e da 0,5 mm di diametro collegati in serie, con prese in posizioni adatte ad ottenere i corretti rapporti resistivi. La resistività del filo smaltato da 1 mm è di circa 20 mohm/metro e quella del filo da 0,5 mm di circa 80 mohm/metro. Il filo di shunt con prese potrà essere avvolto su un adatto rocchetto, senza nucleo. A circa metà della bobina, invertire la direzione dell'avvolgimento, per abbassare l'induttanza totale dello shunt. Come mostrato sullo schema elettrico, S1 è stato collegato per fare in modo che le correnti relativamente elevate (3 A, 10 A) possano scavalcare la sezione ad alta resistenza dello shunt (R3-R5). In questo modo viene efficacemente evitato il riscaldamento del filo dello shunt ed il conseguente aumento della sua resistenza. Dovranno essere rigorosamente osservate le prescrizioni relative al dimensionamento dei contatti di S1; se necessario, usare un commutatore rotativo a due vie, collegando tutti i relativi contatti in parallelo. La costruzione complessiva della sezione degli shunt dovrà essere eseguita tenendo in considerazione le correnti e le tensioni relativamente elevate che la percorrono. Come già constatato, i transistori montati in questo circuito devono avere caratteristiche il più possibile uguali. La Figura 5 mostra i circuiti di prova

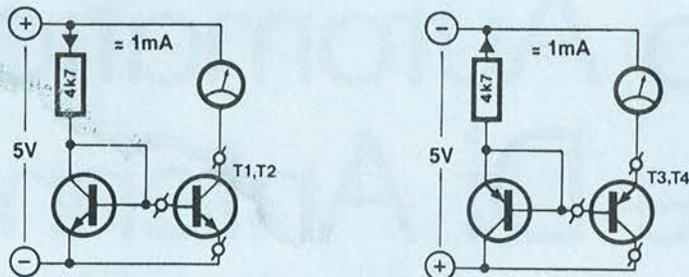


Figura 5. Principio di un circuito per selezionare i transistori con caratteristiche più uguali possibile.

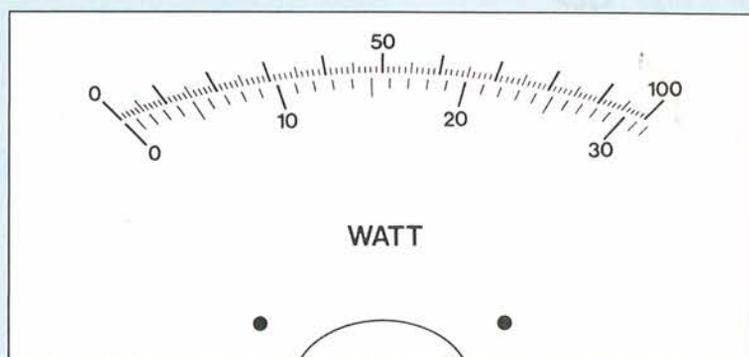


Figura 7. Divisioni della scala consigliate per adattare lo strumento al fattore di scala radice di 10 (circa 3,16).

per T1-T2 (NPN) e per T3-T4 (PNP), che permettono di verificare se i transistori hanno uguali caratteristiche termiche. Durante la misura, accertarsi che i transistori si trovino in contatto termico, ma non premerli uno contro l'altro con le dita. Non occorre dire che T1-T4 devono essere in stretto contatto termico anche nel wattmetro. È consigliabile applicare una pasta termoisolante sui contenitori, prima di aggirarli insieme con una striscia di lamierino di ottone o di rame.

Il circuito dello strumento verrà opportunamente inserito in un mobiletto di plastica ABS, come indicato in Figura 6. In previsione di un possibile utilizzo dello strumento con apparecchiature alimentate dalla rete, è molto importante usare manopole isolate e commutatori di buona qualità. Fare anche attenzione alla vite di azzeramento dello strumento, se è metallica.

Messa a punto ed utilizzo pratico

Applicare all'ingresso dello strumento una tensione continua di circa 30 V (il negativo al centro di una delle vie di S2)

ed azzerare l'indicazione. Se questo risultasse impossibile, vuol dire che T1 e T2 non hanno caratteristiche uguali a sufficienza ed uno di questi transistori dovrà essere sostituito con un tipo migliore. L'inconveniente potrebbe avvenire nonostante i risultati in apparenza buoni ottenuti con i circuiti di prova di Figura 5, perché l'aver trovato le correnti di collettore uguali per uno specifico livello di polarizzazione non significa che le caratteristiche rimangano uguali per l'intero campo di variazione di I_c .

Invertire la polarità della tensione d'ingresso e controllare le prestazioni di T3-T4, come già fatto per T1-T2.

Applicare una tensione alternata, di valore noto con precisione, all'ingresso dello strumento e collegare alla sua uscita un carico opportunamente dimensionato. Calcolare la potenza in watt e tarare lo strumento con P3.

Per usare lo strumento per le misure di potenza in c.c. occorre controllare che le coppie di transistori T1-T2 e T3-T4 abbiano uguali caratteristiche. Per una determinata tensione d'ingresso ed un determinato carico, l'inversione della polarità d'ingresso non dovrebbe modificare la lettura sullo strumento. Se pe-

rò risultasse impossibile un corretto funzionamento, provare a montare diverse coppie T1-T2 o T3-T4.

Per decidere la corretta regolazione della tensione e della corrente nello strumento, occorre ricordare che la caduta di tensione sullo shunt non deve superare i 20 mV. Ciò significa che, per esempio nella portata di 10 A, il valore di picco della corrente misurata non deve superare i 20 A ($20 \text{ A} \times 1 \text{ mohm} = 20 \text{ mV}$). Per le correnti continue, dovrà essere però scelta la portata immediatamente superiore dello strumento se la corrente misurata ha un valore doppio di quello della portata in funzione. Per le correnti alternate, dovrà essere osservato un fattore di portata pari ad 1,5. La predisposizione della tensione del wattmetro non è molto critica: per esempio, la portata di 30 V permette di effettuare letture nel campo da 0 a 100 Veff.

Infine, poiché il wattmetro qui descritto è formato da un numero relativamente ridotto di componenti, è ottimamente adatto ad essere all'applicazione fissa in apparecchiature come altoparlanti ed attenuatori di luce. Si potrà, in questi casi, fare a meno dei selettori di portata, montando resistori fissi adeguati alle potenze normalmente assorbite da queste apparecchiature.

Elenco Componenti

Semiconduttori

T1 ÷ T4: BC547A
D1 ÷ D4: 1N4001

Resistori

R1: 1 MΩ
R2: 2 m16
R3: 6 m 84
R4: 21 m 6
R5: 68 m 4
R6: 470 Ω
R7: 3 k 3
R8: 3 k 3
R9: 10 kΩ
R10: 4 k 7
R11: 27 kΩ
R12: 100 kΩ
R13: 270 kΩ
R14: 47 kΩ
R15: 1 MΩ

Varie

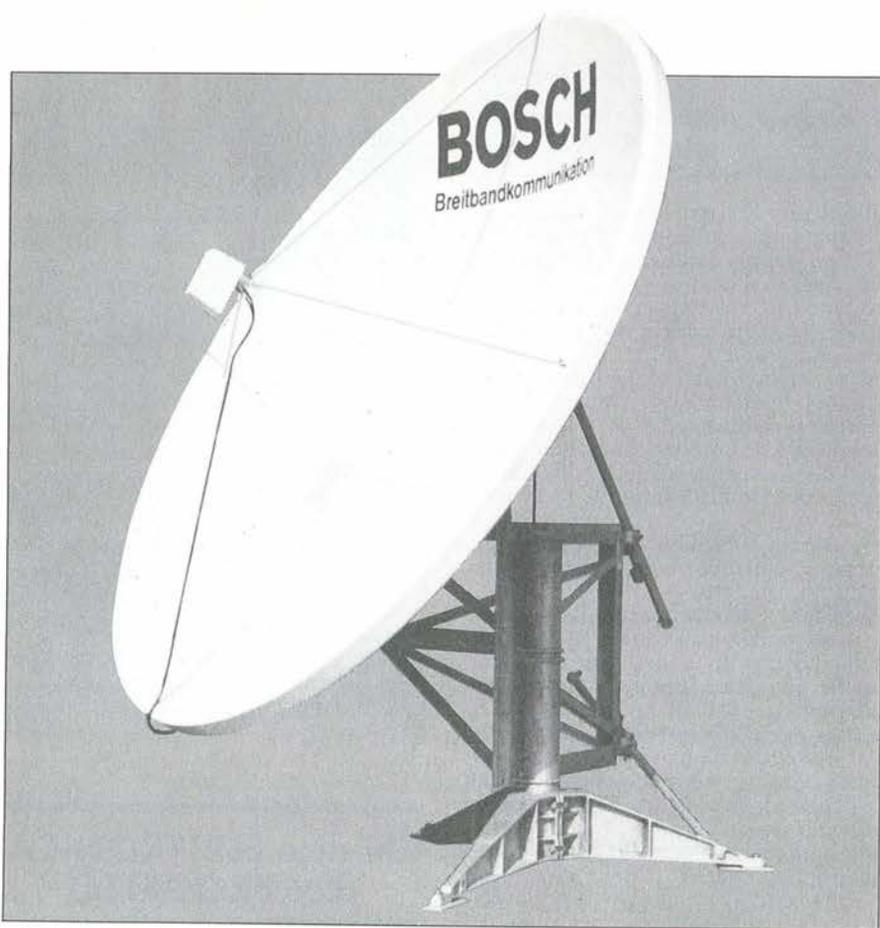
I: microamperometro 50 μA
S1: commutatore 4 posizioni
S2: commutatore 5 posizioni

Chi dice ELETTRONICA
dice PROGETTO

Comando Automatico Per Rotore Di Antenna

Con il circuito presentato in queste pagine, è possibile pilotare automaticamente il rotore che permette di orientare un'antenna ricevente verso la direzione in cui il campo elettromagnetico è più intenso, anche se non è noto da dove provenga il segnale. Con una piccola modifica, è anche possibile far ritornare l'antenna nella posizione memorizzata nel caso sia stata spostata, per esempio, da una raffica di vento.

Ing. Hartmut Mueller



La precisione di orientamento che è possibile ottenere con questo circuito sarà, nel peggiore dei casi, di 18 gradi con la prima versione di questo apparecchio, l'antenna non tornerà automaticamente nella posizione memorizzata qualora venga spostata dal vento. La scarsa precisione e la mancanza del ritorno automatico in allineamento possono essere risolti con alcune modifiche al circuito.

Funzionamento Del Circuito

Il dispositivo che forma l'oggetto di questo articolo permette di orientare l'antenna verso il punto di massima intensità del campo elettromagnetico irradiato da una stazione radiotrasmittente, dopo che è stata scelta una direzione preferenziale.

Per pilotare il dispositivo che orienta l'antenna, saranno necessarie due informazioni fondamentali:

1) Intensità di campo del segnale emesso dalla stazione che deve essere ricevuta. Questa grandezza, in forma di tensione proporzionale, viene prelevata dal circuito del ricevitore e viene applicata ad un convertitore analogico/digitale. Gli impulsi digitali vengono poi confrontati con un valore massimo memorizzato, mediante un comparatore.

2) Posizione dell'antenna. Questa viene rilevata con un sistema meccanico. Un contatto a braccio è solidale con il palletto ruotante dell'antenna, e questo contatto esplora passo-passo un anello a segmenti (Figura 1).

Un limite superiore ed uno inferiore determinano il campo di lavoro del circuito. Dopo che è stata scelta la direzione preferenziale, l'antenna ruota fino ad arrivare al limite inferiore. Quando quest'ultimo sarà stato raggiunto, il circuito della porta A permetterà di effettuare la memorizzazione. L'antenna inizierà poi a ruotare nella direzione del limite superiore. Durante questo percorso viene determinata l'intensità di campo massima e viene memorizzata la posizione dell'antenna che corrisponde a questo livello massimo. Quando il settore di orientamento predisposto sarà stato completamente esplorato (cioè quando sarà stato raggiunto il limite

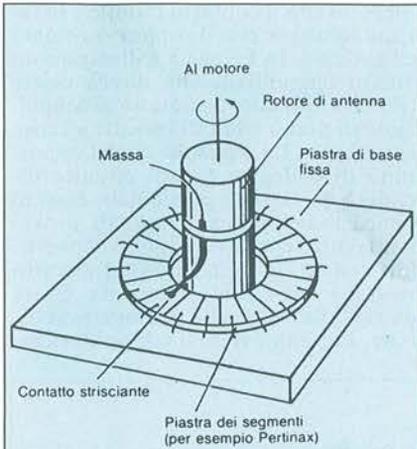


Figura 1. Costruzione meccanica dell'anello collettore a segmenti di contatto, che dovrà essere applicato al rotore.

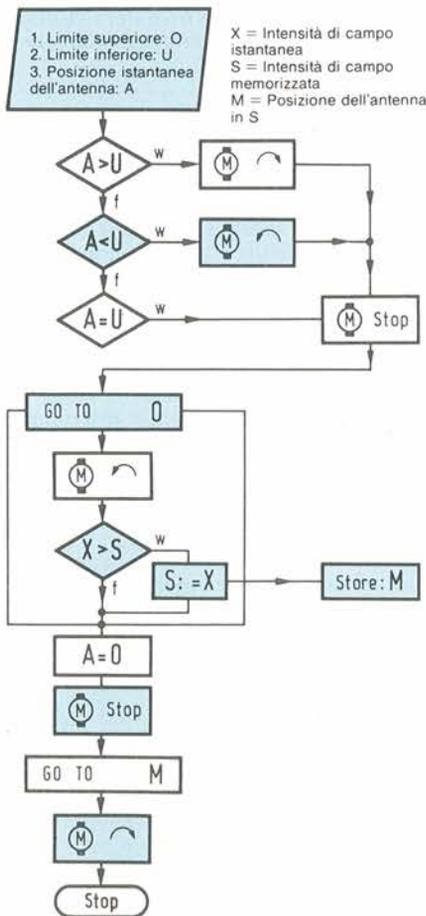


Figura 2. Diagramma di flusso del programma di pilotaggio dell'antenna.

superiore del settore predisposto, l'antenna ritornerà nella posizione in cui è stato rilevato il massimo segnale. In Figura 2 è rappresentato il diagramma di flusso di questo programma.

Lo Schema Elettrico

Il circuito integrato TTL 7413 (IC1) ed un transistor BC238 (T1) forniscono il segnale di sincronismo. P1 determina la frequenza di questo oscillatore di clock. Gli impulsi di reset, di memorizzazione e di conteggio vengono formati mediante uno stadio addizionatore ed un flip flop (FF1). Il diagramma degli impulsi di Figura 3 mostra l'andamento di questi segnali rispetto al tempo ed in Figura 4 è illustrato lo schema complessivo del circuito di pilotaggio. Il convertitore analogico-digitale è composto dal circuito integrato SN74124 e dal transistor BC252B. L'ingresso del convertitore viene pilotato mediante una corrente compresa tra 0,3 mA e 5 mA. Il transistor T3 adatta l'ingresso del convertitore analogico-digitale al segnale proveniente dal circuito dell'S-meter del ricevitore, limitando il livello massimo della corrente a 5 mA. Due resistori commutabili, collegati in serie all'ingresso, permettono

di scegliere tra due diverse sensibilità. Il loro valore dipende dalla tensione di pilotaggio, e dovrà essere determinato sperimentalmente (per caricare poco lo stadio dell'S-meter, il resistore dovrà avere un valore molto elevato!).

Il convertitore analogico-digitale viene sincronizzato tramite il suo ingresso di blocco (inhibit). La sua uscita (piedino 6) pilota un contatore decimale (2 x 7490). È evidente che sono sufficienti due stadi contatori, con capacità totale di cento passi, per ottenere la precisione richiesta. La parola digitale "A" (formata da 2 x 4 bit), che appare alle uscite dei contatori IC5 ed IC6, viene confrontata con la parola digitale "B", che è presente alle uscite dei circuiti integrati di memoria (IC7 ed IC8); questo confronto ha luogo nel comparatore formato da IC11 ed IC12, che determina se A è maggiore di B. Quando si verifica la relazione $A > B$ ed a condizione che il segnale di sincronismo abbia il livello "alto" ed il pilotaggio abbia raggiunto il limite inferiore, viene scritta nella memoria la parola "A". Nella memoria sarà così sempre conservato il valore angolare corrispondente alla massima intensità di campo elettromagnetico.

La posizione azimutale dell'antenna viene determinata mediante la scansione meccanica di un anello collettore fisso suddiviso in 20 segmenti di contatto.

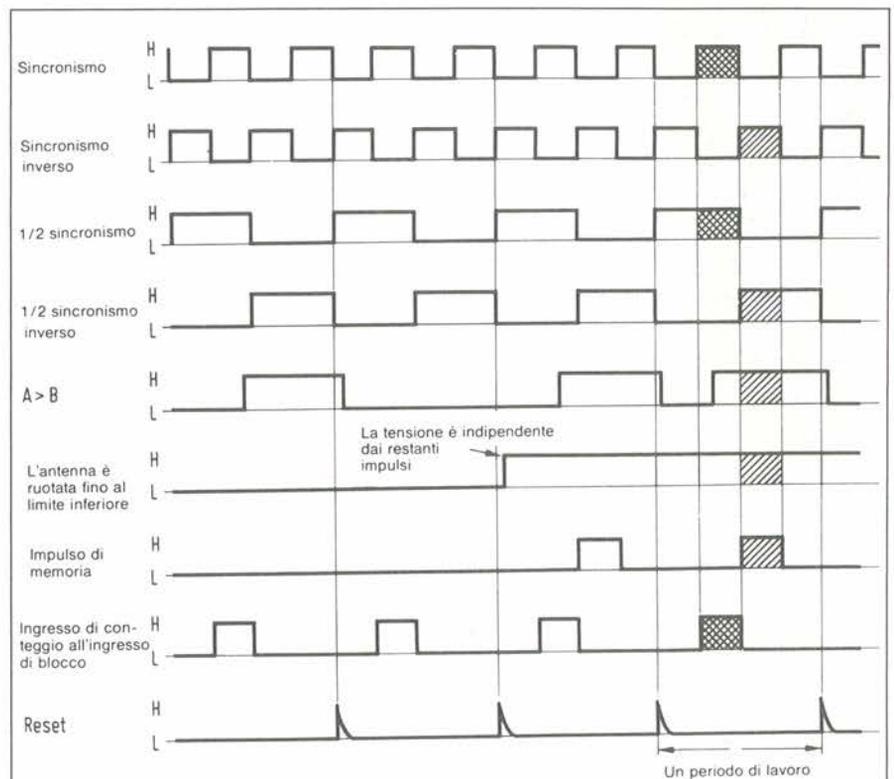


Figura 3. Diagramma degli impulsi.

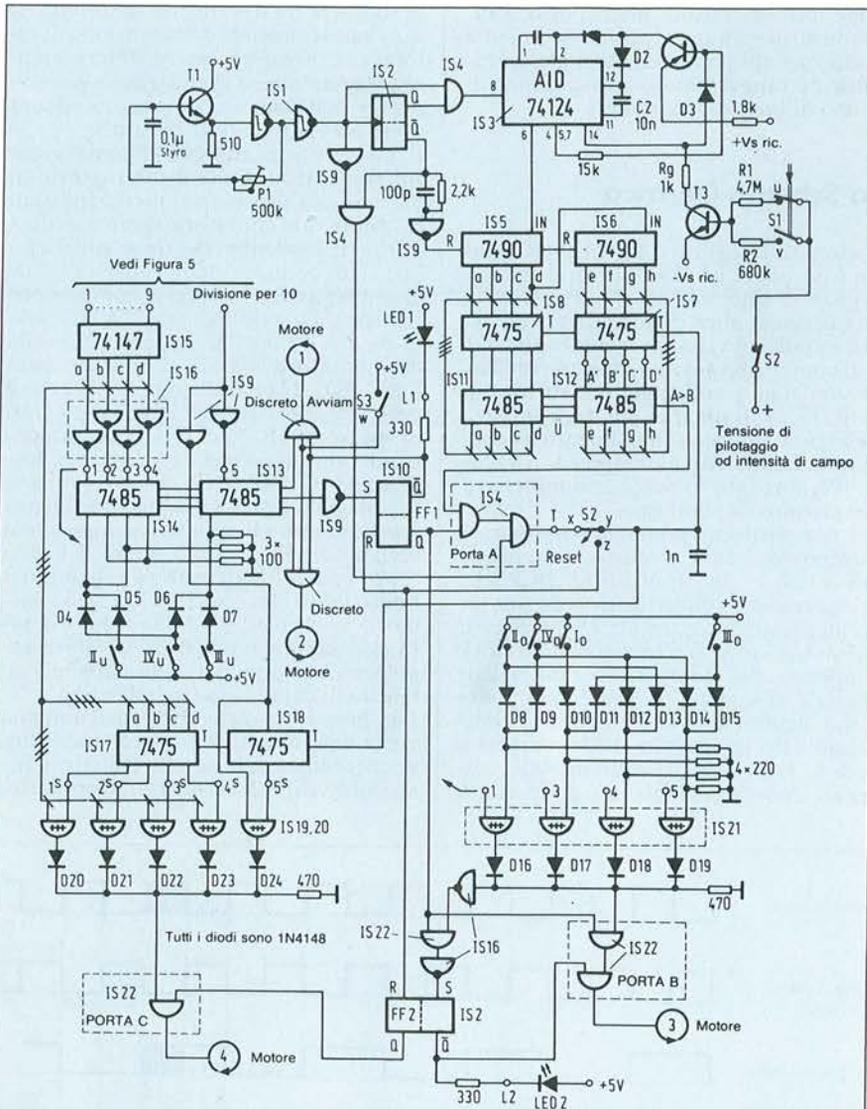
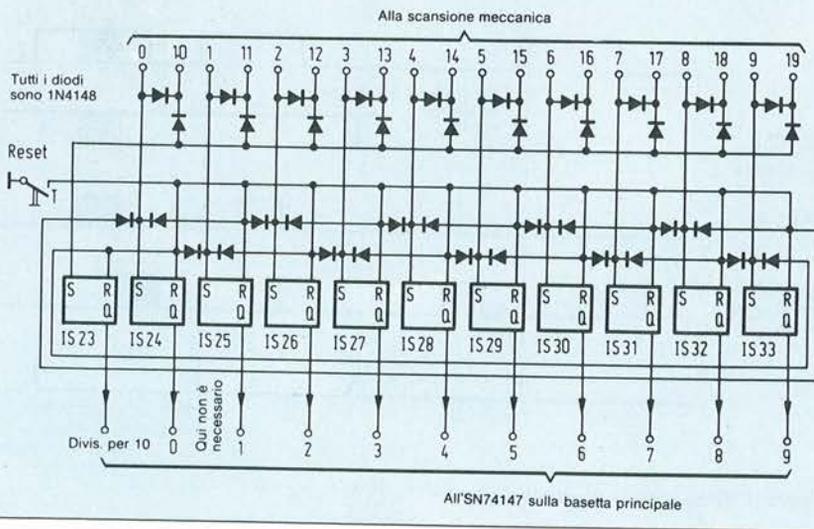


Figura 4. Schema elettrico del circuito per il pilotaggio automatico dell'antenna.



Il braccio con il contatto mobile è fissato solidalmente con il supporto rotante dell'antenna. In Figura 5 è illustrato un circuito aggiuntivo, che dovrà essere utilizzato quando i contatti ai singoli segmenti danno risultati inesatti a causa dei rimbalzi. La decisione circa l'opportunità di collegare questo circuito dipenderà da ciascun particolare caso di applicazione pratica. I segnali provenienti dai 20 contatti vengono convertiti in codice BCD mediante il circuito integrato 74147, in modo da essere adattati alla successiva elaborazione digitale. Per abbreviare il tempo di ricer-

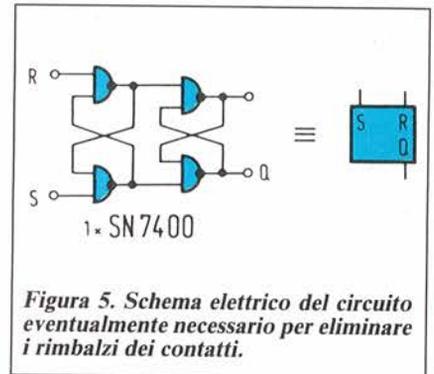


Figura 5. Schema elettrico del circuito eventualmente necessario per eliminare i rimbalzi dei contatti.

ca della stazione, è stato inserito un commutatore per selezionare il settore nel quale deve essere effettuata la ricerca; questo settore di lavoro viene delimitato da un limite superiore e da uno inferiore. I limiti inferiori sono contraddistinti mediante i numeri 0,5, 10 e 15, che vengono convertiti in codice BCD mediante una matrice di diodi (D4...D7); il segnale risultante sarà applicato all'ingresso "B" dei comparatori IC13 ed IC14, nei quali avrà luogo il confronto con la posizione istantanea dell'antenna. All'uscita di IC13 sarà disponibile il risultato del confronto da parte del comparatore, e questo segnale viene utilizzato per pilotare il rotore di antenna.

All'inizio del ciclo di ricerca, l'antenna ruota fino al limite inferiore; quando questo limite viene raggiunto, FF1 (IC10) commuta, bloccando la rotazione e predisponendo il circuito per l'operazione successiva, che consiste in una rotazione fino al limite superiore; quest'ultimo è contraddistinto dai numeri 4, 9, 14 e 19. Anche in questo caso, i numeri vengono convertiti in codice BCD, mediante la matrice di diodi D8...D15. Il segnale BCD raggiunge le porte antivalenti contenute in IC21, che verificano l'eventuale uguaglianza del segnale scelto con il segnale relativo alla posizione istantanea dell'antenna. All'uscita della porta "B", è presente il segnale per il pilotaggio del rotore. L'antenna continuerà a ruotare fintanto che il livello massimo prescelto sarà uguale a quello relativo alla posizione istanta-

nea dell'antenna: a questo punto, l'ingresso della porta "B" commuterà a livello "basso" ed il rotore si fermerà. Infatti, questo livello basso fa commutare FF2, il quale pone termine all'operazione di ricerca.

La Figura 6 mostra la faccia inferiore del circuito stampato, la Figura 7 mostra la faccia superiore, mentre in Figura 8 è illustrata la disposizione dei componenti.

Per controllare l'intensità di campo memorizzata e le posizioni istantanea e memorizzate dell'antenna, è possibile montare un display digitale. In Figura 10 è illustrato lo schema di un circuito adatto a questa funzione, che permette di visualizzare successivamente queste tre informazioni; questo circuito accessorio serve esclusivamente per scopi di controllo, e non è necessario per il funzionamento del circuito principale. La Figura 11 e la Figura 12 mostrano rispettivamente il circuito stampato e la disposizione dei componenti della sezione display.

Il pilotaggio del motore può essere effettuato mediante relé oppure mediante transistori. In Figura 9 è illustrata una versione che impiega relé. Il modo in cui avviene il pilotaggio può essere scelto liberamente. I relé possono comunque generare impulsi che potrebbero disturbare il funzionamento dei componenti TTL.

Un circuito equipaggiato con il regolatore LM309K è stato utilizzato come alimentatore: il suo schema non viene qui pubblicato, perché sufficientemente noto.

Costruzione E Taratura Dell'Apparecchio

Per evitare inutili ricerche di errori al termine del montaggio, è consigliabile montare per primi i dieci circuiti integrati ed i relativi componenti, contenuti nella cornice tratteggiata in Figura 8.

Questa parte del circuito potrà essere immediatamente fatta funzionare e tarata, prima di proseguire la costruzione.

La taratura ha inizio con il calcolo di R_g . Questo resistore viene dapprima sostituito con un potenziometro da 10 k Ω , che deve essere regolato al suo valore massimo. Potrà poi essere collegata la tensione di alimentazione del ricevitore, ma non dovrà ancora essere collegata la tensione di pilotaggio proveniente dall'S-meter del ricevitore stesso. Cortocircuitare poi, mediante uno spezzone di filo, la giunzione collettore-emettitore del transistor T3 e collegare un amperometro nel conduttore di adduzione della tensione. Diminuire poi il valore di R_g fintanto che la corrente misurata sarà di 5 mA esatti. Sostituire quindi il trimmer con un resistore fisso,

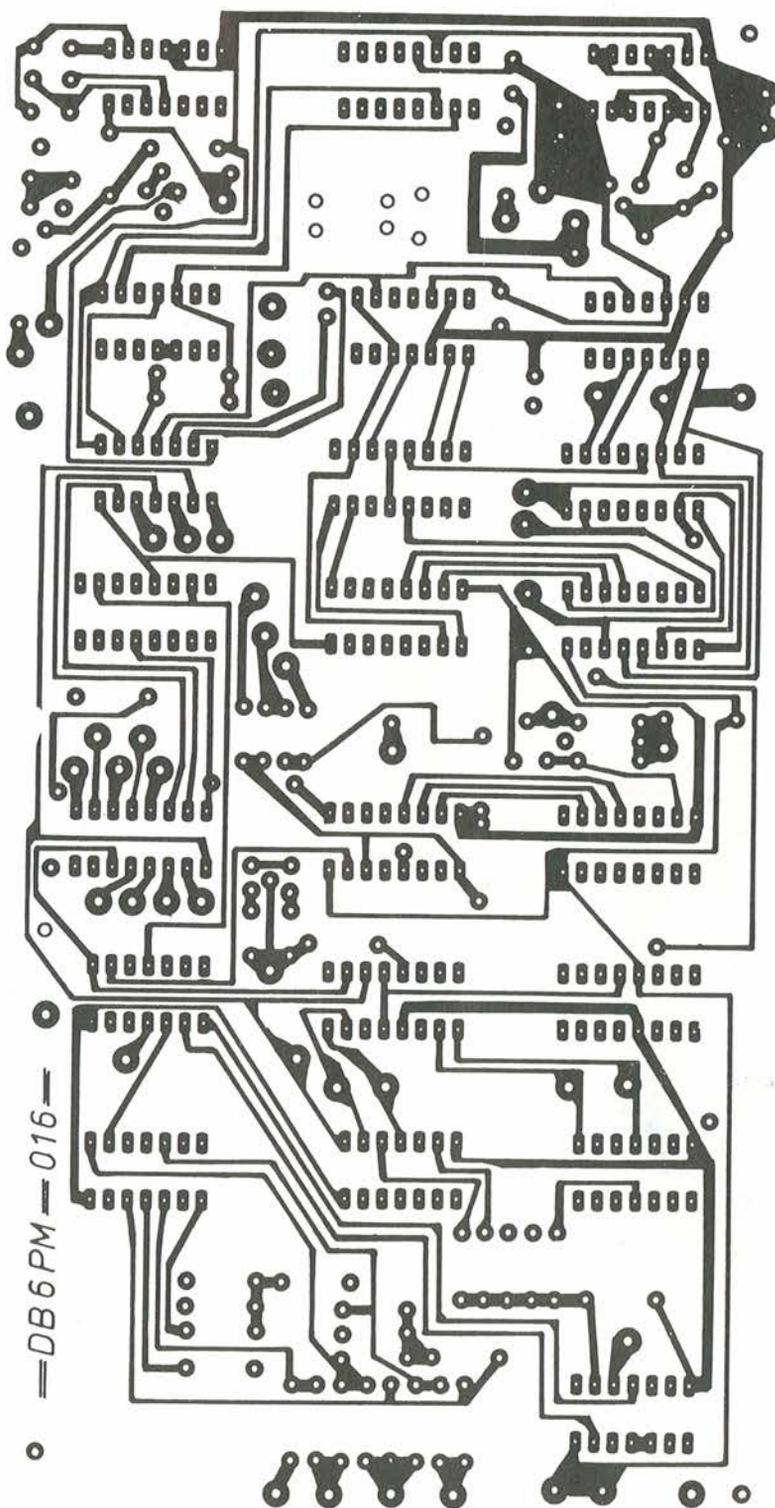


Figura 6. Faccia inferiore del circuito stampato di pilotaggio.

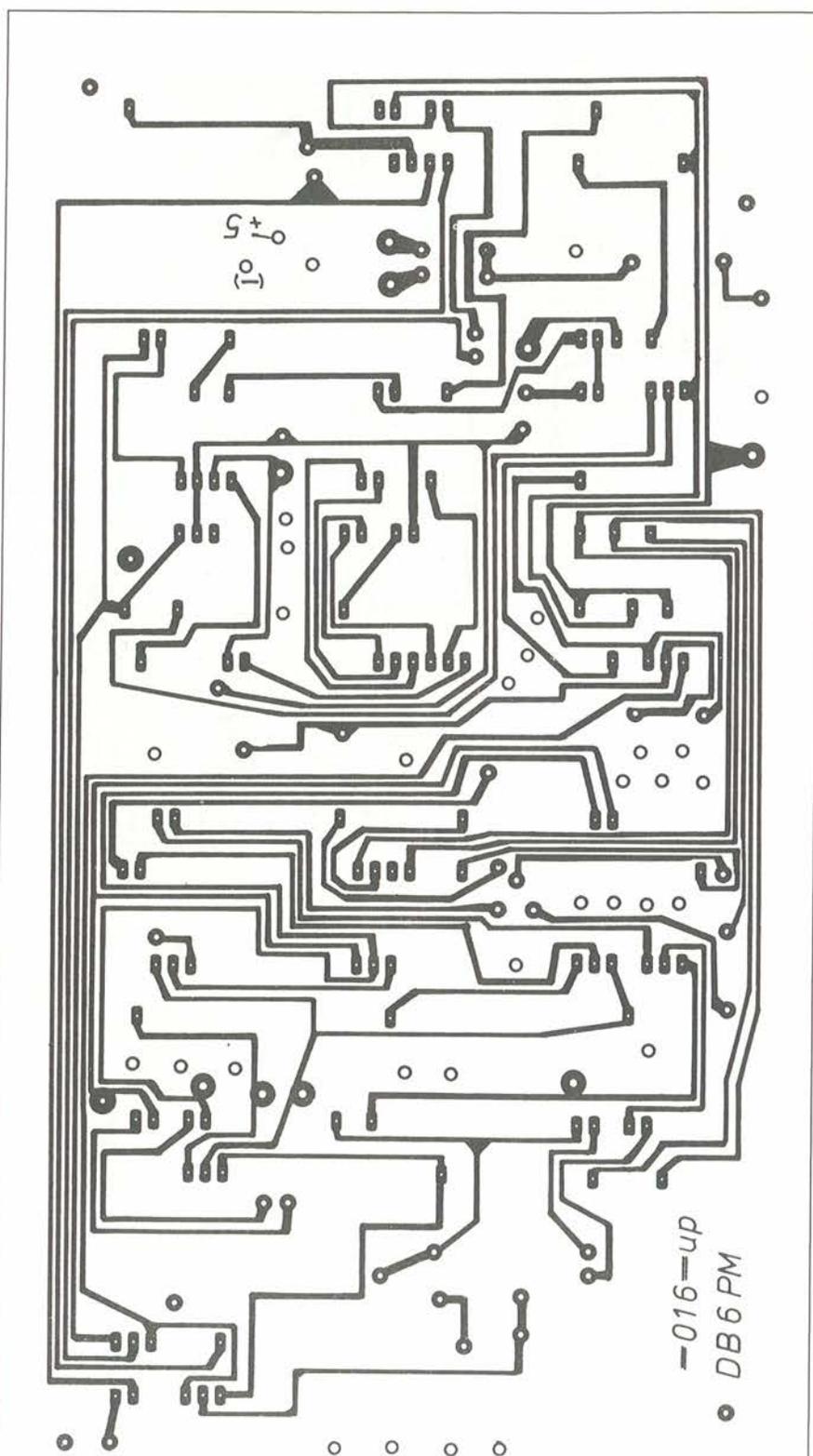


Figura 7. Faccia superiore del circuito stampato di pilotaggio.

il cui valore dovrà essere uguale o leggermente maggiore della resistenza misurata al cursore del trimmer dopo la regolazione.

La taratura della frequenza viene effettuata regolando P1; allo scopo è necessario controllare il segnale presente all'uscita di IC7, per esempio mediante un display a 7 segmenti; gli ingressi della porta A devono avere un livello "alto". Dovrà poi essere diminuita lentamente la resistenza di P1, iniziando dal valore massimo, fino a quando il valore indicato sarà zero. Tenere sotto controllo, con un tester, il funzionamento del generatore di sincronismo, perché questo cessa di funzionare in corrispondenza ad un determinato valore di P1. Aumentare poi nuovamente la frequenza fino ad ottenere un'indicazione "9". Con questa operazione avrà termine la messa a punto della frequenza: finché P1 non viene più regolato, non sarà necessaria una nuova taratura. Per calcolare approssimativamente Rg, potrà essere utilizzata la seguente formula:

$$R_g = \frac{V_s \text{ ric.} - 9 \text{ V}}{0,005 \text{ A}}$$

Dove Vs ric. è la tensione di alimentazione del ricevitore.

Un'altra soluzione potrebbe essere quella di applicare un partitore per ridurre la tensione del ricevitore a 13,5 V; in questo caso, il resistore Rg potrebbe avere il valore di 1 kΩ (attenzione: al partitore di tensione è applicato un carico!). La Figura 13 mostra come questo circuito debba essere collegato ad un apparecchio radio "Trio 2200 G".

Consigli Utili Per La Costruzione

FF1 ed FF2 sono particolarmente sensibili agli impulsi di disturbo. La maggior parte dei disturbi è dovuta all'apertura ed alla chiusura dei contatti del relé di pilotaggio, oppure ad un rotore d'antenna privo di circuito antidisturbo. Questo inconveniente potrebbe essere diminuito applicando un circuito soppressore di disturbi al relé ed al motore. Un'altra possibilità potrebbe essere quella di disaccoppiare il circuito di pilotaggio mediante accoppiatori ottici (che devono essere collegati alle uscite di pilotaggio 1...4), utilizzando inoltre un alimentatore separato.

Quando viene utilizzato il circuito ausiliario di Figura 5, questo dovrà essere collegato immediatamente dopo l'anello con i segmenti di contatto, per eliminare gli impulsi di disturbo eventualmente presenti nella linea che conduce ai flip flop RS. Combinando in vari modi le posizioni dei singoli commutatori Iu...IVu e Io...IVO, sarà possibile predisporre anche altre limitazioni per il settore di rotazione.

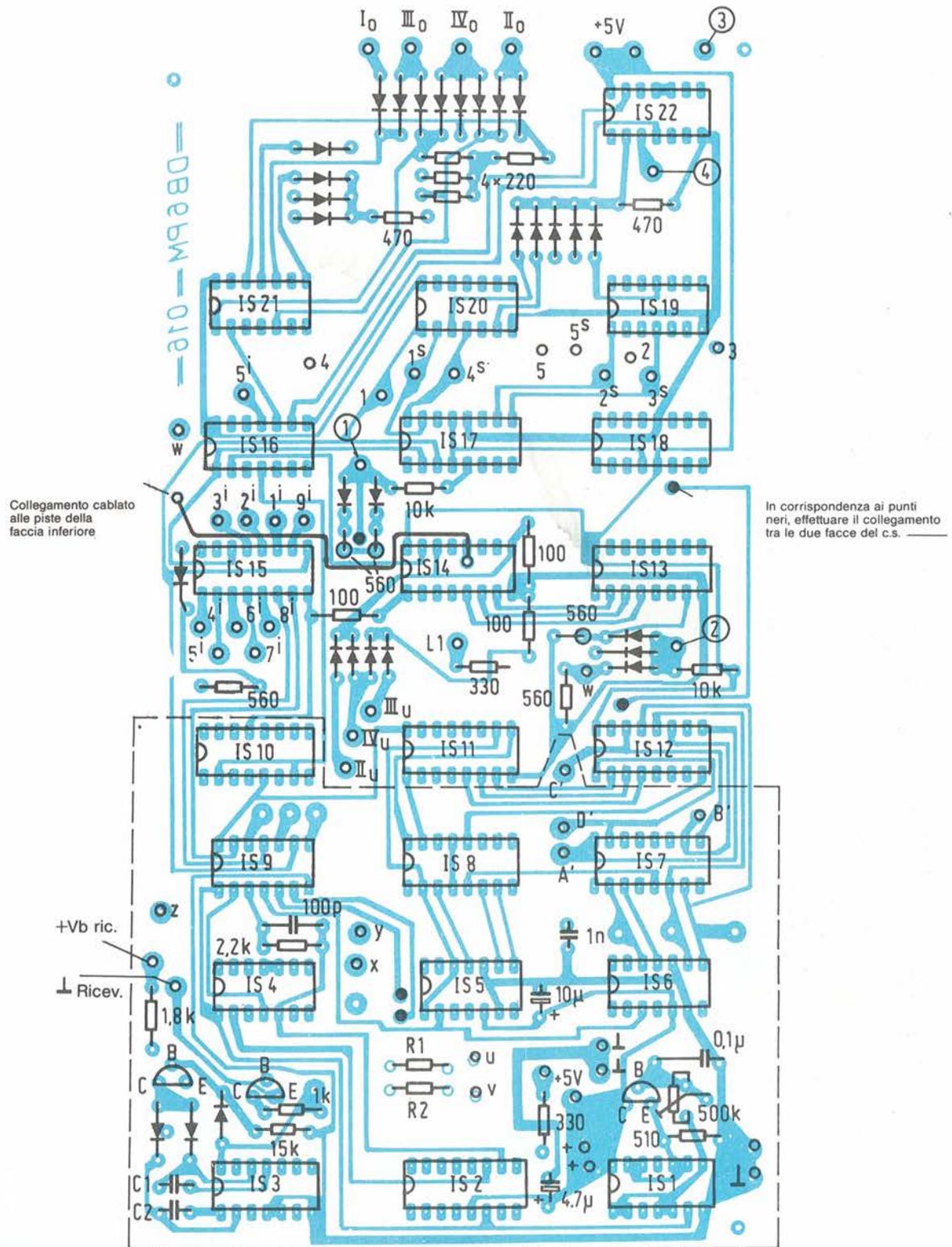


Figura 8. Disposizione dei componenti sul circuito stampato di pilotaggio. Ai piedini di alimentazione di IC3, 6, 9, 12, 15, 19 e 21, dovranno essere saldati altrettanti condensatori elettrolitici al tantalio da 10 µF, sul lato delle piste di rame.

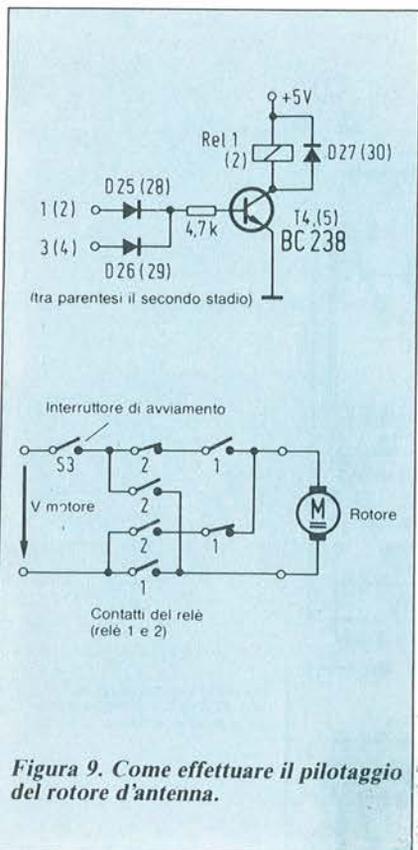


Figura 9. Come effettuare il pilotaggio del rotore d'antenna.

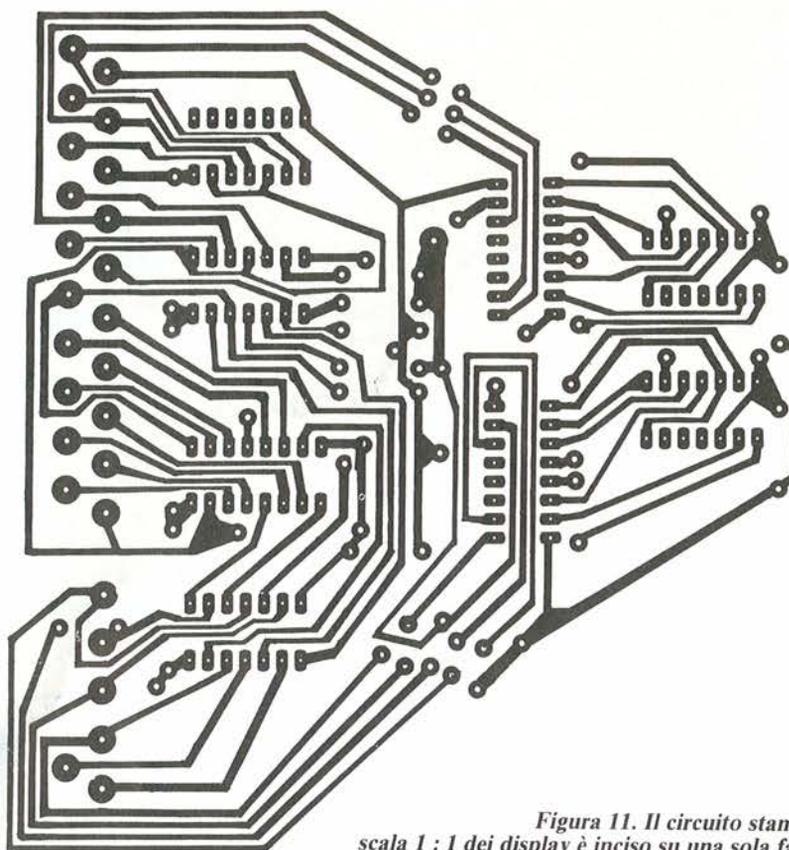


Figura 11. Il circuito stampato scala 1 : 1 dei display è inciso su una sola faccia.

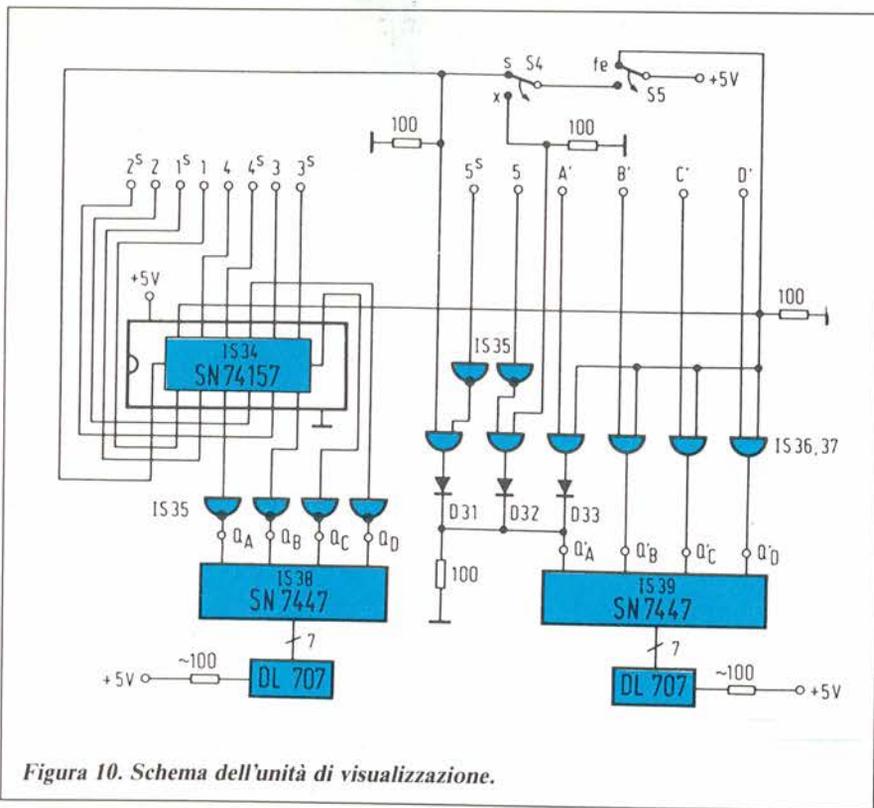


Figura 10. Schema dell'unità di visualizzazione.

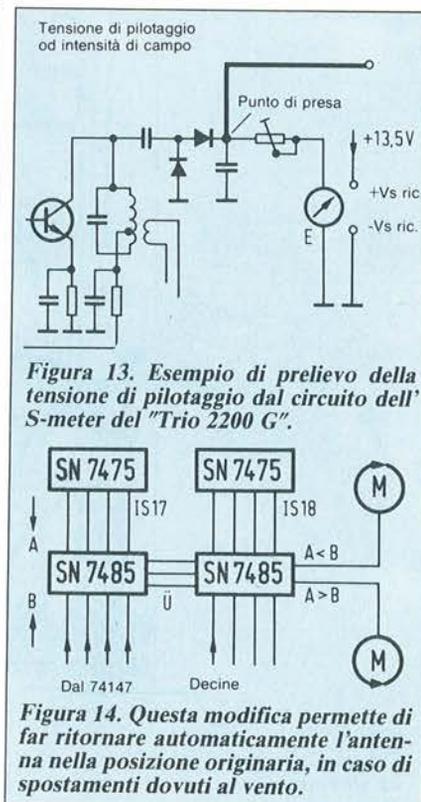
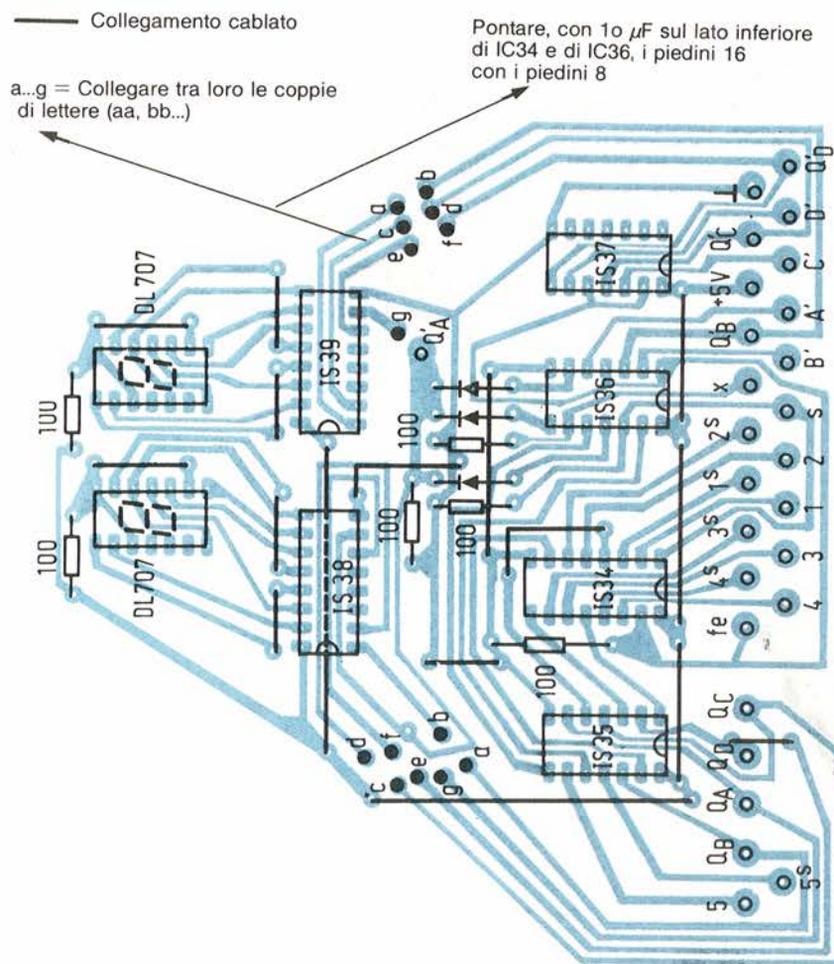


Figura 13. Esempio di prelievo della tensione di pilotaggio dal circuito dell'S-meter del "Trio 2200 G".

Figura 14. Questa modifica permette di far ritornare automaticamente l'antenna nella posizione originaria, in caso di spostamenti dovuti al vento.



Elenco Componenti

Semiconduttori

IC1: SN7413
 IC2: SN7476
 IC3: SN74124
 IC4: SN7408
 IC5: IC6: SN7490
 IC7: IC8: IC17: IC18: SN7475
 IC9: IC16: IC35: SN7404
 IC10: SN7476
 IC11: IC12: IC13: IC15: SN74147
 IC14: SN7485
 IC19: IC20: IC21: SN7486
 IC22: SN7408
 IC23 ÷ IC33: SN7400
 IC34: SN74157
 IC36: IC37: SN7408
 IC38: IC39: SN7447
 2 x DL707
 T1: BC238B
 T2: BC252B
 T3: BC109B
 T4: T5: BC238
 D1 ÷ D33: 1N4148
 LED1 LED2

Resistori

R1: 4,7 MΩ
 R2: 680 kΩ
 R3: 1 kΩ
 R4: 510 Ω
 R5: 2,2 kΩ
 R6: 15 kΩ
 R7: 330 Ω
 R8, R9, R10, R18, R19, R20, R21, R22, R23: 100 Ω
 R11, R24: 470 Ω
 R12: 1,8 kΩ
 R13, R14, R15, R16: 220 Ω
 R17: 330 Ω

Potenzimetri

P1: 500 kΩ

Condensatori

C1, C2: 10 nF
 C3: 100 pF
 C4: 0,1 μF
 C5: 1 nF
 C6: 4,7 μF

Varie

S1: Tipo MS - 244
 S3: Tipo MS - 245 - S2: Tipo MS - 245
 S4: Tipo MS - 244 - S5: Tipo MS - 244

Commutatori per determinare i limiti superiore ed inferiore del settore di esplorazione: 7 x MS - 244, oppure 4 x MS - 245

Relé 1 e 2: tipi a 5 V, ciascuno con 4 contatti di scambio

Figura 12. Disposizione dei componenti sul circuito stampato del display.

Ampliamenti, Ecco Quali

Come già detto all'inizio, il circuito può essere migliorato, aumentando però la sua complessità. Per esempio, sarebbe possibile riportare l'antenna nella posizione memorizzata in caso di spostamenti dovuti al vento. Questa modifica dovrebbe riguardare l'ultimo stadio comparatore. Le porte ambivalenti IC19 ed IC20, che rilevano l'uguaglianza del valore memorizzato con la posizione istantanea dell'antenna, dovrebbero essere sostituite da un comparatore (2 x 7485). Il comparatore potrebbe essere messo in onditione di decidere il modo per riportare l'antenna nella posizione memorizzata (Figura 14). La posizione dell'antenna potrebbe anche essere rilevata mediante un potenziometro con angolo di rotazione di 360 gradi, invece che con un anello collettore a segmenti di contatto. Il potenzi-

metro dovrebbe essere lineare ed inserito in un circuito a ponte, per aumentarne la sensibilità. La tensione prelevata dovrebbe essere applicata ad un convertitore A/D, che emetta all'uscita un numero di impulsi non superiore a 99 per ciascun periodo di conteggio. Con questo numero di impulsi, l'imprecisione dell'orientamento non dovrebbe essere, nel peggiore dei casi, superiore a 3,6 gradi. Per ottenere una precisione ancora maggiore, il numero dei componenti da impiegare aumenterebbe considerevolmente, e la velocità del movimento rotatorio dell'antenna diminuirebbe in modo tale da rendere problematica qualsiasi regolazione. Deve essere inoltre preso in considerazione l'angolo di apertura direzionale (lobo di irradiazione) dell'antenna; sarà eventualmente necessario sostituire un'antenna a fascio "stretto" con un'altra che abbia una direzionalità meno pronunciata.

Leggete a pag. 4

Le istruzioni per richiedere il circuito stampato.

Cod. P122 (pilot.) Prezzo L. 24.000
 Cod. P123 (display) Prezzo L. 12.000

Esposizioni Internazionali dell'Automazione

...1985 Parigi
"MESUCORA"

...1986 Düsseldorf
"INTERKAMA"

1987 MILANO "B.I.A.S."

27-31 Ottobre 1987

21° Convegno Mostra Internazionale dell'Automazione Strumentazione e Microelettronica

- Sistemi e Strumentazione per l'Automazione, la regolazione ed il controllo dei processi. Robotica, sensori e rilevatori
- Apparecchiature e Strumentazione per laboratorio, collaudo e produzione
- Componentistica, sottoassiemi, periferiche ed unità di elaborazione
- Micro, Personal Computer, Software e accessori

Are speciali

- "Computergraphics" dedicata al CAD/CAM/CAE
- "Telecomunicazioni" dedicata a telematica, telefonia ricetrasmisione dati

PADIGLIONE SUD FIERA DI MILANO

Oltre 50.000 mq. nella nuova area espositiva di Milano - Lacchiarella

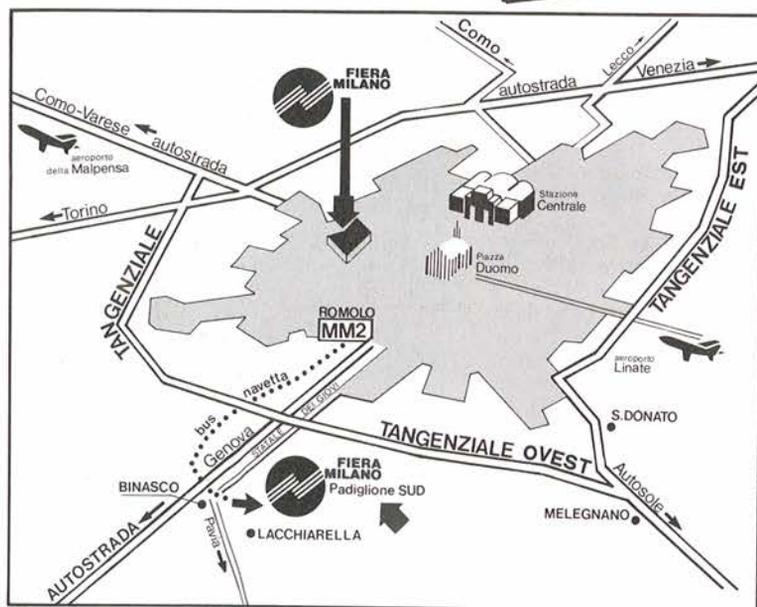
- PIÙ SERVIZI
- SUDDIVISIONE RAZIONALE AREE ESPOSITIVE
- 120.000 MQ PARCHEGGIO PER I VISITATORI
- PARCHEGGIO INTERNO PER TUTTI GLI ESPOSITORI
- NUOVE E NUMEROSE INIZIATIVE COLLATERALI

PREVISTI OLTRE
2400 ESPOSITORI

ATTESI OLTRE
80.000 VISITATORI

IMPORTANTE: Invitiamo tutte le aziende interessate ad esporre a prendere contatto al più presto con la nostra Segreteria Organizzativa.

CHIUSURA PRENOTAZIONI STAND 30 APRILE 1987



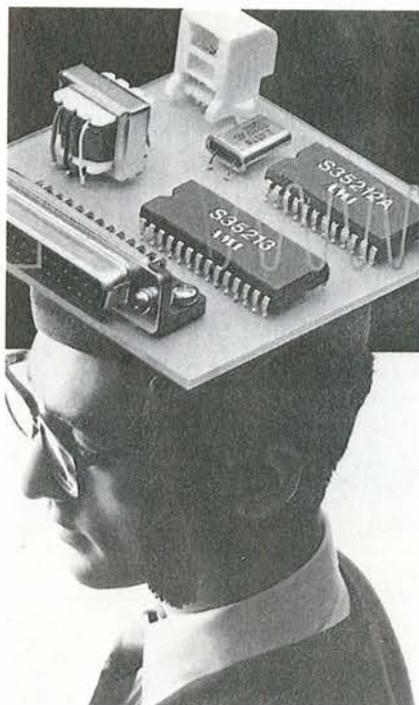
E.I.O.M. Ente Italiano Organizzazione Mostre
Segreteria della Mostra - Viale Premuda 2 - 20129 Milano - Tel. (02) 5400196/135/471 - Telex 352110 BIAS I

Come Realizzare I Circuiti Stampati

Allestire una basetta a circuito stampato non è difficile. Farlo bene, invece, è un'arte. Un'arte che è importante conoscere, poiché la qualità del modulo stampato è alla base di ogni montaggio veramente ben riuscito e, soprattutto, del suo "professional look". In queste pagine, ve ne sveliamo tutti i segreti.

con la collaborazione della Adit Mecanorma

Tutti i circuiti stampati dei montaggi proposti su Progetto vengono di norma realizzati con il metodo dell'incisione diretta su rame. Si fa di solito uso dei trasferibili prodotti della Mecanorma e dalla R41 che sono di facile reperibilità presso tutte le maggiori cartolerie italiane. Ma vediamo ora che cosa sono questi prodotti, e come si usano, e i vari metodi di realizzazione dei circuiti stampati sia a livello industriale sia a livello hobbistico. Ai giorni nostri, tutte le apparecchiature elettroniche applicano la tecnologia dei circuiti stampati (Printed Circuit Boards, PCBs) il cui costo di fabbricazione rappresenta spesso una parte non trascurabile del costo finale dell'apparecchiatura completa. È dunque estremamente importante fare di tutto per evitare errori di impostazione che avrebbero come conseguenza la necessità o di modificare l'impostazione stessa per adattarla meglio alle possibilità tecnologiche del fabbricante, o di ricorrere all'ultimo momento alla riparazione di piazzole o piste difettose. Il che si tradurrebbe evidentemente in un sensibile aumento del costo del circuito.



La preparazione di circuiti immediatamente utilizzabili da parte dei fabbricanti si rivela rapida e insieme molto facile grazie a questi prodotti per il disegno e alle istruzioni di fabbricazione. La Figura 1 illustra la Foto dei principali prodotti per l'incisione diretta del c.s. Una stima per difetto dei vantaggi ottenibili presentando un disegno perfetto indica un risparmio dei costi nell'ordine del 5-10%. La complessità dei circuiti stampati, in

particolare riguardo alla sottigliezza delle piste e alla densità dei componenti è talmente aumentata che è ormai di importanza fondamentale impiegare i migliori materiali da disegno disponibili, soprattutto in considerazione del rapido, sviluppo dei circuiti integrati (ICs) e dei microprocessori.

Consigli Pratici Per La Realizzazione Di Un Circuito Stampato

La realizzazione del circuito deve tener conto degli imperativi della produzione in serie dei circuiti stampati e cercare di minimizzare le difficoltà tecniche. Chi concepisce lo schema e chi lo disegna devono di conseguenza tener conto di alcune considerazioni relative ai numerosi componenti del circuito in particolare: piazzole, simboli complessi e piste.

Distanziamento Delle Piste

La distanza minima tra i conduttori dovrà essere determinata in maniera tale che qualsiasi fabbricante di circuiti stampati sia in grado di rispettare le norme imposte per il circuito nel suo complesso indipendentemente dal procedimento di fabbricazione usato, e le tolleranze richieste. Il problema consiste nel fatto che queste tolleranze dipendono dal metodo impiegato per trasferire l'immagine (stampa a telaio o procedimento fotografico) e dal procedimento di placcatura. Conviene allora calcolare opportuni margini in modo che la realizzazione

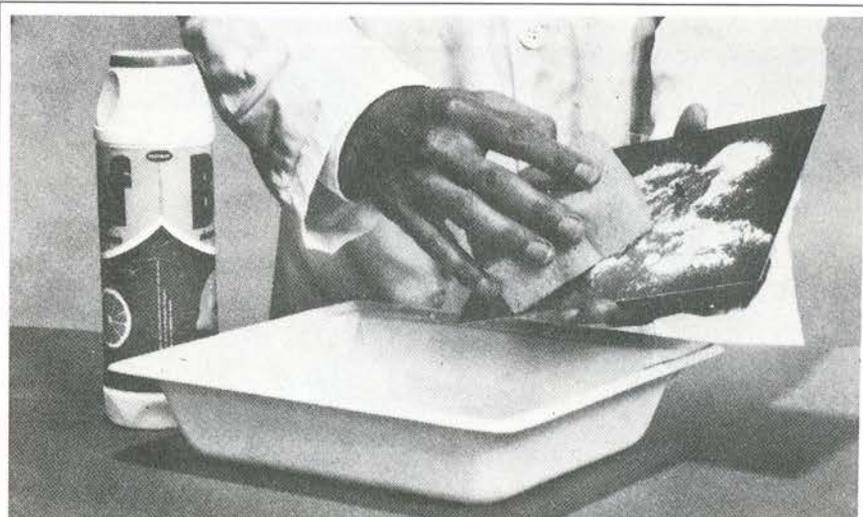


Figura 1. Preparazione della superficie ramata mediante pulizia abrasiva.

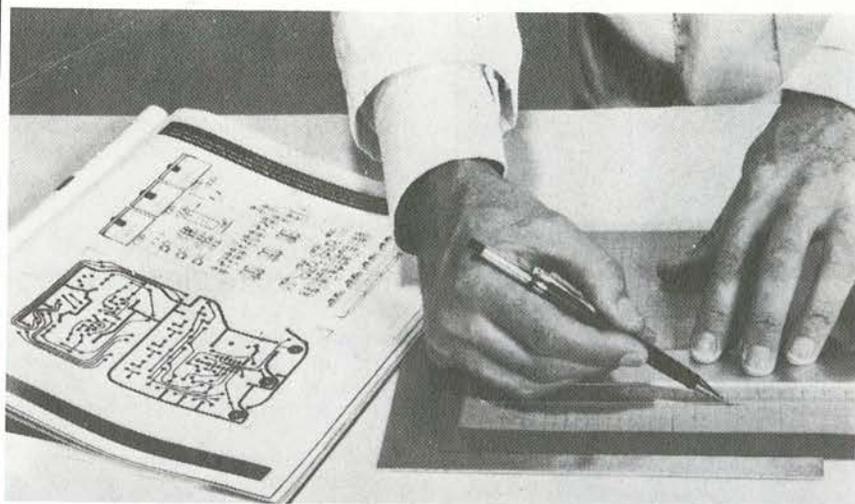


Figura 2. Tracciatura del circuito stampato.

dei circuiti non sia vincolata all'abilità di questo o quel fabbricante che applica questo o quel metodo.

Queste considerazioni impongono l'osservazione di alcune regole fin dal momento della concezione dello schema.

Distanza minima tra una pista e una piazzuola in scala 1 ÷ 1:

— valore teorico: 0,40 mm

— valore effettivo misurato: 0,35 mm.

Quando le piste sono disposte parallelamente le une alle altre è prudente, per le ragioni che vedremo, aumentare un poco queste distanze. Può in effetti rivelarsi difficile l'asportazione del resist tra le piste, come pure può diventare delicato inserire nella spaziatura l'inchiostro protettivo contro le sbavature di saldatura.

Distanza minima tra piste parallele in

scala 1 ÷ 1:

— valore teorico: 0,50 mm

— valore effettivo misurato: 0,40 mm.

Quando non si utilizza un trattamento contro le sbavature di saldatura, si rischia di vedere apparire dei punti di saldatura se l'angolo tra le piste e la direzione del movimento della piastrina nella macchina di saldatura a onda o a bagno è superiore a 15 gradi. In tal caso la distanza minima tra le piste deve essere aumentata (scala: 1 ÷ 1) a:

— valore teorico: 0,70 mm

— valore effettivo misurato: 0,60 mm.

Nel determinare le distanze minime il disegnatore deve anche tener conto delle tensioni applicate tra le piste per evitare i rischi di una scarica superficiale.

I valori di queste distanze per i circuiti secondari sono forniti dalle norme IEC

326 e MIL-STD 275 in funzione delle tensioni utilizzate. I valori raccomandati completano però larghissimi margini di sicurezza e creano difficoltà nella realizzazione dei circuiti moderni ad alta densità di componenti. Per le normali apparecchiature da usarsi in ambiente civile a temperatura e umidità media saranno sufficienti le seguenti distanze per tensioni continue fino a 20 V (scala 1 ÷ 1):

— valore teorico: 0,40 mm

— valore effettivo misurato: 0,35 mm.

Quando la tensione di rete è applicata direttamente al circuito, le piste e le piazzuole dovranno avere distanze maggiori per evidenti motivi di sicurezza e di isolamento. Le distanze indicate qui di seguito permettono l'uso di tensione alternata fino a 250 V (scala 1 ÷ 1):

— valore teorico: 3,2 mm

— valore effettivo misurato: 3,0 mm.

Larghezza Delle Piste

A causa della elevata densità dei componenti, i circuiti stampati moderni non possono essere realizzati con piste il cui spessore sia conforme alle specifiche ufficiali, ossia alle norme in vigore per il materiale militare. Dimensione notevolmente più modeste sono abitualmente indispensabili.

Tuttavia la larghezza delle piste non dovrebbe scendere sotto 0,30 mm (0,25 mm solo in casi eccezionali).

Questo spessore è il minimo che consenta una realizzazione sicura senza speciali precauzioni.

Piste conduttrici del segnale

Di solito la corrente in questi conduttori è abbastanza debole, così che la loro larghezza è determinata soltanto dalle tolleranze del sistema di fabbricazione usato. Tuttavia è preferibile unificare per quanto possibile la larghezza delle piste moderne.

Circuiti ad alta densità

Larghezza standardizzata delle piste in scala 1 ÷ 1: 0,39 mm.

Quando lo spazio è molto limitato: da 0,32 a 0,29 mm.

Altri circuiti

Quando lo spazio è sufficiente: in scala 1 ÷ 1: 0,51 mm.

Piste conduttrici di correnti più elevate

La larghezza delle piste conduttrici "di potenza" deve essere accuratamente calcolata in funzione delle variazioni di temperatura causate dall'effetto Joule e della caduta di tensione causata dalla resistenza delle piste troppo strette.

Variazioni della temperatura

Generalmente bisogna fare in modo che l'innalzamento della temperatura sia limitato a 20 °C.

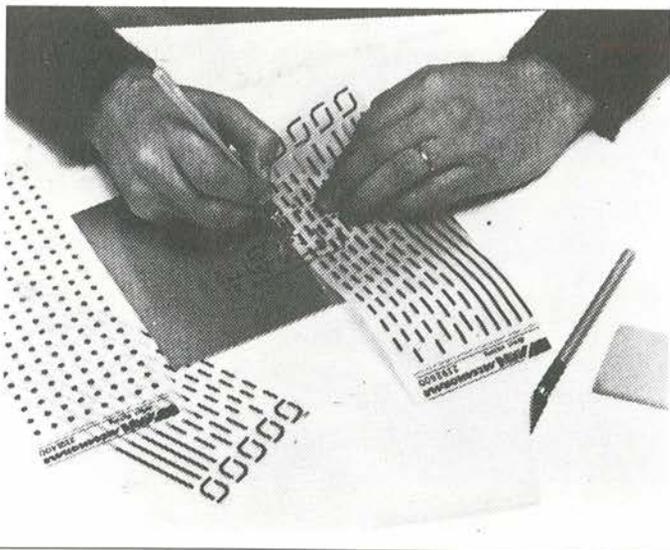


Figura 3. Realizzazione delle piste mediante trasferibili.

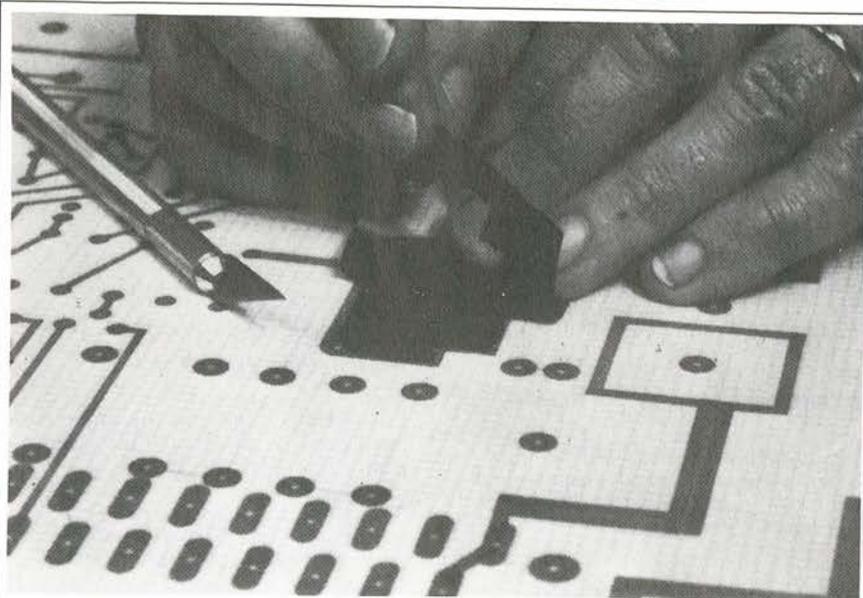


Figura 4. Realizzazione delle masse.

Piazzuole, Come Sceglierle

Tenuto conto delle tolleranze dei diversi procedimenti di fabbricazione e delle tolleranze sul tracciato dello schema, la larghezza minima dell'anello costituente la piazzuola, che permette di saldare i componenti, non dovrebbe essere inferiore a 0,3 mm. nel caso di fori metallizzati, per offrire una ragionevole sicurezza di fabbricazione.

Questo porta ad adottare pastiglie con un diametro di almeno 0,6 mm. superiore a quello del foro di saldatura. Un diametro più piccolo necessita di precauzioni supplementari e, in particolare, costringe a ridurre l'altezza delle pile di piastine al momento della foratura, al fine di evitare il rischio di spezzare gli anelli delle piazzuole; e ciò aumenta i costi di realizzazione.

Dunque, la larghezza dell'anello che rimane dopo la foratura dovrà sempre essere la massima possibile, chiaramente in funzione della densità della piastrina; la larghezza ottimale è uguale a 0,6 mm. o superiore.

Per i circuiti saldati con lega stagno-piombo, con una pellicola di protezione contro i punti di saldatura ed uno spessore totale del rame-placcaggio o rivestimento da 60 a 70 micron, la larghezza delle piste deve essere stabilita nel modo seguente, in scala $1 \div 1$

Corrente in A	Larghezza minima delle piste in mm.
2,5	0,8
5	2
10	4,5

Per informazioni più dettagliate consultate il testo della norma MIL-STD-275.

Caduta di tensione

È importante prendere in considerazione la resistenza delle piste conduttrici "di potenza" a causa della caduta di tensione che essa provoca. La resistenza R può essere calcolata applicando la seguente formula:

$$R = 0,0172 \frac{L}{A}$$

dove R è espressa in millihoms, la lunghezza L della pista in millimetri e la sezione trasversale A in mm^2 .

Foratura Della Piastrina

Allo scopo di permettere un facile assemblaggio e una buona saldatura, i fori destinati a lasciar passare i terminali dei componenti devono essere leggermente più larghi del diametro dei fili di collegamento.

Poiché ogni cambiamento del diametro della punta aumenta il costo di fabbri-

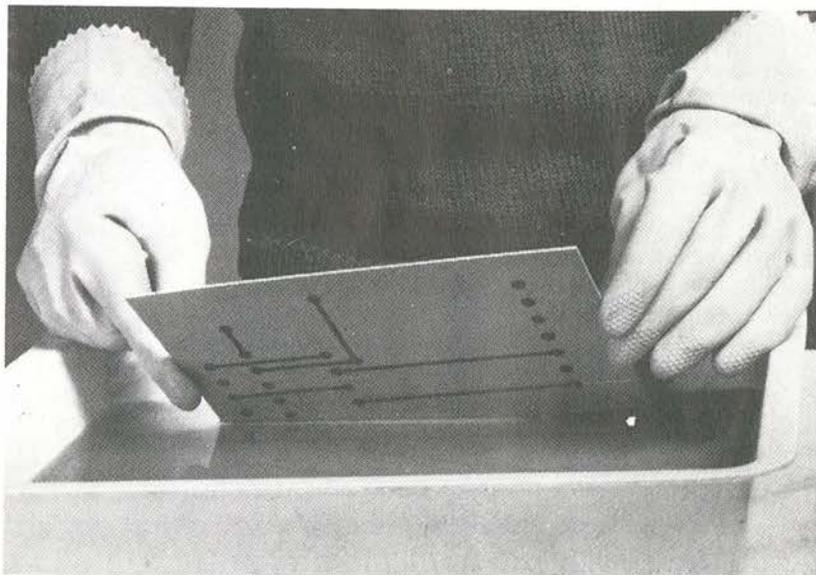


Figura 5. Incisione nel bagno a base di percloruro di ferro.

cazione della piastra, è preferibile standardizzare il diametro dei fori. Questa considerazione ci conduce ad enunciare la seguente regola di realizzazione: il diametro nominale dei fori deve essere maggiore di 0,2-0,5 mm. del diametro nominale dei terminali dei componenti (o della loro diagonale nel caso di fili a sezione quadrata).

I diametri standardizzati più comuni sono 0,81, 1 e 1,3 mm. e coprono la larghissima maggioranza dei componenti di tutti i tipi.

Queste considerazioni ci portano ad enunciare le seguenti regole di realizzazione:

Dimensioni delle piazzuole corrispondenti ai diametri standardizzati di foratura, in scala $1 \div 1$:

Diametro della foratura	Diametro delle piazzuole	
	minimo	ottimale
d 0,8 mm.	1,39 mm.	1,98 mm.
0,8 d 1,3 mm.	1,98 mm.	2,54 mm.

L'adozione di fori non metallizzati impone l'uso di piazzuole di diametro maggiore, allo scopo di evitare qualsiasi distacco in caso di saldature ripetute. Queste piazzuole non dovranno avere una superficie superiore a 5 mm². Mecanorma offre una larghissima scelta di piazzuole, sia singole (rotonde ed ovali) sia raggruppate e disposte in modo da permettere la comoda installazione dei circuiti integrati, dei transistor, eccetera (si vedano le pagine del catalogo da 24 a 43).

Taglio A Misura Della Piastrina

I bordi della piastrina sono individuati con l'aiuto di segni di registro degli angoli, che sono disposti in maniera tale che il loro bordo interno coincida con il bordo della piastrina. Non è consigliabile disegnare interamente il bordo della piastrina, perché questo rischierebbe di complicare le operazioni di taglio.

Poiché le macchine da taglio a controllo numerico sono oggi sempre più diffuse, si rende spesso necessario guidare le operazioni di profilatura in maniera più precisa che non con dei semplici segni di registro degli angoli. Il modo migliore per definire la posizione degli angoli e dei tagli è di fare riferimento a un sistema di coordinate che utilizzi come origine un punto del disegno, generalmente un foro.

Gli angoli sono allora semplicemente definiti dalle loro coordinate spaziali, il che costituisce appunto un notevole vantaggio per la programmazione delle macchine di profilatura a comando numerico. Tuttavia i registri degli angoli vengono spesso mantenuti, allo scopo di permettere la visualizzazione dei contorni della piastrina.

I registri d'angolo presentati da Mecanorma si trovano a catalogo.

Registri Per Circuiti A Doppia Faccia

I segni di registro facilitano la perfetta coincidenza delle facce "componenti" e "saldature" dei circuiti a doppia faccia. Si usano di solito tre segni di registro disposti in maniera asimmetrica, in modo da impedire un errato posizionamento dei film masters l'uno rispetto all'altro.

Mecanorma offre segni di registro (cerchi di registro) con linee sottili e precise.

Incisione Diretta Su Rame

Questo metodo è particolarmente adatto per la preparazione di circuiti singoli (prototipi) o per la realizzazione di piccole serie.

Tracciatura Del Circuito

Utilizzate un foglio quadrettato al passo di 2,54: mettete tra il foglio quadrettato e la piastrina di rame un foglio di carta carbone, poi disegnate sul foglio il vostro circuito.

Trasferimento Dei Simboli

Il posizionamento dei simboli è facilitato dai crocini di registro. Trasferite le piazzuole con l'aiuto della spatolina e strofinate poi il simbolo con il foglio di carta siliconata, per ottenere la migliore aderenza.

Connessione Dei Simboli

Per le connessioni tra i simboli, utilizzate i nastri autoadesivi in rotolo o i nastri trasferibili su foglio. Sono disponibili in 6 altezze da 0,51 a 2,54 mm.

Connessione Con Nastri Trasferibili

Misurate la lunghezza giusta, poi tagliate con un coltellino dalla parte dell'adesivo il pezzo necessario. Infine trasferite con la stessa tecnica usata per i simboli.

Connessione Con Nastri Autoadesivi

Posizionate il nastro sovrapponendolo di qualche millimetro al simbolo di partenza e applicatelo fino al simbolo da collegare.

— Mettete una lama in posizione obliqua, appoggiate il nastro sul filo della lama e sezionate esercitando una leggera trazione sul nastro stesso. Questo procedimento evita di danneggiare il simbolo già applicato.

— Strofinare con cura il nastro per ottenere un'aderenza perfetta.

Correzioni

Le correzioni si possono fare con l'aiuto di una gomma di para speciale, oppure con un nastro adesivo, o uno sgarzino o una lama di rasolio.

Realizzazione Delle Masse

Per realizzare le masse utilizzate il film autoadesivo Normapaque (disponibile in fogli da 226 x 90 mm.).

Incidentemente con un coltellino la superficie desiderata ed applicatela direttamente sulla piastrina.

Incisione

Il liquido di incisione è una soluzione di percloruro ferrico.

La temperatura ottimale di incisione è di circa 20°.

Il tempo di attacco è piuttosto breve, dell'ordine dei 15 minuti. Immergete la piastrina da incidere nella soluzione di attacco con i simboli rivolti verso il basso.

Per facilitare l'attacco agitate regolarmente il bagno. Poi togliete la piastrina dal bagno e sciacquatela accuratamente con acqua, quindi asciugatela.

Staccate i nastri e il Normapaque, e togliete le piazzuole applicando con forza un pezzetto di nastro adesivo e strappando bruscamente, oppure con un po' di benzina o di tricloro. La piastrina è pronta a ricevere i componenti.

Saldatore consigliato per il montaggio dei progetti



Saldatore "ERSA" mod. Multitip 230

Per saldature medie su connettori, strisce di riparazione, circuiti stampati ecc.
Adatto per saldature a catena
Potenza: 25 W
Tempo di riscaldamento: 60/s circa
Tensione: 220 V.

Temperatura di punta: 450°C
Peso senza cavetto: 34 g
Lunghezza cavo flessibile: 1,5 m
Fornito con punta 172LN in rame nichelato
Ø interno 5 mm e anello di supporto.
LU/3640-00

Qualche Consiglio Per La Saldatura Dei Componenti

Dopo l'incisione, la piastrina deve essere forata per ricevere i terminali dei componenti.

Utilizzate una punta di misura tale che le connessioni passino facilmente attraverso il foro, ma non troppo larga, perché la saldatura deve riempire l'intercapedine tra le connessioni e le piazzuole. Per componenti regolabili o molto grossi non accontentatevi di fissarli soltanto con la saldatura dei terminali, ma utilizzate delle viti per fissarli più solidamente alla piastrina.

Al momento della saldatura inserite i terminali, piegateli per mantenere fermo il componente al suo posto, saldate e infine tagliate. Assicuratevi che la saldatura coli bene tutto intorno al terminale e allontanate immediatamente il saldatore.

Non toccate i componenti prima che la saldatura sia ben solidificata.

Si raccomanda l'uso di un saldatore di una potenza tra i 15 ed i 40 watt (vedi foto) con una punta abbastanza piccola per poter saldare i terminali dei circuiti integrati, ma non tanto da non poter fornire abbastanza calore per saldare le parti più grandi.

Quando applicate stagno ad un componente siate sicuri di fornire calore sia al terminale del componente, sia all'areola corrispondente sul circuito stampato, così d'avere un buon scorrimento dello stagno.

Siate sicuri che, effettuata l'operazione di saldatura, il terminale si estenda oltre lo stagno.

Mai saldare facendo cadere una goccia di stagno sul terminale; questo comporterebbe una saldatura fredda.

Quando installate resistenze e condensatori, assicuratevi che siano montati a contatto del circuito stampato.

Poi piegate leggermente all'esterno i terminali per impedire che cadano mentre li saldate. Dopo aver saldato, tagliate ogni eccesso (vedi fig. A, B, C).

Dopo aver assemblato tutto il circuito stampato, prima di installarlo nel contenitore, si raccomanda l'uso di un solvente per rimuovere il fluxante dal lato saldature.

Ciò impedirà l'accumulo di sporcizia e cattivo funzionamento dell'interfaccia.

Una delle cause principali di malfunzionamento di un montaggio è la cattiva saldatura. Un'altra è la collocazione inesatta delle parti.

State sempre attenti ad avere il componente giusto nel posto giusto! State particolarmente attenti alla polarità dei condensatori elettrolitici, dei diodi, dei transistor e degli altri semiconduttori.

TASCAM

I NOSTRI RIVENDITORI

AREZZO - LA MUSICALE ARETINA - Viale Mecenate, 31/A
ASCOLI PICENO - AUDIO SHOP - Via D. Angeli, 68
BARI - NAPOLITANO SALVATORE - Via S. Lorenzo, 11
BARI - DISCORAMA - Corso Cavour, 99
BERGAMO - CASA DEL PIANOFORTE - Via C. Maffei, 51
BOLOGNA - RES DI RUBINI - Via Marconi, 51
BOLOGNA - RADIO SATI S.r.l. - Via Calori, 1/D/E
BOLZANO - PLASCHKE S.r.l. - Via Bottai, 20
BOSCOREALE (NA) - CIARAVOLA GIUSEPPE - Via G. Della Rocca, 213
CAGLIARI - NANNI DANILLO - Via Cavarò, 68
CAGLIARI - DAL MASO S.r.l. - Via Guglia, 19
CATANIA - BRUNO DOMENICO - Via L. Rizzo, 32
CATANIA - M.V. di SBERBO - Via Giuffrida, 203
CENTO DI BUDRIO (BO) - G. & G. di GRASSI - Via Certani, 15
CHIRIGNANO (VE) - GHEGIN ELETT. - Via Miranese, 283
COCCAGLIO (BS) - PROFESSIONAL AUDIO SHOP - Via V. Emanuele, 10
COMO - BAZZONI G. - Viale Rossetti, 29
EMPOLI (FI) - CEI BRUNO - Via Cavour, 45
FIRENZE - HI-FI LUSIC CENTER - Via Ponte alle Mosse, 97/R
FIRENZE - C.A.F.F. S.r.l. - Via Allori, 52
GENOVA - GAGGERO LUIGI - Piazza 5 Lampadi, 63/R
GROS RIMINI (FO) - SOC. CHIARI S.r.l. - Via Coriano Locco, 89/A
LIVORNO - MUSIC CITY - Via S. Olandesi, 2/10
MANTOVA - CASA MUS. GIOVANNELLI - Via Accademia, 5
MARTINA FRANCA (TA) - MARANGI GIOVANNI - Via Taranto, 28
MARZOCCA D.S. (AN) - PELLEGRINI S.p.A. - Strada S. Adriatico, 184
MASSA - CASA DELLA MUSICA - Via Cavour, 9
MESSINA - TWEETER DI MAZZEO - Corso Cavour, 128
MILANO - IELLI DIONISIO - Via P. da Cannobbio, 11
MILANO - CLAN STRUMENTI - Via G. Modena, 3
MILANO - BOSONI - Corso Monforte, 50
MILANO - HI-FI CLUB di MALERBA - Corso Lodi, 65
MILANO - DISCOUNT MUSIC CENTER - Viale Monza, 16
MODENA - MUSICA HI-FI STUDIO - Via Barozzi, 36
NAPOLI - DE STEFANO ENZO - Via Posillipo, 222
OSPEDALICCHIO (PG) - REDAR HI-FI - Strada SS. 75 Centrale Umbra
PALERMO - PICK-UP HI-FI S.r.l. - Via Catania, 16
PALERMO - F.C.F. S.p.A. - Via L. Da Vinci, 238
PESCARA - CAROTA BRUNO - Via N. Fabrizi, 42
PISTOIA - STRUMENTI MUSICALI MENEZ - Via A. Vannucci, 30
PRATO (FI) - M.G. di GIUSTI - Piazza S. Marco, 46
REP. S. MARINO - STRUMENTI MUSICALI - Via III Settembre Dogana
RICCIONE (FO) - RIGHETTI S.r.l. - Via Castrocaro, 33
ROMA - MUSICAL CHERUBINI - Via Tiburtina, 360
ROMA - MUSICARTE S.r.l. - Via F. Massimo, 35
RORETO DI CHERASCO (CN) - MERULA MARCO - Via San Rocco, 20
ROSA' (VI) - CENTRO PROF. AUDIO - Via Roma, 5
SIENA - EMPORIO MUSICALE SENESE - Via Montanini, 106/108
SORBOLO (PR) - CABRINI IVO - Via Gramsci, 58
TORINO - MORANA OTTAVIO - Via Villafacchiardo, 8
TORINO - STEREO S.a.s. - Corso Bramante, 58
TORINO - SALOTTO MUSICALE - Via Guala, 129
TORINO - STEREO TEAM - Via Cibrario, 15
TRANI (BA) - IL PIANOFORTE DI PEDAGI - Via Trento, 6
TRENTO - ALBANO GASTONE - Via Madruzzo, 54
TRIESTE - RADIO RESETTI - Via Rossetti, 80/1A
UDINE - TOMASINI SERGIO - Via Marangoni, 87/89
VARESE - BERNASCONI MARIO - Via A. Saffi, 88
VENEZIA MESTRE - STEREO ARTE S.r.l. - Via Fradeletto, 19
VERONA - BENALI DELIA - Via C. Fincato, 172

ATTENZIONE

Per l'acquisto dell'apparecchio che meglio risponde alle tue esigenze e per assicurarti l'assistenza in (e fuori...) garanzia ed i ricambi originali rivolgiti solo ad uno dei nostri Centri.

LA NOSTRA rete di assistenza tecnica non esegue riparazioni su prodotti TASCAM sprovvisti di certificato di garanzia ufficiale **TEAC-GBC**.

TASCAM

TEAC Professional Division

Circuigraph: Si Usa Così

Conoscete Circuigraph? No?!? Male, malissimo: con questa rivoluzionaria tecnica di allestimento dei montaggi senza saldature, infatti, si risparmia tempo (moltissimo) e denaro. E si possono recuperare subito tutti i componenti! In queste pagine, vi spieghiamo per filo e per segno come "circuigraphare" tutti i vostri progetti.

a cura di Fabio Veronese



Il vantaggio del Circuigraph consiste nel permettere la realizzazione quasi istantanea di montaggi su qualsiasi supporto isolante: cartone, cartoncino, bristol, plastica, plexiglas, eccetera.

Plastica, Quando Usarla

La plastica, soprattutto se trasparente, sarà un ottimo supporto purché non debbano essere collegati componenti attivi molto sensibili all'elettricità statica.

Plexiglas: Un Supporto OK

Il plexiglas per cornici (fornito in forma di lastre, con le due facce protette da un foglio di plastica morbida) andrà benissimo come supporto dato che il suo spessore (circa 2 mm) è adeguato all'altezza dei piedini dei componenti più piccoli, specialmente nel caso dei circuiti integrati; si elimina anche la necessità di usare zoccoli costosi, come i "wire wrap".

In pratica, sarà possibile cablare direttamente con il Circuigraph sullo stesso circuito integrato, oppure su uno zoccolo standard.

Il plexiglas presenta però lo svantaggio di dover essere forato: usare un trapano miniatura, facendolo funzionare a velocità ridotta, con una punta non troppo affilata: c'è infatti il rischio che il materiale fonda e tappi il buco che si sta cercando di praticare... Pulire regolarmente la punta per eliminare i trucioli e prevedere i fori con il diametro più adatto ai componenti, anche a costo di dover poi adattare i fori in alcuni casi particolari; altrimenti c'è pericolo che i componenti non rimangano al loro posto quando si capovolge la basetta per il cablaggio.

L'utilizzazione di zoccoli permetterà di inserire ed estrarre i circuiti integrati. L'inserimento non presenta problemi, ma l'estrazione è più delicata perché lo zoccolo non è fissato saldamente come su un circuito stampato tradizionale;

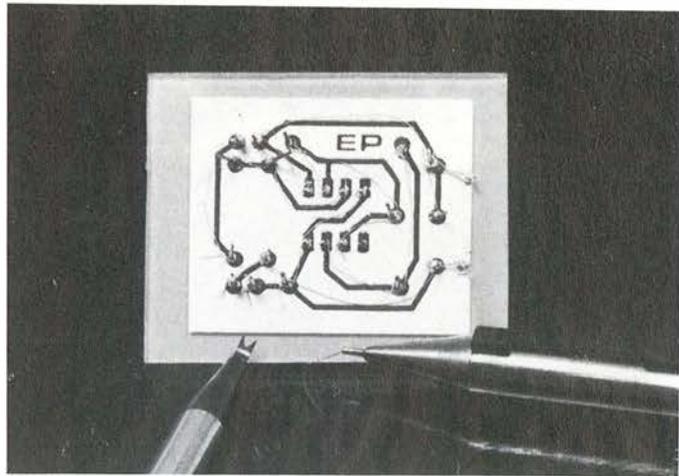


Figura 1. Sarà molto facile seguire il tracciato tradizionale di un circuito stampato.

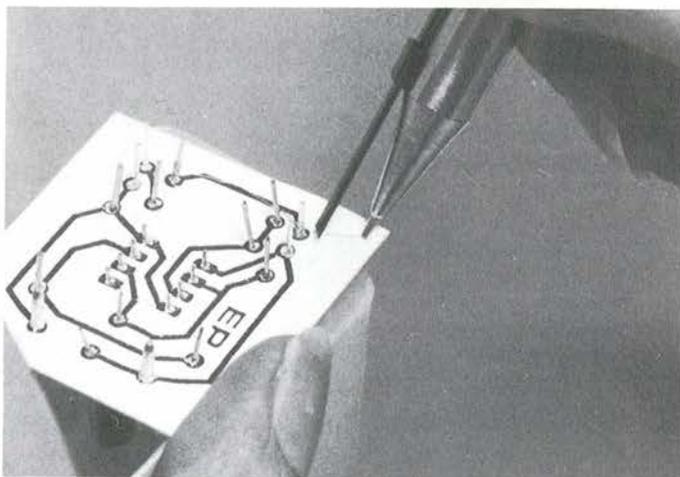


Figura 2. Il tronchesino integrato nello stilo si dimostra molto pratico.

abbiamo risolto questo problema agguinzando una goccia di collante; si potrà fare altrettanto con i componenti difficili da mantenere in posizione (condensatori elettrolitici, prese d'ingresso/uscita, di alimentazione, eccetera). Questa soluzione presenta un solo inconveniente: il recupero dei componenti diventa piuttosto difficile!

Cartone: Può Andare...

Con il cartone, le difficoltà sono minori. I fori saranno praticati con la punta metallica dell'attrezzo fornito insieme al Circuigraph ed i componenti verranno introdotti forzati per farli rimanere in posizione. Per mantenere fermi gli zoccoli dei circuiti integrati, adottare la

medesima soluzione usata per il plexiglas, cioè una goccia di collante. Utilizzare cartone con una buona resistenza meccanica (per esempio, cartoncino bristol di forte spessore).

In ogni caso, la tracciatura e la foratura saranno molto facilitate incollando il tracciato del circuito stampato ritagliato dalla rivista (oppure la sua fotocopia od un tracciato fatto con carta carbone). Nello stesso modo, si potrà incollare sull'altra faccia lo schema della disposizione dei componenti, che equivarrà alla serigrafia del circuito stampato tradizionale.

Resta comunque inteso che, adoperando il Circuigraph, non è necessario disporre di un tracciato delle piste già fatto: sarà sufficiente lo schema di principio per poter eseguire il montaggio!

Con Circuigraph Si Lavora Così

Il montaggio viene realizzato in modo molto semplice, cominciando da un terminale facilmente accessibile: bloccare il filo con l'utensile fornito, ed avvolgerlo a spirale per qualche giro prima dal basso verso l'alto e poi dall'alto verso il basso fino al livello del supporto. Se l'inizio viene male, non insistere (generalmente, la tensione del filo non è sufficiente; si può aumentarla frenando con un dito la bobina erogatrice). In questo caso, disfare tutto e ricominciare da capo, dopo aver eliminato l'estremità del filo che non serve. Un sistema davvero efficace e di aspetto molto estetico!

Non preoccuparsi se i piedini dei circuiti integrati non fuoriescono dal supporto; la loro forma triangolare permette un aggancio molto buono del filo di cablaggio (lo stesso succede con i terminali dei LED e dei trimmer). Evitare comunque di stabilire numerose connessioni sullo stesso piedino di un integrato; sarà meglio utilizzare il terminale più lungo di un altro elemento, per esempio un resistore.

I resistori, i condensatori, i transistori saranno un po' più delicati da cablare a causa dei loro piedini di forma rotonda; tutto sta nell'incominciare bene, con un buon aggancio del filo all'inizio. Evitare di lasciare i piedini troppo lunghi, altrimenti sarà difficile girarci intorno con lo stilo del Circuigraph. Una lunghezza di 10 mm è del tutto sufficiente e permette di stabilire abbastanza collegamenti sul medesimo piedino.

Con il Circuigraph il cablaggio diventa molto comodo anche perché è possibile incrociare fra loro diverse "piste": basta interporre un pezzo di nastro isolante adesivo tra due (o più) fili per realizzare l'equivalente di un circuito stampato multistrato. Un altro pezzo di nastro isolante sarà di aiuto per effettuare le curve ed eviterà a due fili troppo vicini di avvicinarsi ulteriormente.

La spruzzatura di una lacca spray permette di fissare i fili di cablaggio mano che vengono svolti: questo migliorerà il lato estetico del montaggio facilitando la disposizione dei fili uno a lato dell'altro.

E In Caso Di Errori...

... ci sono due possibilità:

— smontare tutto e ricominciare daccapo

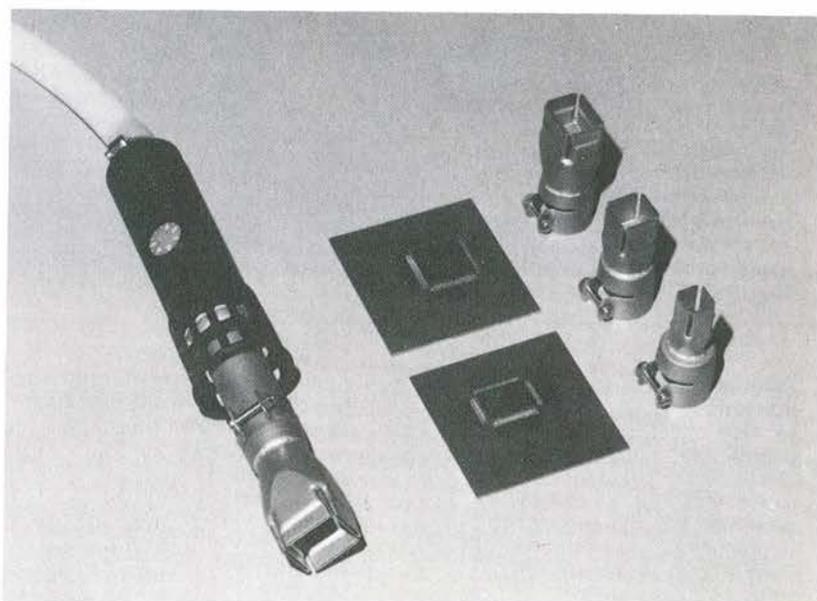
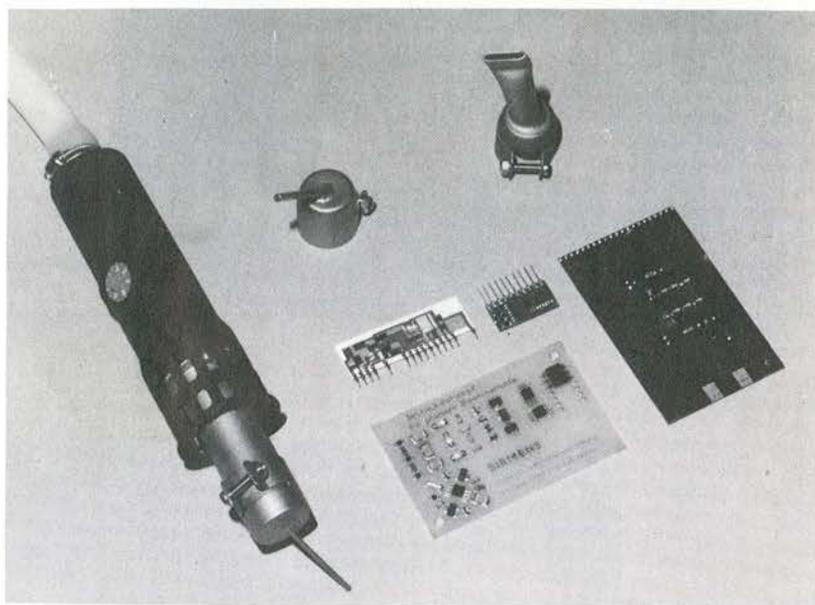
— tagliare il filo con il tronchesino incorporato nel Circuigraph a partire dal punto dove inizia la direzione sbagliata fino alla destinazione, levare gli spezzi di filo eccessivi e rifare solo la parte mal riuscita... L'abbiamo provato e funziona! ■

SALDATURA E DISSALDATURA di componenti elettronici e dissaldatura di Quad-packs Con Leister-Labor

Il suo sottile getto d'aria calda regolabile micrometricamente da 20 a 650 °C, grazie ad un sofisticato sistema elettronico, permette la **SALDATURA E DISSALDATURA SENZA CONTATTO**.

Una nuova tecnica che fa operare più convenientemente in un settore di alta specializzazione, senza rischi o rotture. Migliorando le sue già valide prestazioni per una più corretta funzionalità, l'apparecchio è stato dotato di regolazione elettronica dell'erogazione d'aria in continuo da 1 a 150 litri al minuto.

La sua versatilità trova un riscontro operativo nella gamma di ugelli speciali appositamente costruiti per la dissaldatura senza subire il minimo danno.



Progetto n. 5 - Ediz. JCE

Esclusivista per l'Italia

The **MOHWINCKEL** S.p.A.
Via S. Cristoforo, 78
20090 TREZZANO S/NAVIGLIO (MI)
Tel. (02) 4452651/5 - Telex 310429

Nome _____

Cognome _____

Via _____

Città _____ Cap. _____

Telefono _____

INVIATEMI GRATUITAMENTE IL PROSPETTO c 4

Compro

CERCO RXTX 150÷170 MHz offero in cambio splendido modello di mitraglietta UZI Carbine del valore di L. 450.000. Cerco anche Scanner. Violi Maurizio - Via Molinetto Lor., 15 - 20094 Corsico (MI) Telefonare dopo le ore 16.00 Tel. 02/4407292

CERCO Funk 745 Torn E.B. Ricev. casalinghi varie gamme. Manzoni Luciano - Via D. Michel, 36 - 30126 Lido Venezia Telefonare dalle ore 15.00 alle ore 17.00 e dalle ore 20.00 alle ore 23.00 Tel. 041/764153

Giovane SWL **CERCA** RX 030 MHz a basso prezzo con SSB. Cerco notizie su RXVHF ARC 73A. Vendo CB Matchbox Falkos L. 10.000, antenna Sigma GPVR6M L. 20.000. Corazza Alessandro - Via Mazzini, 19 - 41042 Fiorano Modenese (MO) Telefonare dalle ore 12.30 alle ore 13.00 e dalle ore 19.00 alle ore 20.00 Tel. 0536/830632

Geloso **CERCO** TX G212 G222 RX G208 G218 convertitori e parti staccate. Cerco anche corso di Radio-tecnica Carriere anno 64 in 78 fascicoli e strumenti S.R.E. Magnani Franco - Viale Gramsci, 128 - 41049 Sassuolo (MO)

CERCO filtri Sommerkamp-Yaesu AM SSB + accessori Converter amp. acc. in linea FT-901DM. **VENDO** Geloso G. 4/214 BC603DM amp. indian 1003 super st. 2000 tran. 3528.

Secchi Sandro - Via La Plata, 117 - 07040 Argentiera (SS)

CERCO 19MK3 completa offero in cambio registratore a bobine Surplus a valvole meccanicamente ed elettricamente OK anno di costruzione 1960 circa.

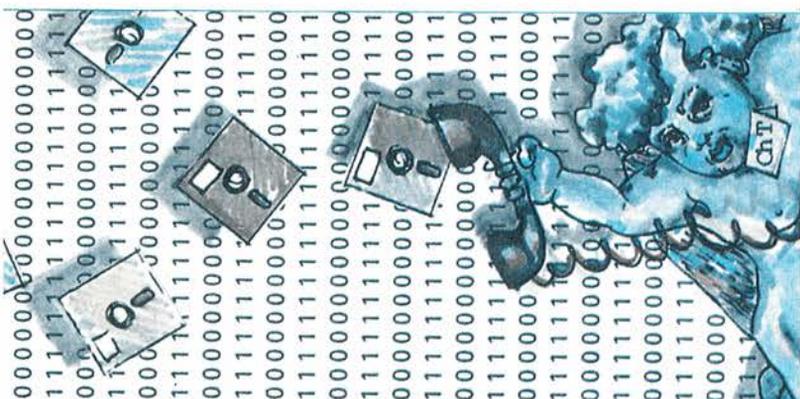
Scorsone Carlo - Via Bellinzona, 225 - 22100 Ponte Chiasso (CO) Telefonare dalle ore 19.00 alle ore 21.00 Tel. 031/540927

COMPRO ICR 7000 con Converter fino a 2000 MHz e a prezzo conveniente. Esamino anche offerte per TS 711 RTX 2 m All Mode. Ritiro di persona entro 50 km. I3SSB, Sartori Giuseppe - Via Lipari, 5 - 36015 Schio (VI) Telefonare dalle ore 18.30 alle ore 21.30 Tel. 0445/22408

CERCO urgente RTX HF RX e possibilmente TX sintonia continua. **VENDO** moto 125 Caballero con motore scorta o cambio con RX e TX o materiale RTTY. Geo Guido Canuto - Strada Lanificio, 1 - 13051 Biella (VC) Telefonare dalle ore 20.00 alle ore 21.00 Tel. 015/32289

CERCO manuale di servizio del ricevitore Allocchio Bacchini AC-16 anche fotocopia. **VENDO** RTX 2 metri multi 700EX 1÷25 W. Dimasi Antonio - Via Nimis, 6 - 33033 Codroipo (UD) Telefonare non oltre le ore 22.00 Tel. 0432/904024

CERCO antenna cubica HF lineare valvolare HF. Vendo Collins area RXTX618 S1, antenna, Turner 180L 3A, molti strumenti USA, valvole USA, molto materiale Surplus. IKOALH, Rinaldi Aldo - Via Armando Diaz, 98 - 00052 Cerveteri (RM) Telefonare solo ore serali Tel. 06/9952316



CERCO SX 200 cedo in cambio o vendo Minolta X300 imballata con garanzia solo corpo più soffietto per macrofotografia Panagor nuovissimi. Effettuo spedizione. Neri Eduardo - Via B. Cavallino, 87 - 80131 Napoli Telefonare dalle ore 20.30 alle ore 22.00 Tel. 081/462550

President Jackson mobile 226 canali AM FM SSB senza banda 41. **CERCO** schema dietro compenso adeguato. Cerco inoltre oscilloscopio elettra e Grip Dip Meter pref. Krundall. Miranda Antonio - Largo Brindisi, 2 - 00182 Roma Telefonare dopo le ore 13.00 Tel. 06/7552693

CERCO filtri per RTX Kenwood TS-180S SSB Filter YK88S, CW Filter YK88C e memorie DF180. Danieli Edoardo - Via Padriciano, 124 - Basovizza (TS) Telefonare ore pasti Tel. 040/226613

CERCO schema per RTX Superforty 40CH anche trasformatore di modulazione per RTX Intek 34CH offero videodecodificatore un display per CW L. 150.000.

Trovato Francesco - Via Spurrinna, 147 - 00175 Roma Telefonare ore serali Tel. 06/7661673

CERCO TS120V o 120S solo in ottime condiz. con 11-45 mt. spese postali a mio carico. **VENDO** Mic prem. da tavolo nuovo L. 50.000 transv. LB1 L. 100.000 come nuovo. Bonifacino Giancarlo - Via G. Verdi, 38 - 91100 Trapani Telefonare dalle ore 15.00 alle ore 15.30 Tel. 0923/23508

CAMBIO coppia casse acustiche autocostruite perfette 60W con ricevitore Surplus o altri che copra le onde lunghe e medie. Preferibilmente tratt. di persona. Baragona Filippo - Via Visitazione, 72 - 39100 Bolzano Telefonare ore pasti Tel. 0471/910068

CERCO FT101/277A-B-E o similare inefficiente anche grave avaria ma non cannibalizzato. Minghetti Walther - Via Russolillo, 5 - 00138 Roma Telefonare dalle ore 21.00 alle ore 22.00 Tel. 06/8402257

CERCO RTX HF GEN CVG XCVR (IC735-745 TS430-440-930 FT757) funzionante a prezzo accessibile. Rainis Roberto - Strada Delle Tolle, 39 - 53100 Siena

ACQUISTO manuali tecnici (o fotocopie) della linea Drake R4C-T4XC. Acquistio inoltre quarzi per 88-45m e per la banda 27.5-28.0 MHz per RTX FT505. Giannini Ivano - Via B. Blasi, 23B - 00053 Civitavecchia (RM) Telefonare ore pasti Tel. 0766/27417

CERCO alim. Icom PS55 alt. est. IC SP7 ant. vert. ECO 10-80 mt. Permuta Magnum 3000 con Daiwa CNW 419 o 219 tasto Bencher BY1 o Keyner Ten Tec 645 Curtis 8044 Borsani Fabrizio - Via Delle Mimose, 8 - 20015 Parabiago (MI) Tel. 0331/555684

CERCO piccola fresatrice per ingranaggi o tornietto da orologeria pos. relativi corredi cambiери con RX AR88 kHz 540÷32 MHz + telescrivente Olivetti e altro materiale. Salvatori Alfredo - Via Trieste, 33 - 00048 Nettuno (RM) Telefonare non dopo le ore 20.30 Tel. 06/9802173

CERCO alimentatore Icom IC-PS15 oppure IC-PS35 anche guasti. Cerco Alan 350 SSB. **VENDO** alimentatore strum. Flori Maurizio - Via Vittorio Veneto, 11/2 - 10060 Bibiana (TO) Telefonare solo ore 20.00 Tel. 0121/55296

CERCO RX Surplus per onde lunghe AR8510 o altri. Cerco Racal 1217 o 6217 (RX O.C.) e preamplificatore di antenna del 390AURR. Cerco Ballast 1HTF10. Baldi Federico - Via Solferino, 4 - 28100 Novara Telefonare dalle ore 20.00 alle ore 21.30 Tel. 0382/27625

CERCO ricevitore multibanda VHF, offero in permuta splendida replica inerte, in libera vendita di mitragliatore VZI del valore di L. 500.000, perfetto. Violi Maurizio - Via Molinetto Lor., 15 - 20094 Corsico (MI) Tel. 02/4407292

CERCO manuale originale o in italiano della WS19 MK 3. Falla Fernando - Via Lippi, 20 - 30030 Trivignano (VE) Telefonare non oltre le ore 22.00 Tel. 041/922496

CERCO Funk 745-RX civili con gamma O.L.-RX a reazione-RX Redifon 50. Manzoni Luciano - Via D. Michel, 36 - 30126 Lido Venezia Telefonare dalle ore 15.00 alle ore 17.00 e dalle ore 20.00 alle ore 23.00 Tel. 041/764153

CERCO RTX HF con 11÷45 Mt. tipo FT 505 Sommerk. 401 FT 250 FT 200 ecc. solo in buono stato. Giancarlo - 91100 Trapani Telefonare dalle ore 14.00 alle ore 15.00 escluso il sabato Tel. 0923/23508

Questo tagliando cambierà la Sua vita. Lo spedisca subito.

Il mondo di oggi ha sempre più bisogno di "specialisti" in ogni settore. Un CORSO TECNICO **IST** Le permetterà di affrontare la vita con maggior tranquillità e sicurezza. Colga questa occasione. Ritagli e spedisca questo tagliando. Non La impegna a nulla, ma Le consente di esaminare più a fondo la possibilità di cambiare in meglio la Sua vita.

PROGETTO

Sì, GRATIS e ... assolutamente senza impegno, desidero ricevere con invio postale **RACCOMANDATO**, a vostre spese, informazioni più precise sul vostro ISTITUTO (e indicare con una crocetta)

una dispensa in Prova del Corso che indico

la documentazione completa del Corso che indico

(Sceglia un solo Corso)

ELETTRONICA (24 dispense con materiale sperimentale)

TELERADIO (18 dispense con materiale sperimentale)

ELETTROTECNICA (26 dispense)

BASIC (14 dispense)

INFORMATICA (14 dispense)

DISEGNO TECNICO (18 dispense)

112 A

Cognome _____

Nome _____ Età _____

Via _____ N. _____

C.A.P. _____ Città _____

Prov. _____ Tel. _____

Da ritagliare e spedire a:

IST ISTITUTO SVIZZERO DI TECNICA
Via S. Pietro 49 - 21016 LUINO (VA)
Tel. 0332 - 53 04 69

CERCO RX HX 2000 oppure SC4000 o altro simile. **VENDO** antenna verticale Fritzel modello GPA40 10-15-20-40 m L. 100.000. Bernardoni Pietro - Via Spadini, 31 - 40133 Bologna
Tel. 051/6391508

CERCO Icom ICR71 RX cop. continua assolutamente non manomesso. Scorsone Carlo - Via Bellinzona, 225 - 22100 Ponte Chiasso (CO)
Telefonare dalle ore 19.00 alle ore 21.00
Tel. 031/540927

CERCO RX Surplus AR8510/Racal 1217 o 6217; cerco valvole EF732 5840 e EC71 5718; cerco accordatore di antenna e mobiletti Rack 19' per 390URR 220URR RA17. Baldi Federico - Via Solferino, 4 - 28100 Novara
Telefonare dalle ore 20.30 alle ore 22.00
Tel. 0321/27625

CERCO radiotelefono da campo in ottimo stato funzionante completo possibilmente della I.G.M., comunicare subito. Tito Michele - Via Raff. Testa, 179 - 80147 Barra Napoli
Telefonare dalle ore 21.00 alle ore 22.00
Tel. 081/7525333

CERCO AN-APS13, radio vecchie anteguerra qualsiasi tipo, libri e riviste, valvole a quattro e cinque piedini e simili cose. Astenersi magliari e corvi. Chiaravalli Ermanno - Via G. Garibaldi, 17 - 21100 Varese

CERCO qualcuno capace di modificare un RX FM 88÷108 per ricevere i 65÷80 MHz. Possibilmente della mia zona. Bonasia Calogero - Via Pergusa, 218 - 94100 Enna

CERCO fotocopie manuali d'uso per VFO 180 e AT 180 accordatore d'antenna, pagherò bene chi mi farà questa gentilezza. Grottaroli Mario - Via U. S. Martino, 86/1 - 61100 Pesaro
Telefonare ore pasti
Tel. 0721/454034

CERCO ant. vert. 10-80 Mt. FTV301 DM, scheda FM per 101ZD, IC260E, IC251E, tastiera Plus e interf. 1 per Spectrum Ampl. lin. FL2100Z anche da riparare o FL2100B. Borsani Fabrizio - Via Delle Mimose, 8 - 20015 Parabiago (MI)
Tel. 0331/555684

CERCO schema o fotocopia del trasmettitore CB Command 747ET 00 0,15 Final Testok serie number N12582. Celioni Vincenzo - Piazza Ateneo Salesiano, 8 - 00139 Roma
Telefonare ore pomeridiane
Tel. 06/8173256

CERCO oscilloscopio anche Scuola Radio Elettr. Prezzo da convenire. Semenzato Ivone - Via P. Pace, 13/2 - 30171 Mestre (VE)
Telefonare ore serali
Tel. 041/970867

CERCO amici possessori di Sinclair QL per scambio di programmi radioamatoriali e non. Magari nella mia zona. Dispongo di qualche programma. Barberis Ivan - Via Circonvallazione, 12 - 10080 Busano Can. (TO)
Telefonare dalle ore 18.00 alle ore 22.00
Tel. 0124/48149

CERCO proiettore vecchio 16m/m tipo mod. "Gioia" della Ducati, mi interessano anche pellicole 16m/m sonore o mute con doppia foratura o altri proiettori sonori o muti. Dioli Adriano - Via Volontari Sanguie, 172 - 20090 Sesto S. Giovanni (MI)
Telefonare al mattino
Tel. 02/2440701

Rotore per antenne tipo HAM 4 o similari **CERCASI**. Bollini Amedeo - Via Teodosio, 33 - 20131 Milano
Tel. 02/290579-2846711

CAMBIO RTX HY-GAIN 120 CH BASS con lineare HF o drive 1571 o TNC Packet Q Quad HF o transv. 1296 MHz o Ampli VHF-UHF o Tral. telescop. Cerco CRT HP 1215A. Bonali Marco - Via Melotta, 40 - 26029 Soncino (CR)
Tel. 0374/85101

Sono uno studente appassionato di elettronica ho problemi economici e gradirei molto che qualcuno mi inviasse transistori e apparecchi non funzionanti per recupero componenti. Vacca Francesco - Via Abbiategrasso, 5 - 21052 Busto Arsizio (VA)
Telefonare solo dopo le ore 21.00
Tel. 0331/341573

CERCO carta sensibile ai raggi ultravioletti per registratore Honeywell Visiocoder 350 di cui cerco manuale o schema. Baratto schemi Surplus USA e non. Moscardi Claudio - Via Le Sacca, 27B - 50047 Prato (FI)
Telefonare ore pasti
Tel. 0574/460278

BARATTO linea Sommerkamp FRFLV non modificata come nuova + valvole scorta con oscilloscopio perfettamente funzionante non riparato o modificato. Mengarelli Pietro - Via G. B. Bertone, 8B - 12048 Mondovì (CN)
Telefonare ore pasti
Tel. 0174/45157-40685

Vendo

VENDO schemari TV C.E.L.I. dal N° 22 a N° 45 e dal N° TVC 1 al TVC 6, come nuovi a L. 600.000. Mangolini Elio - Via Magenta, 37 - 20028 S. Vittore Olona (MI)
Telefonare ore serali dopo le ore 19
Tel. 0331/517653

VENDESI materiale vario per computer e radio per inutilizzo. Alessio Luciano - Via P. Nenni - 58015 Orbetello (GR)
Tel. 0564/863840

VENDO RTX 19 MK3 completa di power amplifier originale e di entrambi i bauli funzionanti RX-BC312 RX-G4-215 RTX-GELOSIO RTX-PRC9÷10 vari RTX-BC1306. Zacchi Guido - Zona Ind. Corallo - 40050 Montevoglio (BO)
Telefonare dalle ore 20.00 alle ore 21.00
Tel. 051/960384

VENDO Drake TR 7 completo. Yaesu FT7B con frequenzimetro originale. Lineare FL2100 tutto in ottime condizioni. Antenna Mosley MP 33 + rotore CD 45. Pavani Mauro - Corso Francia, 113 - 10097 Collegno (TO)
Telefonare ore pasti
Tel. 011/7804025

VENDO RX FUJON AM540 ÷ 1600kHz-SSB banda marina 1,6 ÷ 4MHz onde lunghe 150 ÷ 400kHz FM88 ÷ 108,108 ÷ 174MHz con radiogoniometro navale L. 250.000 oscilloscopio L. 150.000. Enzo
Telefonare dalle ore 20.00 alle ore 22.00
Tel. 011/345227

VENDESI Maxcom 4 40CH AM 4 watt imballaggio originale mai usato prezzo da concordare. Fisauzi Gaetano - Via Vittorio Veneto, 21 - 95036 Randazzo (CT)
Telefonare sabato dalle ore 14.00 alle ore 17.00
Tel. 095/921197

VENDO Drake MN-2000 L. 350.000. FL-2277B L. 700.000. FT-77 con 11, 45, AM, 2 manuali L. 900.000. TS-700 L. 550.000. G4-215 L. 150.000. IC-701 + P.S. L. 950.000. Alim. CTE 10A, 2 strum. L. 100.000. freq. 600 MHz L. 100.000.

Tumelero Giovanni - Via Leopardi, 15 - 21015 Lonate Pozzolo (VA)
Telefonare ore serali
Tel. 0331/669674

Per regalo non gradito **VENDO** AOR 2001 ricevitore 25-550 MHz da aprire nuovo L. 600.000 anche RTX palmare 1,5 WRF 430-440 MHz; Yaesu 708R + mic. + altop. + carica batt. NC9C. Nuovo, usato 1 mese L. 450.000. WOAXR, Romolo De Livio - P.za S. Francesco di Paola, 9 - Roma

VENDO computer professionale TEXAS Instruments 256k RAM, 2 drive, monitor, stampante. Inoltre vendo T199/4A. Di Santo Paolo - Via San Martino, 56 - 15030 Roncaglia Monferrato (AL)
Telefonare ore serali
Tel. 0142/803268

VENDO Modem THB AF10 CW RTTY tubo di sintonia a doppia ellisse come nuovo mai usato L. 280.000. Lorato Ferruccio - Via Gottardo, 10 - 37132 Verona
Telefonare ore serali
Tel. 045/973811

VENDO ricevitore FRG9600 L. 700.000 nuovo + RTX TS770 L. 450.000 VHF-UHF amplificatore VHF144 da 900 watt L. 600.000. Bernardi Lucio - Via Aurelia, 596 - 00165 Roma
Telefonare dalle ore 19.00 alle ore 23.00
Tel. 06/6222948

VENDO BV2001MK3 lineare ZER 1200W SSB. BV131 100W. Multimode 3°HAM INT. MIC MB + 5 ZET. DIR 4 el. ECO. Fare offerte. Vendo in blocco o separatamente. Urzi Rosario - Via Castiglione, 34 - 95030 Passopisciaro (CT)

VENDO ripetitore VHF quarzato R7 OPP. R3 ottimo perfettamente tarato e funzionante OUT 5W SENS 0,25 YV per SND/N 20DB L. 650.000. Non trattabile. Ciccone Domenico - Via G. Rossa, 63 - 64020 Bellante Staz. (TE)

ICO2AT-RTX VHF portatile 140-165MHz. 5 watt + battery Package 12V. 450mA + borsa + carica batterie + antenna in gomma, con DTMF. Perfetto come nuovo **VENDO** L. 580.000. Mursone Teresio - Strada Barberina, 41 - 10156 Torino
Telefonare dopo ore 19.30
Tel. 011/2620817

VENDO linea Sommerkamp FL50-B FR50-B 50W. OUT completa bande radiantistiche + 11-45 m. con calibratore + microfono perfetto stato valvole nuove L. 300.000 N.T. JCZYK, Mikola Maurizio - Via Ferrarese, 157 - 40128 Bologna
Telefonare ore pasti
Tel. 051/375602

VENDO RTX UHF STORNO mod. Stormophone 5000 o scambio con RTX ICOM mod. IC 2025 o IC 402 più eventuale conguaglio. Zampollo Michele - Via Salerno, 27 - 35142 Padova

Progetto Risponde

L'integrato non si trova, il trasmettitore fa i capricci, qualcosa non gira nella vostra ultima creatura elettronica? Lo staff tecnico di Progetto è pronto ad aiutarvi rispondendo in diretta a tutte le vostre domande telefoniche. L'appuntamento è per ogni **GIOVEDÌ dalle 11 alle 12** e il numero magico è **(02) 6172671**.

Ecco le regole d'oro per usufruire al meglio del nostro filo diretto. Non dimenticatele!

- Evitate di interpellare i nostri tecnici al di fuori dal giorno e dalle ore indicate. Stanno mettendo a punto i "vostri" progetti!
- Progetto risponde... solo ai lettori di Progetto. Non possiamo, cioè, fornirvi consulenze su ar-

ticoli relativi ad altre testate.

- Cercate di essere brevi e concisi. Altri amici sperimentatori possono aver bisogno di aiuto!



MERCATINO

VENDO Swan Cygnet 300B bande 45-40-20-15-10-88-80-SSB 300 W PEP, completo di schema, manuale in it. L. 350.000 non trattabili. **CERCO** FT200 FT500 max L. 300.000.
Del Sorbo Matteo - P. Aiello Pl. Vaccaro, 1 - 84012 Anagni (SA)
Telefonare dalle ore 20.30 alle ore 23.00
Tel. 081/946971

VENDO Surplus BC 221-T completo alimentazione AC BC312 BC342 MK19 III PRC 9 completi di zaino tutto perfettamente funzionante. Martelli Maurizio - Via Marzabotto, 6 - 40060 Trebbio di Reno (BO)
Telefonare dalle ore 20.00 alle ore 22.00
Tel. 051/701179

VENDO IC730 HF decamiche WARC perfetto 100W RF usato pochissimo L. 950.000. Commisso Iginio - Via Montebianco, 12 - 20090 Cesano Boscone (MI)
Telefonare ore serali
Tel. 02/4500698

VENDESI RX professionale Drake DSR2 10KC÷30MC RX JRC NRD515 come nuovi completi di manuali di servizio RTX 144 MC FT225RD FM AM CW SSB. De Sanctis Claudio - Via Luigi Pulci, 18 - 50124 Firenze
Telefonare ore serali
Tel. 055/229607

VENDO Collins 390A Riv. Aprod. solo SSB Q. 456 454 + VFO di ricam. + 12 quarzi + 4 manuali L. 750.000. SX28 mod. 250.000 2XBC221 cad L. 750.000. Cerco linea Collins 4 pezzi amatoriali. Di Mauro Giovanni - Via Calvario, 2 - 95040 Camporotondo Etneo (CT)
Telefonare solo domenica dalle ore 11.00 alle ore 12.00
Tel. 095/619715

VENDO accordatore di antenna tipo AT-230 Kenwood O-200W F.S. da 1,8-30MHz L. 200.000; usato poco; imballo originale e schema elettrico. Orsolini Massimo - Via Della Cava Fraz. S.G. Baiano, 29 - 06040 Spoleto (PG)
Tel. 0743/53553

VENDO compensatori in aria ideali per preamplificatori 0,6÷6 PF 1÷10 PF L. 6.600. Compensatori Philips a barilotto L. 450. Compensatori Philips UHF L. 1.500. Lucchesi Fabrizio - Via Del Cantone, 714 - 55100 Antraccoli (LU)
Telefonare dalle ore 13.00 alle ore 14.00 e dalle ore 19.00 alle ore 22.00
Tel. 0583/952612

VENDO standard VHF Marina palmabile - Telsat-SSB25A-lineare 27 MHz 1500W. Courier centurion + VFO. UP 100 W RCF. RX HA 800B Lafayette. No spedizioni. Rossi Luciano - Via U. Da Carrara, 6 - 35042 Este (PD)
Telefonare dalle ore 17.00 alle ore 20.00
Tel. 0429/2844

VENDO Telereader CWR-670E nuovo L. 450.000. TV color Orion 6 pollici L. 300.000. **CERCO** demodulatore Digimodem II/A e Scanner AR-2001. Verrini Roberto - Via Massa Carrara, 6 - 41012 Carpi (MO)
Telefonare ore pasti
Tel. 059/693222

VENDO RTX HF Icom 745 perfetto usato solo in ricezione non più di 24 ore. Imballo originale L. 1.700.000. Solli Fulvio - Via Traversa, 44 - 56047 Saline di Volterra (PI)
Telefonare dalle ore 20.00 alle ore 21.00
Tel. 0588/44084

VENDO TENKO 46 valvolare come nuovo, 46 canali, 20 W, commutatore alta e bassa potenza, accordatore d'antenna incorporato L. 200.000. Rubino Marco - Via G. Marconi, 366 - 18038 Sanremo (IM)
Telefonare dalle ore 9.00 alle ore 21.00
Tel. 0184/65717

VENDO Yaesu FT 101E + cavetto per i 12 volts e altoparlante. Acquisito solo se in ottimo stato 430S, oppure 757 Yaesu. Gradirei provare prima dell'acquisto. Grassi Luigi - Località Polin, 14 - 38079 Tione di Trento (TN)
Telefonare dopo le ore 19.00
Tel. 0465/22709

VENDO Kenwood TS900 RTX HF con 11 e 45 metri, alimentatore e VFO separato manuali imballi L. 750.000. Robot 800 tastiera per RTTY CW SSTV L. 550.000, apparati perfetti. Graziani Angelo - Viale Egeo, 137 - 00144 Roma
Telefonare ore pasti
Tel. 06/5923241

Occasioni lineare 80W AM 160 SSB L. 50.000 CB Pacific 120 CH AM FM SSB L. 200.000 con microfono pre-amp. Mic. Courier L. 50.000. Miscelatori e CB autoradio L. 15.000. Tutta la merce perfetta. Rossi Giorgio - Via Kennedy, 38 - 46043 Castiglione D. Stiviere (MN)
Tel. 0376/632887

VENDO Transverter 11/45 M. L. 100.000 trattabili oppure permuta con apparati RX-TRX tipo Surplus eventualmente conguagliando differenza TRX tipo WS19 e simili. Tagliabue Riccardo - Via Filata, 10 - 22070 Appiano Gentile (CO)
Telefonare dalle ore 19.00 alle ore 21.00
Tel. 031/930295

VENDO RX Philips D-2935 5150-3000 kHz circuito PLL digitale 20 giorni di vita, imballo e garanzia da spedire L. 380.000. Vera occasione, perfetto. Vallauri Mario - Via G. Capello, 18 - 12012 Boves (CN)
Telefonare ore pasti
Tel. 0171/889165

VENDO Palmare 140-150 3W rotore per ANT VHF o CB Yaesu FTV901R alim. 9A ant. Tonna 144-432 tester elettra RTX CB 200 CH AM-FM-SSB. Tel. solo se interessati, grazie. Agu Franco
Telefonare dalle ore 12.00 alle ore 14.00 e dalle ore 20.00 alle ore 21.00
Tel. 0175/703179

VENDO Yaesu FRG 7700, Yaesu FRT 7700, Yaesu FRV 7700, antenna HY GAIN 18 VS L. 800.000. Casato Lino - Via Madonna Campagna, 53 - 37100 Verona
Tel. 045/974046

VENDO ricevitore Kenwood R2000 RX 0.1÷30MHz completo di manuali e imballo originale. Perfetto L. 800.000, tratto solo di persona. Ottonello Umberto - Via Libertà, 36/12 - 16010 Masone (GE)
Telefonare dalle ore 19.00 alle ore 20.00
Tel. 010/926071

VENDO DEM. - decodificatore MM2001 Microwave Modules per RTTY velocità 45 - 50 - 75 - 100 - 110 - 300 - 600 - 1200 a L. 400.000. Baldelli Odilio - Via Riv. D'Ottobre, 21 - 42100 Reggio Emilia

VENDO lineare B-300 per la CB. Vi è incorporato un preamplificatore in ricezione di 25dB. Rossi Andrea - Piazza Del Popolo, 11 - 53040 Bettolle (SI)
Telefonare dalle ore 14.00 alle ore 20.00
Tel. 0577/624079

VENDO Ponti Radio UHF 420-480 MHz, 4W, adatti ripetitori ecc. Vendo inoltre RTX VHF Yaesu FRG7. Masat Maria - Via A. Volta, 10 - Milano
Telefonare venerdì e sabato
Tel. 02/6591707

VENDO trasmettitore QRP CW-FM 21MHz N.E. (LX561 + MX720) perfetto, imballato, relé sep. L. 80.000. Galvanometro profess. Macchia lumin Surplus ad amatore L. 100.000. IWZADL, Ivano Bonizzoni - Via Fontane, 102B - 25060 Brescia
Telefonare ore pasti
Tel. 030/392480

VENDO per cessata attività stazione CB completata o separatamente costituita da RTX CTE SSB 350 omologato + Midland 120 CH AL + antenna + alimentatore 3 amp. Baleani Enio - Via Pola, 27 - 62012 Civitanova Marche (MC)
Telefonare dalle ore 20.00 alle ore 22.00
Tel. 0733/772000

VENDO lineare Drake L4B L. 1.500.000. Linea TR4-AC4-MS4-R4B L. 800.000, oscilloscopio TK565+c L. 700.000, generatore HP612-1230 L. 850.000, RTX FT200 con 11 e 45 Mt L. 450.000. Ricci Silvano - Via Crocetta, 40 - 00010 S. Polo dei Cavalieri (RM)
Telefonare dalle ore 15.00 alle ore 22.00
Tel. 0774/560236

Ricevitore SX400 **VENDO**: Scanner copertura continua da 26 a 520 MHz come nuovo, imballo originale, garanzia ancora da spedire. **CERCO** RX Drake R7A conguagliando. Casellato Ruggero - Via Valtravaglia, 38 - 00141 Roma
Telefonare ore serali
Tel. 06/8121914

VENDO lineare Microset mod. T2-45 per 144÷148 MHz, al miglior offerente, W Output 45 come nuovo, prove a domicilio. Bernocco Silvio - Via S. Marco, 24 - 10064 Pinerolo (TO)
Telefonare dopo le ore 20.30
Tel. 0121/21246

VENDO radioricevitore BC348 alimentazione 220V. e altoparlante incorporato L. 140.000, funzionamento ottimo. Mangini Luigi - Via Carrara, 157 - 16147 Genova
Telefonare ore serali
Tel. 010/385670

VENDO IC2E + 2 pacchi batterie, accordatore Daiwa CNW419-500W, alimentatore reg. 3÷15V 20A continui, VIC20 espanso (3k) con registratore, alimentatore C.S. 10A. Braga Ugo - Viale Martiri della Libertà, 1 - 43100 Parma
Telefonare ore pasti
Tel. 0521/581712

VENDO convertitore O.C. 500 kHz-60 MHz FC965 per Yaesu FRG9600, funziona pure su Icom ICR7000 un'ora d'uso L. 150.000. **VENDO** RX R2000 e RX Panasonic RF2900. Mistretta Salvatore - Via Divisi, 33 - Palermo
Tel. 091/6163345

VENDO Yaesu FT200 + al. RTX10-80M manuale valvole scorta perfetto L. 450.000. I4ZXO, Venturi Walter - Via Milano, 15 - 40139 Bologna
Telefonare non oltre le ore 22.00
Tel. 051/490394

VENDO causa cessata attività CB Midland 4001 80 + 80 canali oscilloscopio Hameg 235 20MHz alimentatore 0-15 V 10 amp. con volt. e amp. il tutto L. 950.000. Cappelli Andrea - Via Riccione, 1/3 - 48018 Faenza (RA)
Telefonare dopo le ore 17.00
Tel. 0546/32568

VENDO CB Dynacom 80:80 canali in AM + microfono altoparlante + antenna da palo eco modello Ringo. Tutto a L. 230.000 non trattabili. Russo Fabrizio - Località Poggiaccio - 01027 Montefiascone (VT)
Telefonare dalle ore 21.00 alle ore 22.30
Tel. 0761/86622

VENDO RX Hallicrafters SX28 6 gamme 0,550-43 MH alimentazione 220 e convertitore due metri entrocontenuti. Foto su richiesta L. 300.000. Bianucci Renato - Via Achille Grandi, 1 - 55048 Torre del Lago (LU)
Telefonare solo ore serali
Tel. 0584/350441

Risposte al Test: "Chi fa il filo alla bobina?"

Per ogni domanda, attribuitevi il punteggio corrispondente alla risposta data:

1. a) 3 b) 10 c) 0
2. a) 10 b) 0 c) 3
3. a) 3 b) 0 c) 10
4. a) 3 b) 0 c) 10
5. a) 3 b) 10 c) 0
6. a) 0 b) 10 c) 0
7. a) 3 b) 0 c) 10
8. a) 0 b) 10 c) 0
9. a) 10 b) 0 c) 0
10. a) 10 b) 0 c) 3

Sommate adesso i punteggi ottenuti. Se il vostro risultato è:
Compreso tra 0 e 21: dedicatevi senz'altro all'elettronica digitale...
Compreso tra 22 e 56: in fatto di Radio, dovete ancora farvi le ossa.
Compreso tra 57 e 79: non c'è male! Ma, ogni tanto, queste bobinacce vi creano qualche fastidio.
Oltre 80: spire e solenoidi sono il vostro pane quotidiano.
Complimenti!

MERCATINO

Compro

Vendo

Cognome _____ Nome _____

Via _____ N. _____ C.A.P. _____

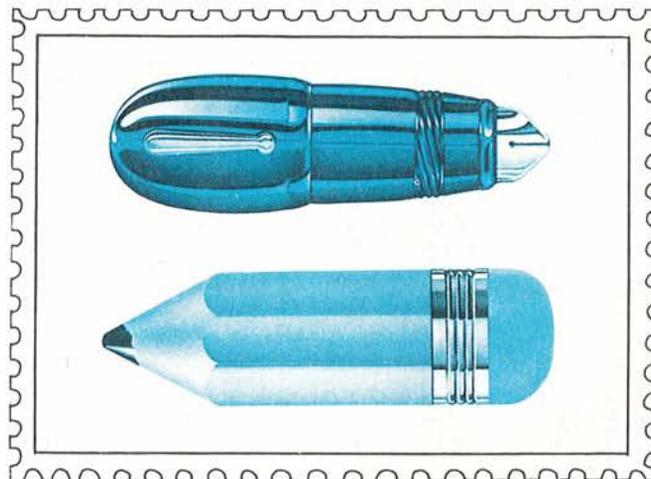
Città _____ Prov. _____ Tel. _____

Inviare questo tagliando a: Progetto - Via Ferri, 6 - 20092 Cinisello B.

È Di Rigore Il Generatore

Sono un giovane appassionato di radiotecnica che si cimenta spesso con i progetti in alta frequenza da voi proposti. Quasi sempre riesco a farli funzionare a dovere anche se ho qualche dubbio sull'esattezza delle tarature da me eseguite, a orecchio, sulle scale parlanti dei ricevitori che ralizzo, e anche sulla precisione dell'allineamento del canale MF di una supereterodina che ho progettato da solo, tempo fa.

Mi piacerebbe, dunque, realizzare un buon signal generator in grado di coprire più o meno tutte le gamme radio di uso più frequente, diciamo tra i 100 kHz e i 30 MHz, magari con la possibilità di inserire la modulazione.



Ricordiamo ai lettori che ci scrivono che, per motivi tecnici, intercorrono almeno tre mesi tra il momento in cui riceviamo le lettere e la pubblicazione delle rispettive risposte. Per poter ospitare nella rubrica un maggior numero di lettere, vi consigliamo di porre uno o due quesiti al massimo.

Perché non ne pubblicate il progetto?

Igino Ricci
Firenze

Caro Igino, ecco il generatore delle tue brame: lo abbiamo ripescato su un fascicolo di *Elektor* di qualche tempo fa ed è, a nostro parere, quanto di meglio si possa realizzare tra le mura domestiche.

Il dispositivo consiste di due elementi, ossia un amplificatore/oscillatore differenziale con un circuito oscillante LC, il quale genera il segnale ad alta frequenza, ed un modulatore di ampiezza comprendente un generatore a 1000 Hz. Lo schema dell'oscillatore modulato si vede in figura 1. L'amplificatore/oscillatore differenziale è formato dai transistori T1 e T2. Questo tipo di oscillatore garantisce un funzionamento a bassa distorsione poiché il circuito LC è con-

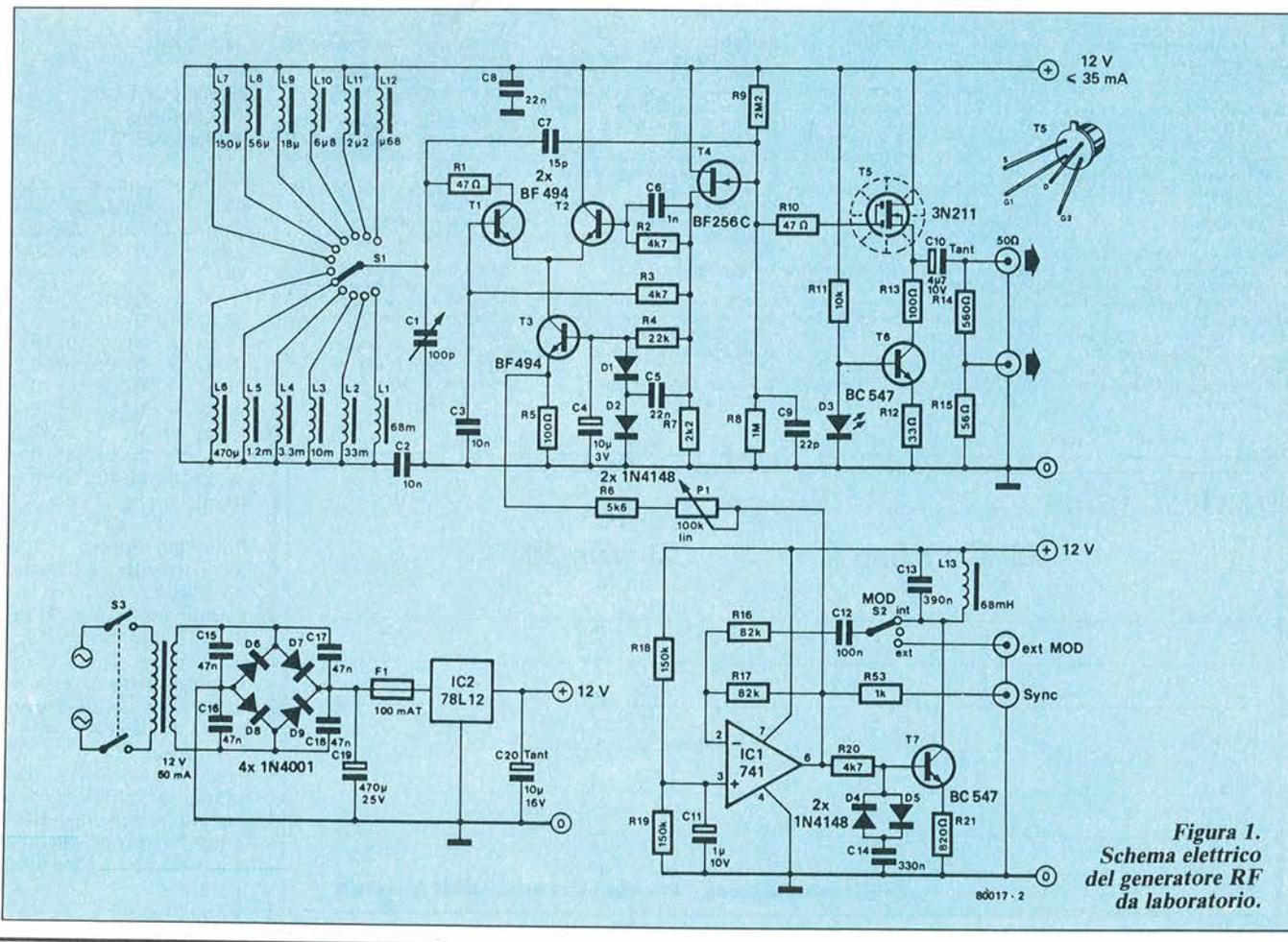


Figura 1.
Schema elettrico
del generatore RF
da laboratorio.

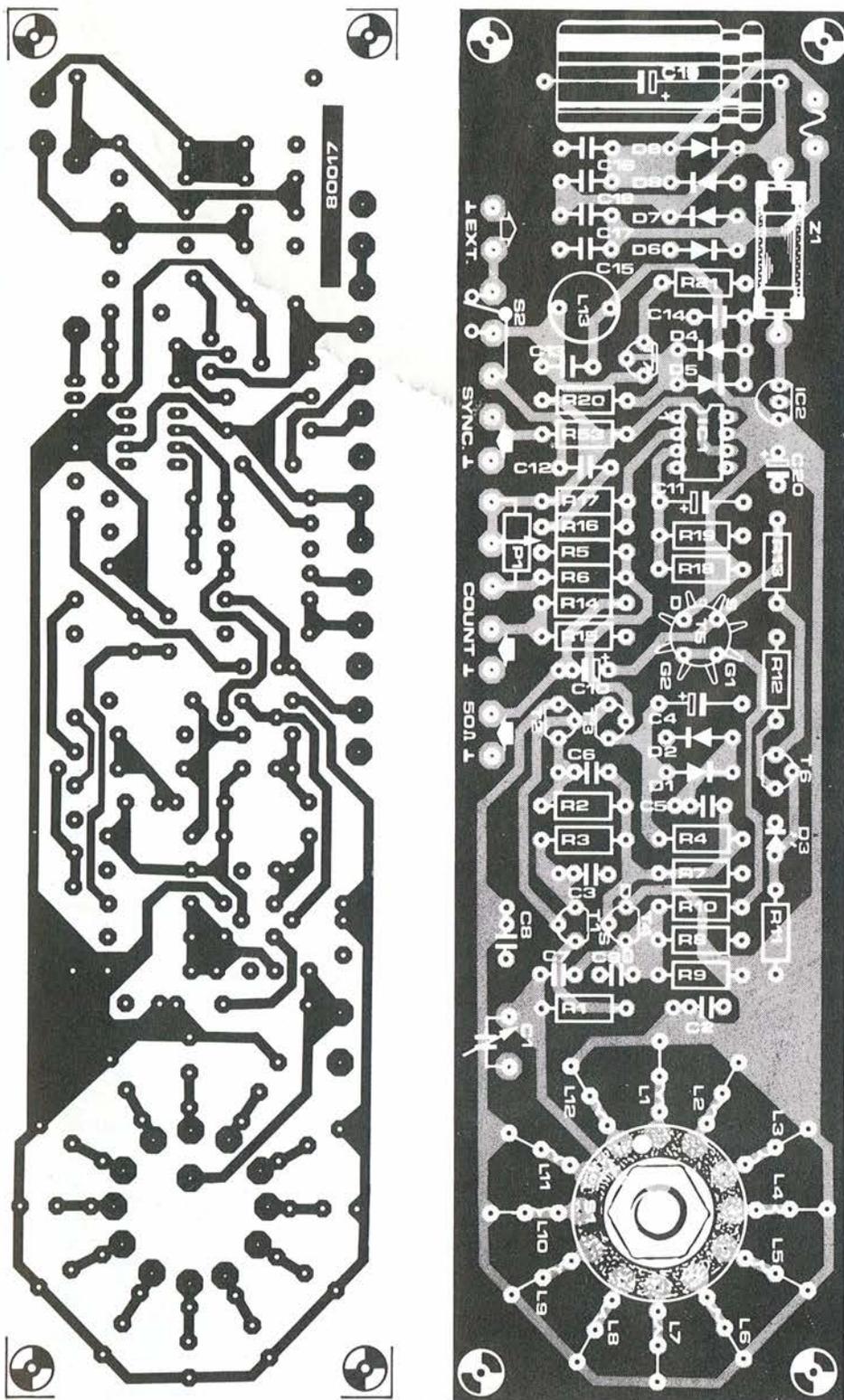


Figura 2-3. Circuito stampato scala 1 : 1. Disposizione dei componenti.

trollato da onde quadre. Inoltre è l'unico tipo di oscillatore che offre la possibilità di usare un commutatore ad una sola via. La banda di frequenza si estende da 50 kHz a 30 MHz. Questa è divisa in 12 bande più piccole, per ciascuna delle quali il commutatore S1 può selezionare una delle bobine L1...L12. Dopo aver scelto una particolare sottobanda di frequenza, l'oscillatore è sintonizzato dal condensatore variabile, C1 fino a raggiungere la frequenza desiderata. La corrente che passa attraverso l'amplificatore differenziale viene mantenuta costante dal generatore di corrente T3. La corrente del suddetto generatore varia però (tramite R6 e P1) a seconda dell'uscita di IC1 con il risultato che l'oscillatore T1/T2 è modulato in ampiezza con una profondità regolabile mediante P1.

La modulazione si ha sia con un segnale esterno che con il segnale a 1000 Hz generato all'interno dell'apparecchio. IC1 serve a due scopi: in primo luogo IC1 forma, con il transistor T7, un oscillatore la cui frequenza è determinata dal circuito oscillante C13-L13. Nel funzionamento a modulazione esterna (con S2 nell'altra posizione), IC1 viene però usato come un normale amplificatore, nel quale il transistor T7 non ha alcuna funzione. Per ottenere anche una portante non modulata, S2 deve avere una posizione intermedia. Il LED D3 nel partitore del potenziale di base di T6, assicura un pilotaggio costante alla base e quindi resta costante la corrente che passa attraverso T6. A causa di ciò il FET (T5) funziona in modo da approssimare l'impedenza di uscita dell'oscillatore modulato al valore richiesto di 50 Ω.

Le figure 2 e 3 dettano le particolarità di montaggio di questo generatore RF su di un pannello a circuito stampato.

...lo hai letto
su PROGETTO!

Elenco Componenti

Semiconduttori

T1 ÷ T3: BF494
 T4: BF 256 C
 T5: 3N211
 T6, T7: BC547A, B
 IC1: 741
 IC2: 78L12
 D1, D2, D4, D5: 1N4148
 D3: LED (rosso)
 D5 ÷ D9: 1N4001

Condensatori

C1: 100 pF variabile
 C2, C3: 10 nF ceramico
 C4: 10 μ F/3 V
 C5, C8: 22 nF ceramico
 C6: 1 nF ceramico
 C7: 15 pF ceramico
 C9: 22 pF ceramico
 C10: 4,7 μ F/10 V tantalio
 C11: 1 μ F/10 V
 C12: 100 nF
 C13: 390 nF
 C14: 330 nF
 C15, C16, C17, C18: 47 nF
 C19: 470 μ F/25 V
 C20: 10 μ F/16 V tantalio

Resistenze

R1, R10: 47 Ω
 R2, R3, R20: 4k7
 R4: 22 k Ω
 R5, R13: 100 Ω
 R6: 5k6
 R7: 2k2
 R8: 1 M Ω
 R9: 2M2

R11: 10 k
 R12: 33 Ω
 R14: 560 Ω
 R15: 56 Ω
 R16, R17: 82 k Ω
 R18, R19: 150 k Ω
 R21: 820 Ω
 R53: 1 k
 P1: 100 k Ω lineare

Bobine (tutte impedenze RF miniatura)

L1: 68 mH
 L2: 33 mH
 L3: 10 mH
 L4: 3,3 mH
 L5: 1,2 mH
 L6: 470 μ H
 L7: 150 μ H
 L8: 56 μ H
 L9: 18 μ H
 L10: 6,8 μ H
 L11: 2,2 μ H
 L12: 0,68 μ H
 L13: 68 mH

Varie

Tr1: trasformatore secondario 12 V/50 mA
 Z1: fusibile lento, 100 mA
 S1: interruttore 12 posizioni
 S2: interruttore singolo
 S3: interruttore on/off doppio

Alla Carica

Avrei bisogno di un progetto semplice, semplice ed economicissimo per ricaricare i numerosi accumulatori al Nichel-Cadmio con cui alimento i miei ricetrasmittitori portatili. Non occorre sia un dispositivo professionale, ma un apparecchio pratico da impiegare durante i Contests tra radioamatori. Potreste suggerirmi qualcosa di valido?

**IK2CML Ferruccio Acanti
 Milano**

Caro Ferruccio, riteniamo che questo semplicissimo carica-accumula-

tori, nel suo genere una specie di 900 turbo, possa senz'altro soddisfare tutte le tue esigenze. Osservando in dettaglio il funzionamento nello schema di Figura 1, ecco cosa avviene. Quando la rete è applicata, ed anche gli accumulatori sono connessi, l'IC1 valuta la tensione di carica delle batterie tramite la R15. Se questa tensione è abbastanza elevata (quindi, le batterie non sono scariche) il terminale 7 va ad uno stato basso. In tal modo, la tensione ai capi del C5 sale molto rapidamente e quella ai capi del C6 in modo più lento.

Come risultato, se la tensione di carica degli accumulatori supera il necessario, il T3 produce una certa scarica tramite R 16.

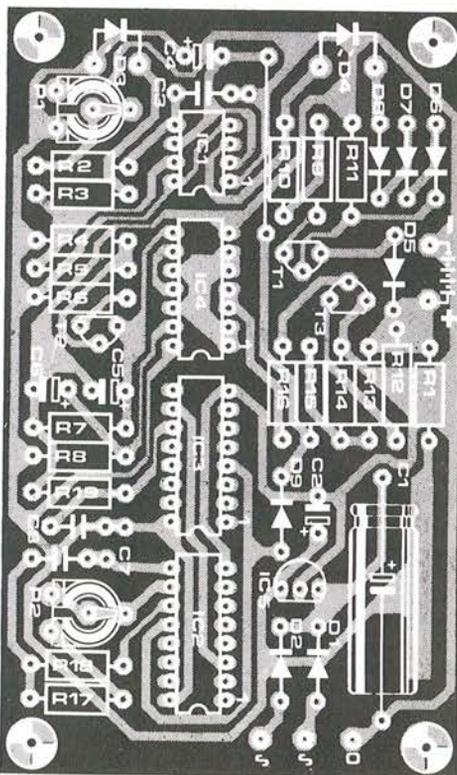
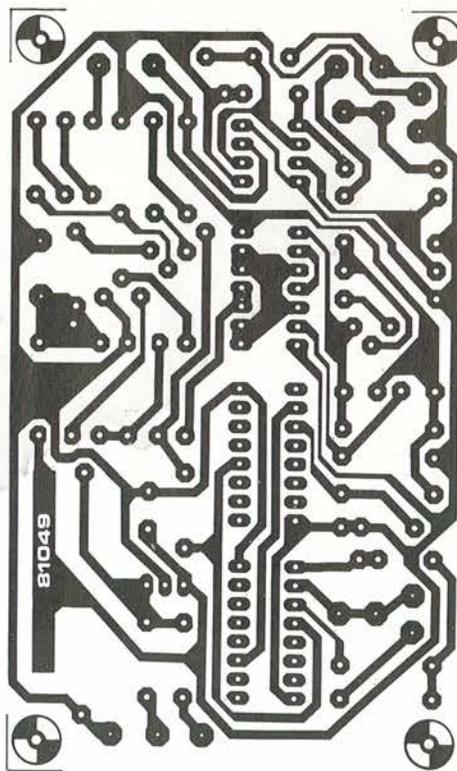


Figura 2-3. Circuito stampato scala 1 : 1. Disposizione dei componenti del caricabatterie Ni-Cd.

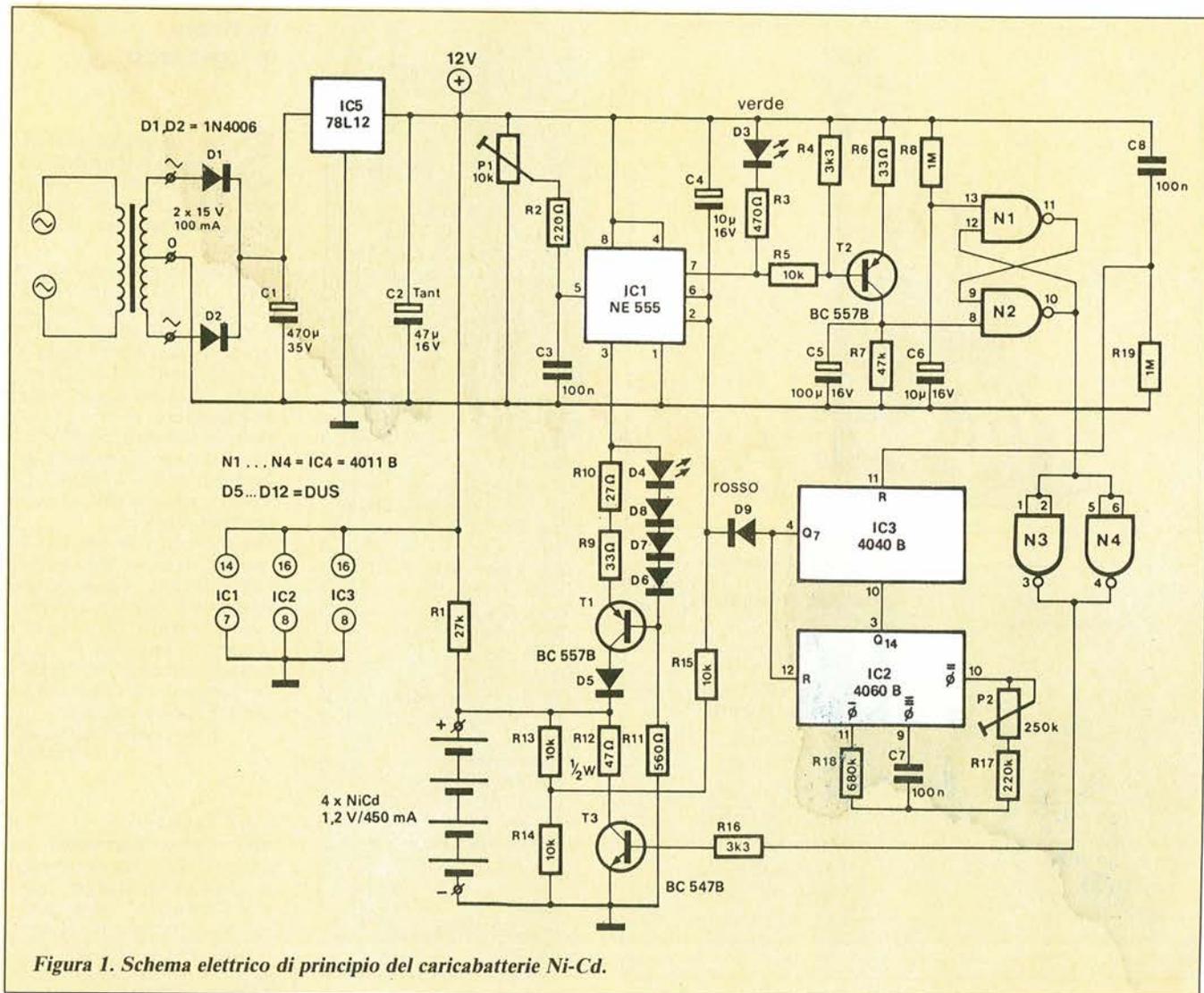


Figura 1. Schema elettrico di principio del caricabatterie Ni-Cd.

Quando le batterie iniziano a scendere al di sotto del livello di carica normale (l'esatto valore è stabilito dal trimmer P1), il terminale 7 va allo stato alto, ed il C5 si scarica in pochi secondi tramite la R7. A questo punto, il flip-flop N1/N2 cambia di stato e blocca la scarica. Il terminale 3 dell'IC1 reca la stessa forma d'onda del terminale 7 ed allora, durante lo stesso periodo va a sua volta allo stato alto. Così, si ha la circolazione di una corrente dal modesto valore che giunge agli elementi Ni-Cad tramite il generatore d'intensità costante T1, e di conseguenza riprende la ricarica.

Ed ecco le caratteristiche principali:

- Può essere impiegato per caricare quattro accumulatori
- Se gli accumulatori sono troppo carichi, li scarica sino al raggiungimento della tensione esatta
- Carica gli accumulatori sino ad un livello prefisso di tensione, o in alternativa, per un periodo stabilito.
- La massima corrente di carica erogabile è 100 mA. Mentre si ha il massimo livello, o si oltrepassa il massimo, quindi è in fase di scarica, s'illumina il LED verde, mentre non appena riprende la carica s'illumina quello

rosso. Non appena si applica la tensione di rete, il ritardo dato da IC2 e da IC3 è azzerato tramite il C8.

Dopo un periodo che può andare da 14 a 17 ore (ed è regolabile tramite il P2) l'uscita Q7 va allo stato "alto" ed il valore relativo raggiunge l'ingresso dell'IC1 tramite il D9.

In tal modo si ha il cambiamento di stato delle uscite 3 e 7 che tornano a zero di nuovo. Non appena ciò si verifica, il LED rosso si spegne e la carica è troncata. Avviene l'accensione del LED verde, a questo punto, ma i flip-flop N1/N2 non può commutare, perché la tensione ai capi del C6 non

resta a lungo al livello di zero.

Le batterie ricominciano quindi a scaricarsi, e visto che hanno anche un leggero valore di scarica autonoma, a compensazione ricevono una piccola corrente tramite la R1.

In sostanza quando si accende il LED verde le batterie sono al massimo o stanno scaricandosi. Non appena il LED verde si spegne la scarica termina. A questo punto si accende il LED rosso e le batterie sono nuovamente sotto carica. Non appena è raggiunto il massimo livello di carica, il LED verde torna ad accendersi.



Posizione del commutatore	Banda di frequenza
1	47 - 97,8 kHz
2	80,3 - 145 kHz
3	140,8 - 253 kHz
4	237 - 428 kHz
5	412 - 770 kHz
6	654 - 1210 kHz
7	1,16 - 2,03 MHz
8	2,00 - 3,48 MHz
9	3,31 - 6,15 MHz
10	5,46 - 10,3 MHz
11	9,63 - 18,3 MHz
12	17,7 - 34,4 MHz

Elenco Componenti

Semiconduttori
 T1, T2: BC 557B
 T3: BC 547B o BC 140
 D1, D2: 1N4001
 D3: LED, verde
 D4: LED, rosso
 D5 ÷ D9: DUS (1N4148)
 IC1: 555
 IC2: 4060
 IC3: 4040
 IC4: 4011 B
 IC5: 78L12

Resistenze
 R1: 27 kΩ
 R2: 220 Ω
 R3: 470 Ω
 R4, R16: 3k3
 R5, R13, R14, R15: 10 k
 R6, R9: 33 Ω
 R7: 47 kΩ
 R8, R19: 1 M
 R10: 27 Ω
 R11: 560 Ω
 R12: 47 Ω/1/2 W
 R17: 220 kΩ
 R18: 680 kΩ
 P1: 10 kΩ trimmer
 P2: 250 kΩ trimmer

Condensatori
 C1: 470 μF/35 V
 C2: 47 μF/16 V tantalio
 C3, C7, C8: 100 nF
 C4, C6: 10 μF/16 V
 C5: 100 μF/16 V

Varie
 Trasformatore 2 x 15 V
 100 mA

Elettroni In Carrozza

Sono un lettore di Progetto ferromodellista da molti anni, e come tale alla ricerca di schemi per automatizzare il mio impianto.

Mi è capitato di avere tra le mani, in occasione di incontro a casa di un amico, il numero di maggio 1975 della rivista Sperimentare ove alla pag. 633, nella rubrica della rassegna delle riviste estere, vi è la recensione di alcuni articoli trattanti la segnalazione e la protezione dei circuiti ferroviari, apparsi sulla rivista Le Haut-Parleur.

Desidererei ottenere le fotocopie degli articoli originali trattanti argomenti di elettronica applicata ai circuiti ferroviari, sia della recensione citata sia di altri apparsi antecedente e/o posteriormente, purché in lingua francese o inglese.

**Francesco Mannarini
 Taranto**

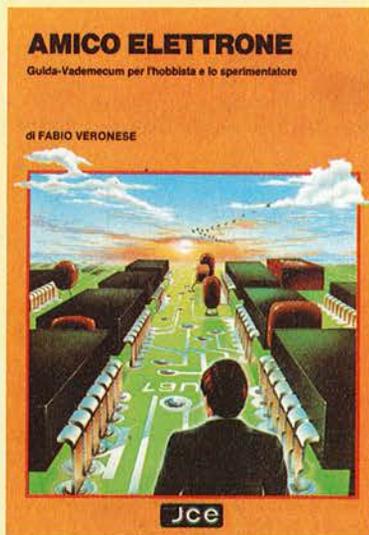
Caro Francesco, non siamo purtroppo in grado di fornirti alcun suggerimento su progetti ormai "d'annata", come quello che ci indichi. Cogliamo anche l'occasione per suggerire a te, come agli altri Lettori che rispolverano riviste un po' anzianotte, di porre una certa attenzione prima di intraprendere la realizzazione dei circuiti ivi proposti. Spesso e volentieri, infatti, i componenti necessari sono nel frattempo scomparsi dal mercato. Inoltre, quasi sempre è possibile ottenere lo stesso risultato (se non risultati migliori) in modo molto più semplice ed economico impiegando dispositivi moderni.

Se ti interessano i montaggi per applicazioni ferromodellistiche, continua a seguire Progetto: avremo presto molte interessanti proposte per gli appassionati del binario in miniatura.

Le figure 2-3 dettagliano le particolarità di montaggio sul circuito stampato.

È In Arrivo Un Amico

Rendiamo noto a tutti gli amici che hanno sottoscritto un abbonamento a PROGETTO per il 1987 che il libro-dono "Amico Elettrone", a loro riservato, verrà recapitato a domicilio entro il mese di Giugno.



VTR: Via Le Righe Con L'Amplivideo

La videocassetta duplicata ha i colori un po' depressi? Il televisore che impieghi come monitor lascia a desiderare? Con questo "rinforzatore" tutti i disturbi scompariranno come d'incanto e le tue immagini faranno l'invidia dei tuoi amici.

a cura di Paolo Gervasio

In queste pagine viene descritto un utile amplificatore video che può essere utilizzato in tutti quei casi dove il segnale video è molto debole. Ad esempio per il collegamento di un VTR

con un monitor di basso costo. Oppure con un vecchio televisore trasformato in monitor, perché guasta la parte "AF" (Tuner UHF).

Un amplificatore video raramente ne-

cessita di un elevato guadagno, come accade di solito con i preamplificatori audio.

Per mettere a punto i livelli video, è generalmente sufficiente un guadagno di 2-3 volte, non di più. Il nostro circuito è dotato di un regolatore del guadagno che ne permette la variazione tra 0 e 5 volte abbondanti, cosicché l'amplificatore si adegua a qualunque situazione in cui sia necessario un rafforzamento del segnale. La massima tensione d'uscita è di 5 Vpp, mentre le impedenze di ingresso e di uscita sono a norme, vale a dire 75.

La banda passante supera i 7 MHz a patto di montare i semiconduttori consigliati.

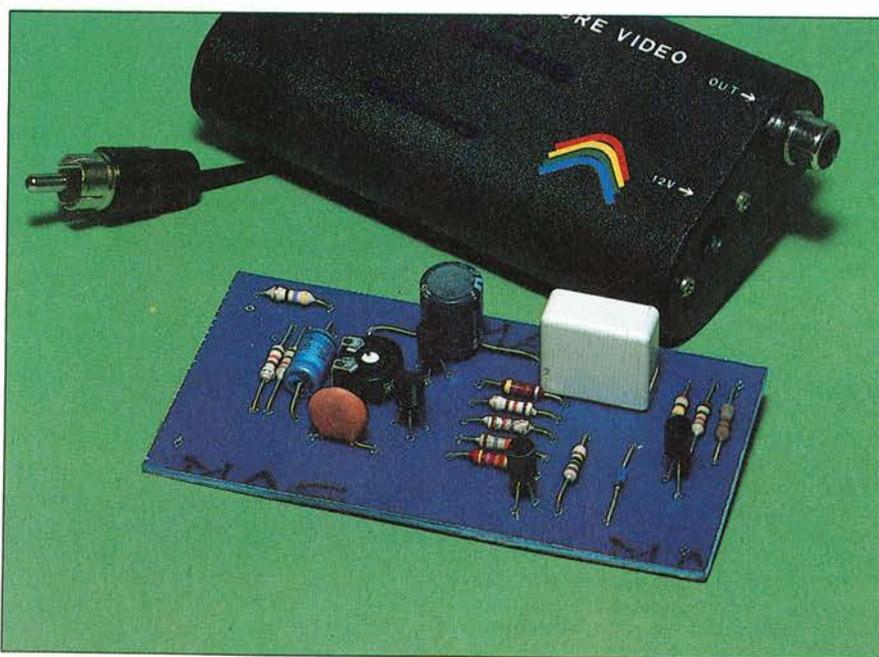
Il Circuito Elettrico

La Figura 1 illustra lo schema elettrico completo dell'amplificatore video. Il segnale video da amplificare viene collegato in parallelo alle resistenze R1 e R2 e al trimmer R3 che fanno capo al punto "IN".

L'impedenza d'ingresso è predisposta a 75 mediante R1 e R2. Il segnale viene trasferito alla base di T1 tramite C1 e poiché il contenuto del segnale video può variare in modo notevole, è prevista una regolazione di T1 mediante un piccolo circuito formato da R3-C1.

La massima escursione della tensione d'uscita dell'amplificatore viene regolata mediante R3. Vedremo più tardi come regolare questo trimmer. La base del transistor T2 è direttamente collegata al collettore di T1 formando così un amplificatore ad accoppiamento diretto.

Il segnale video viene elaborato ulteriormente dagli stadi successivi costituiti da T4/T3, dove sul collettore di quest'ultimo per mezzo del resistore R12 è disponibile l'uscita del segnale video amplificato pronto per essere inviato al monitor.



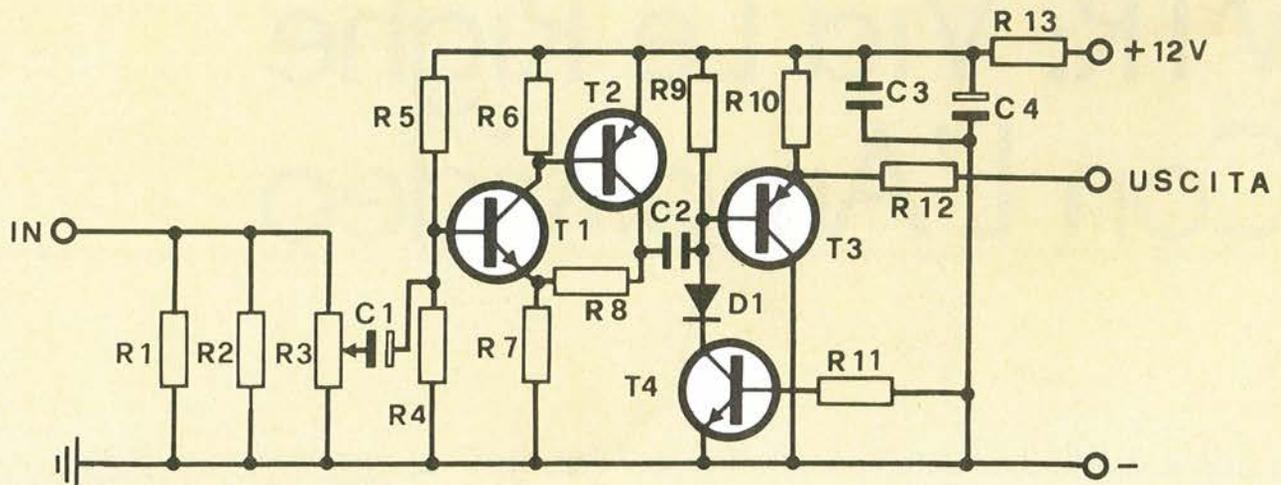


Figura 1. Circuito elettrico completo dell'amplificatore video.

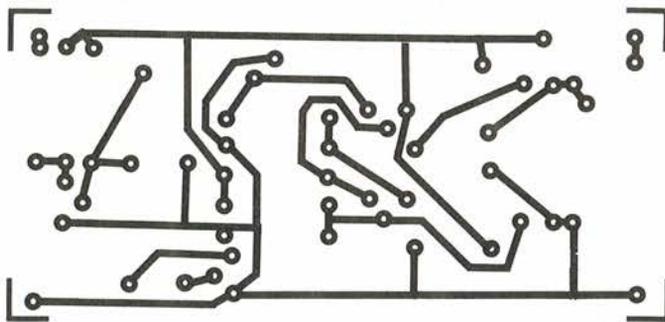


Figura 2. Circuito stampato scala 1 : 1 visto dal lato rame.

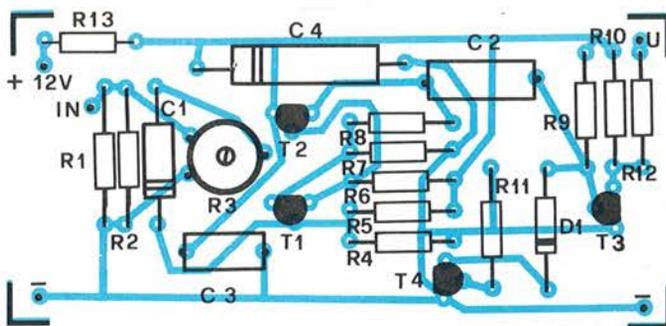


Figura 3. Disegno della disposizione pratica dei componenti dell'amplificatore video.

In Pratica

Le Figure 2 e 3 illustrano rispettivamente: la 2 il disegno del circuito stampato in scala 1:1, mentre la 3 mostra il disegno serigrafico della disposizione pratica dei componenti dell'amplificatore video. Superata la fase di montaggio passate alla taratura dell'amplificatore. Naturalmente prima di procedere a tale operazione fate un rapido con-

trollo di tutto il montaggio accertandovi di non aver commesso alcun errore. La messa a punto del circuito risulta di estrema semplicità, infatti basta regolare il Trimmer "R3" in modo tale da ottenere una tensione di circa 1 Volt sulla base del transistor "T1" (BC549). Superata quest'ultima fase il nostro amplificatore video è pronto per essere utilizzato. Il prototipo pubblicato in questo libro è stato inserito in un contenitore plastico di tipo corrente. ■

Elenco Componenti

Amplificatore Video

Semiconduttori

D1: BAW 62 o equivalenti
T1: BC549
T2: BC559
T3: BC559
T4: BC549

Resistenze (1/4 W, 5%)

R1: 100 Ω
R2: 1 k Ω
R3: trimmer da 470 Ω
R4: 4,7 k Ω
R5: 18 k Ω
R6: 100 Ω
R7: 100 Ω
R8: 470 Ω
R9: 100 k Ω
R10: 1 k Ω
R11: 10 k Ω
R12: 68 Ω
R13: 47 Ω

Condensatori

C1: 2,2 μ F 25 V_L
C2: 470 nF
C3: 22 nF
C4: 150 μ F 25 V_L

Varie

1 contenitore plastico

Leggete a pag. 4

Le istruzioni per richiedere il circuito stampato.

Cod. P124

Prezzo L. 6.000

Chi Fa Il Filo Alla Bobina?



Bobine, induttanze, impedenze: senza di loro non si può mettere insieme né il più semplice ricevitorino a diodo, né il più potente dei lineari. E spesso, sono proprio loro a dare i maggiori grattacapi quando si tratta di avvolgerle e di tararle. Se già siete dei maghetti della Radio, cimentatevi con queste domande; se invece vi intimorisce anche una bobinetta di tre spire, provateci lo stesso: può essere la volta buona per fare la loro conoscenza!

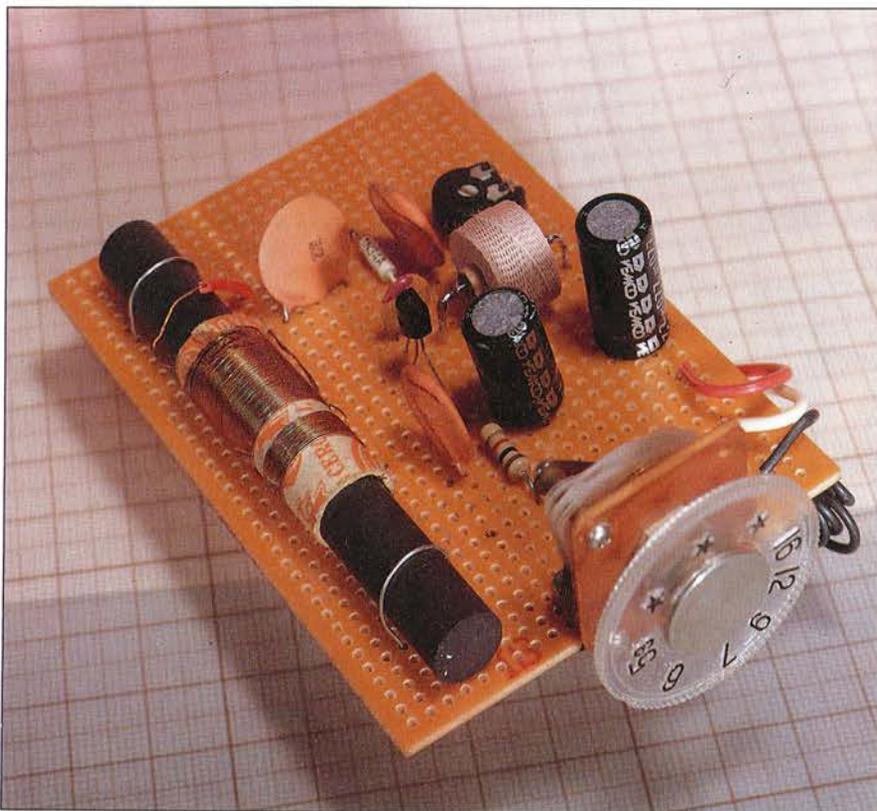
1. Un'impedenza RF da un millihenry può bloccare efficacemente tutti i segnali radio fino a una frequenza minima di:
 - A. 100 kHz
 - B. 500 kHz
 - C. 10 MHz.
2. Se in una bobina cilindrica avvolta in aria si inserisce un cilindretto di ottone, l'induttanza della bobina stessa:
 - A. Diminuisce
 - B. Aumenta
 - C. Resta invariata, ma si concentrano le linee di flusso del suo campo elettromagnetico.
3. Il vantaggio principale di un avvolgimento toroidale su quelli di altro genere è:
 - A. Il minor ingombro
 - B. La possibilità di ottenere una maggiore induttanza con un minor numero di spire avvolte
 - C. Il campo elettromagnetico della bobina resta tutto concentrato nel nucleo, e perciò non si possono manifestare accoppiamenti indesiderati.
4. Oltre che dal numero di spire avvolte e dal diametro del filo, l'induttanza di una bobina è determinata da:
 - A. Le perdite RF del supporto adottato
 - B. La intensità della corrente continua che l'attraversava
 - C. Il coefficiente di permeabilità magnetica μ dell'eventuale nucleo ferromagnetico.
5. La reazione di un induttore contro il passaggio di una corrente alternata si chiama:
 - A. Resistenza in alternata
 - B. Reattanza induttiva
 - C. Impedenza resistiva.
6. Al crescere della frequenza della corrente alternata, la reazione suddetta:
 - A. Resta invariata
 - B. Aumenta
 - C. Diminuisce
7. Le formule pratiche più comunemente adottate per la determinazione del numero di spire di una bobina cilindrica di induttanza, lunghezza e diametro dati, si chiamano:
 - A. Equazioni di Maxwell
 - B. Principi di Kirchoff
 - C. Formule di Nagaoka
8. Il filo di rame "doppio smalto" si riconosce dal comune filo di rame smaltato perché:
 - A. È meno flessibile
 - B. È di colore più scuro
 - C. È di colore diverso
9. L'avvolgimento a nido d'ape si adotta:
 - A. Per le bobine di maggior induttanza, per ridurre le capacità parassite
 - B. Per le bobine da impiegare negli stadi finali RF dei radiotrasmettitori
 - C. Per le bobine adatte alle VHF e UHF.
10. Secondo voi, una bobina cilindrica del diametro di 8 millimetri avvolta con 40 spire di filo di rame smaltato da 0,5 mm si presta a essere utilizzata sulla gamma (non si eseguano calcoli):
 - A. Delle Onde Corte (3-12 MHz circa)
 - B. Delle VHF (verso i 100 MHz)
 - C. Delle Onde Medie (a circa 1 MHz)

Le risposte esatte a pag. 71

FET Reflex Ricevitore

Un'idea classica, un componente attuale: ecco l'accoppiata vincente per creare, con poca spesa e minimo impegno realizzativo, un simpaticissimo ricevitore sperimentale in grado di sintonizzarsi non solo sulle tradizionali Onde Medie, ma persino su...

di Fabio Veronese



I limiti dei tradizionali ricevitori sperimentali di tipo più semplice sono noti a tutti: la sensibilità è molto ridotta, e perciò si riescono a captare solo le emittenti più vicine e potenti quali i ripetitori dei programmi RAI della città in cui si risiede, inoltre la selettività risulta assai scadente: pertanto, capita quasi sempre di dover ascoltare contemporaneamente due o tre emittenti in uno stesso punto dell'escursione di sintonia, oppure che la ricezione di una emittente relativamente debole venga fortemente disturbata dal sovrapporsi dei segnali di una più potente.

Buona parte di questi problemi può essere risolta adottando un circuito rivelatore in reazione, che però è instabile e critico, e inoltre introduce la necessità di un comando supplementare — il controllo della reazione, appunto — che deve essere regolato tutte le volte che si sintonizza una stazione, e che spesso richiede un ritocco anche durante l'ascolto di una stessa emittente.

Un validissimo compromesso tra i ricevitori a rivelazione diretta e i rigenerativi è dato dal circuito reflex. Questa configurazione godeva un tempo di una certa popolarità che successivamente, senza un preciso motivo, si è affievolita fin quasi a spegnersi. In realtà, i ricevitori reflex offrono diversi vantaggi, riuscendo di fatto a combinare la stabilità, la fedeltà di riproduzione e la praticità d'impiego della rivelazione diodica con la sensibilità e la selettività tipiche dei reattivi.

Reflex: Funziona Così

I vantaggi appena indicati derivano dalle particolari modalità di sfruttamento dell'elemento attivo preposto allo stadio d'ingresso, che viene dapprima utilizzato come amplificatore a radiofrequenza del segnale proveniente dal circuito di sintonia, poi come preamplificatore audio.

Per verificare come ciò possa accadere, proviamo ad analizzare lo schema elettrico del nostro ricevitore, in Figura 1. Il circuito accordato di sintonia è di ti-

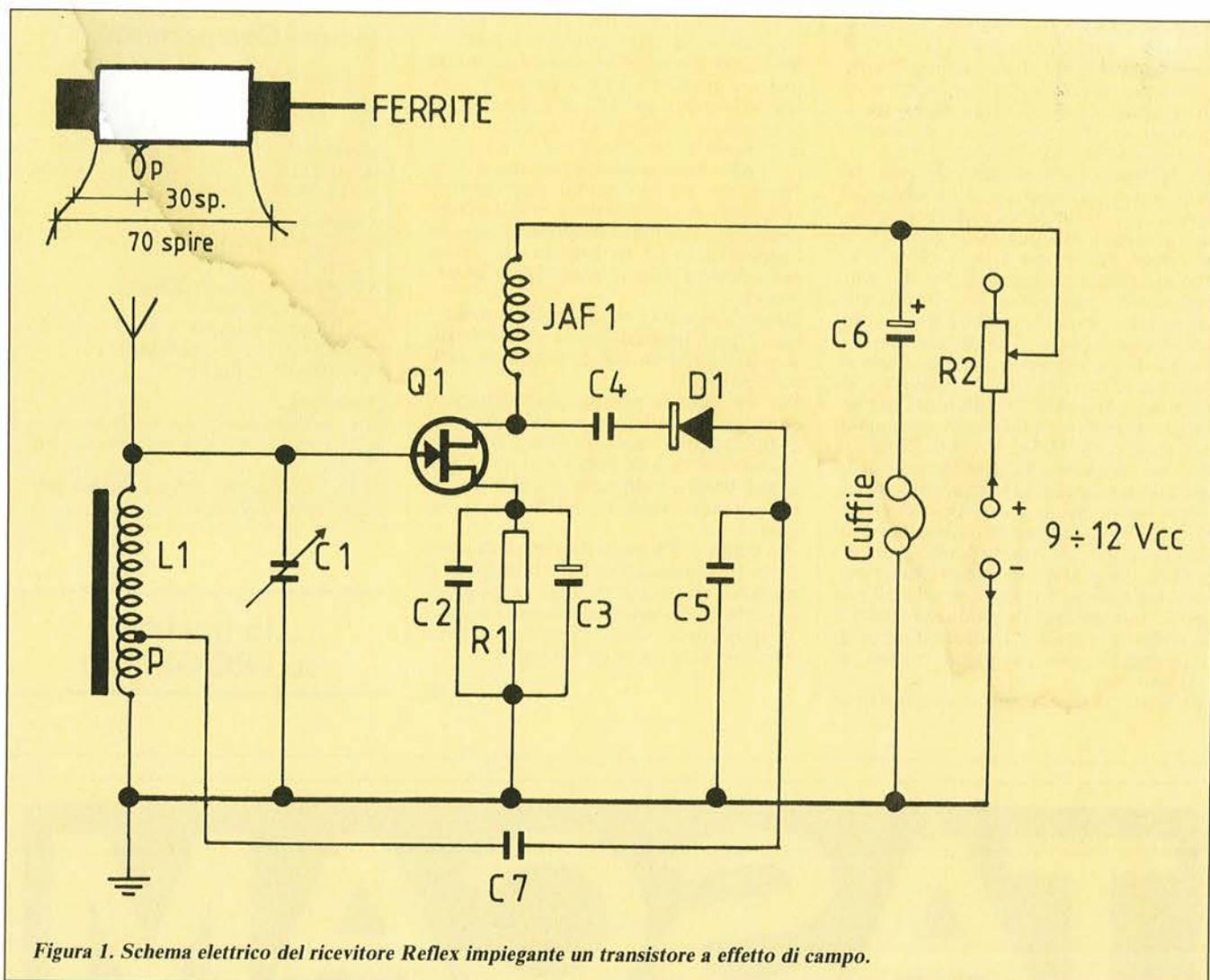


Figura 1. Schema elettrico del ricevitore Reflex impiegante un transistor a effetto di campo.

po tradizionale: la L1 è la solita bobina su bacchetta di ferrite per Onde Medie, il C1 un variabile in aria da $400 \div 500$ pF.

Il segnale selezionato da tale circuito viene applicato direttamente al gate del FET Q1, che provvede ad amplificarlo e ce lo restituisce all'elettrodo di drain. Il segnale radio non può, a questo punto, attraversare l'impedenza RF (JAF1) a causa della reattanza induttiva offerta da quest'ultima. Non gli resta perciò che attraversare C4, pervenendo così al diodo D1 che lo rivela. Le ultime tracce di radiofrequenza presenti vengono convogliate a massa dal C5, quindi l'informazione audio risultante torna, attraverso C7 e la presa "p" su L1, al gate di Q1 che, di nuovo, lo amplifica e lo ripresenta al drain. Adesso, però, è il condensatore C4 che, a causa della propria reattanza capacitiva, non si lascia attraversare dal segnale di BF che,

invece, può tranquillamente fluire per la JAF1, raggiungendo così C6 che lo convoglia alla cuffia.

Come si è fatto osservare si è adottato, come unico elemento attivo, il transistor a effetto di campo Q1. Il vantaggio essenziale di questa scelta è l'elevata impedenza che il FET presenta in ingresso, cioè al gate. Ciò fa sì che il circuito accordato L1/C1 non risulti caricato, se non in modo impercettibile, dall'amplificatore che lo segue, e possa così conservare inalterato il proprio fattore di merito e, di conseguenza, le sue capacità selettive.

Altri elementi importanti di questo stadio sono il resistore R1, che polarizza il source, e i condensatori C2 e C3 che bypassano a massa, rispettivamente, i segnali RF e BF presenti su questo elettrodo. Il trimmer R2 dosa la tensione di alimentazione dello stadio, impedendo che possa entrare in auto-oscillazione.

In pratica, lo si dovrà regolare in modo da applicare la massima tensione possibile al FET senza però che si verifichino inneschi reattivi.

In Pratica

Il prototipo del FET Reflex è stato assemblato su di una comune basetta perforata in bakelite, del tipo con passo a $1/10$ di pollice (2,54 mm). Sono possibili ovviamente, anche soluzioni di altro tipo, come per esempio il montaggio su circuito stampato oppure con la penna a filo Circuigraph, purché si tenga presente la necessità di effettuare collegamenti brevi e diretti.

La componentistica necessaria per la realizzazione di questo progettino non è critica né costosa. Tanto il FET che il diodo D1 possono essere tranquillamente rimpiazzati con equivalenti,

mentre la JAF1 può essere qualsiasi induttore o impedenza RF il cui valore raggiunga o superi 1 millihenry. Il condensatore variabile C1 può essere un normale elemento del tipo usato nei ricevitori in Onde Medie, a dielettrico aria (preferibilmente), oppure mica.

La bobina L1 deve essere avvolta dal realizzatore. Occorre una bacchetta di ferrite, preferibilmente piuttosto lunga, del diametro di circa 10 millimetri. Si avvolgeranno sopra di essa 70 spire di filo di rame smaltato da 0,3 ÷ 0,5 mm, praticando una presa intermedia alla trentesima spira. Per facilitare le cose, può tornare comodo avvolgere la bobina su di un supporto isolante rappresentato da un tubetto di plastica o di cartone, nel quale si infilerà poi la bacchetta di ferrite. In tal modo, è possibile bloccare il filo all'inizio e alla fine della bobina facendolo passare attraverso un piccolo foro che si sarà praticato sul tubetto stesso che, nel prototipo, era stato ottenuto dal nucleo di un rocchetto di filo per cucire. Ultimata la realizzazione della bobina, si dovranno raschiare con una lametta da barba i due estremi e la presa intermedia, in modo da mettere a nudo il metallo, ricordando poi di imbiancarli con lo stagno prima di saldarli.

Ultimato il montaggio e controllatolo

attentamente, si collegherà una cuffia magnetica ad alta impedenza (600 ÷ 2000 ohm, eventualmente rimpiazzabile con un trasformatore d'uscita e una normale cuffia da 8 Ω collegata al secondario) e si alimenterà il circuito con una tensione compresa tra i 9 e i 12 ÷ 13 Volt. Ruotando lentamente C1 si dovranno poter sintonizzare alcune emittenti, la cui ricezione potrà essere migliorata orientando opportunamente l'apparecchio (il bastoncino di ferrite della bobina deve puntare verso la stazione).

Qualora si notassero inneschi autoscalatori quali fischi o fruscii assai intensi, si potrà agire su R2 in modo da farli scomparire.

Per ottenere le prestazioni migliori, è conveniente collegare un paio di metri di filo isolato come antenna, e adottare anche una buona presa di terra (può andar bene il collegamento al termosifone o alle tubature dell'acqua o del gas).

Portando a 200 circa il numero di spire della L1 (presa all'ottantesima spira) è possibile sintonizzarsi sulle Onde Lunghhe e Mediolunghe; scendendo invece a 30 spire (presa alla decima) sarà possibile esplorare parte delle Onde Corte.

Elenco Componenti

Semiconduttori

Q1: 2N3819 o equivalenti

D1: OA95 o equivalenti

Resistori

R1: 1 kΩ

R2: 4700 Ω, trimmer lineare

Condensatori

C1: 500 pF, variabile in aria

C2: 10 nF, ceramico

C3: 47 μF, 16 VL elettrolitico

C4: 10 pF, ceramico

C5: 10 nF, ceramico

C6: 220 μF, 16 VL elettrolitico

C7: 100 nF, ceramico

Induttori

L1: 70 spire filo Rame 0.3 mm, presa alla 30ma lato massa, su bacchetta di ferrite

JAF 1: impedenza RF da 1 mH o più

Cuffia: 2000 Ω circa

...lo hai letto
su **PROGETTO!**

TASCAM

PORTAONE SYNCASET

Utilizzando le tecniche multipista più elaborate, i mixer-registratori della serie Syncaset Tascam offrono le possibilità di uno studio in uno spazio ridottissimo.

Il mixer-registratore Portaone, il più compatto della serie, completamente autonomo e portatile è lo strumento indispensabile per tutte le attività creative nel settore audio.



GBC Teac Division: Viale Matteotti, 66
20092 Cinisello Balsamo - Telefono: 6189391

TEAC PROFESSIONAL DIVISION

**DOVE?
DOVE?**



**DOVE?
DOVE?**

NEI NEGOZI SPECIALIZZATI

La ricchissima gamma dell'elettronica che va dai componenti ai prodotti finiti, è reperibile agli indirizzi elencati in questa pagina.

REFIL

COMPONENTI ELETTRONICI

TV - RADIO - HI-FI - COMPUTER
IL PIÙ GRANDE ASSORTIMENTO
DI SOFTWARE

Via Petrella, 6
MILANO

RT VIDEO SERVICE

Studio tecnico di antennistica

Via Vincenzo Boscarino, 21
Tel. 0931 - 701215
SIRACUSA

REFIL

COMPONENTI ELETTRONICI

TV - RADIO - HI-FI - COMPUTER
IL PIÙ GRANDE ASSORTIMENTO
DI SOFTWARE

V.le Matteotti, 66
CINISELLO BALSAMO

2M ELETTRONICA srl

Via Sacco, 3 - Tel. 031/278227
COMO
Via La Porada, 19 - Tel. 0362/236467
SEREGNO

COMPONENTI ELETTRONICI
RADIO - TV COLOR - AUTORADIO - HI-FI
PERSONAL COMPUTER - GBC - SONY

S.M.I.E. s.r.l.

Via Alto Adige, 71
Tel. 099/332522
TARANTO

L'EMPORIO DELL'INFORMATICA
E DELL'ELETTRONICA
RICAMBISTICA, ACCESSORI - RADIO TV

NUOVA HALET s.r.l.
electronics

Via E. Capuzzi, 192
BARI

Concessionario GBC
SONY - BANDRIDGE - PIONEER - AUTOVOX
GOLDATEX - COMMODORE - PHILIPS - SANYO

Elettronica PIEPOLI

Via Oberdan, 128 - Tel. 099/23002
TARANTO

COMPONENTI ELETTRONICI
RADIO - TELEVISIONE - COMPLESSI HI-FI
MATERIALE ELETTRICO
FORNITURE INDUSTRIALI

EL'E. COMPONENTI
di ADELE PILI

Viale B. Croce, 254
Tel. 0871/585186
CHIETI SCALO

DISTRIBUZIONE
COMPONENTI ELETTRONICI
ACCESSORI - RICAMBI TV

NUOVA NEWEL sas

Via Mac Mahon, 75
Tel. 02/32.34.92 / 32.70.226

MILANO

ATTUALITA' ELETTRONICHE
MICROCOMPUTER

M.T.E.

Magazzino Temperini Elettronica

Via XX Settembre, 76
PERUGIA

COMPONENTI ELETTRONICI
RADIO - TV COLOR
PERSONAL COMPUTER

CALIDORI RENATO

Via T. Zigliara, 41
ROMA
Tel. 06/30.11.147

COMPONENTI ELETTRONICI
RADIO - TV COLOR
PERSONAL COMPUTER

D.C.E.

Distribuzione Componenti Elettronici
di Tutone & Azzara s.n.c.

Via G. Pontano, 6
ROMA

COMPONENTI ELETTRONICI

PINOS

Via Pordenone
PORTOGRUARO
Tel. 0421/75.551

COMPONENTI ELETTRONICI
RADIO - TV COLOR
PERSONAL COMPUTER

ALTEL srl

Via F. Luscino, 130-138/8
ROMA
Tel. 06/745850 - 74580348

DISTRIBUTORI ESCLUSIVI:
AVS - NOVACAVI - RACAL
GUARDALL - CAME - PROGRESS
PRATEL - CSA - IMS

**Radioforniture
LAPESCHI S.r.l.**

Via Bottiglieri, 1,2,3
SALERNO
COMPONENTI ELETTRONICI

Sirena Bitonale Per Automodelli

La migliore imitazione di sirena bitonale che si sia mai sentita: il suono può essere fatto provenire direttamente dal modellino, completando in maniera ottimale l'effetto del lampeggiatore a luce blu descritto su Progetto di Aprile!

Ing. Klaus Schwaiger
Ing. Winfried Knobloch

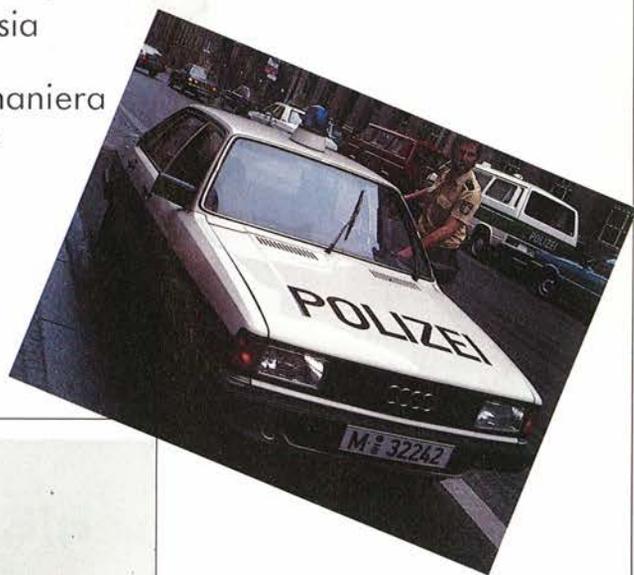


Foto 1. Il montaggio potrà avvenire su due piani, per risparmiare spazio.

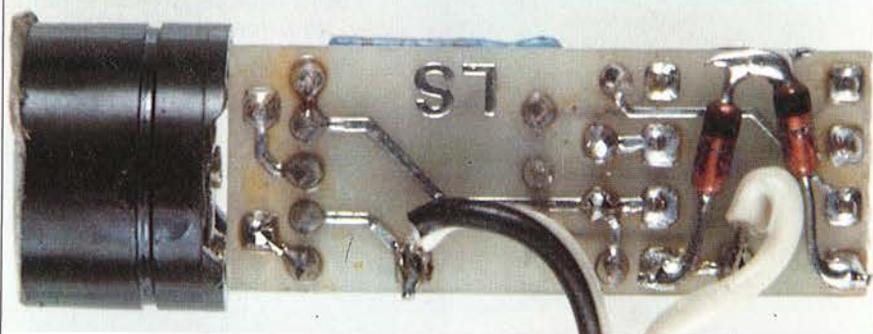


Foto 2. Alcuni componenti potranno essere montati anche sulla faccia inferiore del circuito stampato.

Gli appassionati di modellistica e di plastici, ferroviari o no, potranno utilizzare questa proposta per completare la loro opera: infatti un circuito del genere non è stato ancora mai miniaturizzato a tal punto. Si tratta di una sirena bitonale elettronica, con le favolose dimensioni di 12 mm di diametro per 36 mm di lunghezza. La corrente assorbita dall'alimentazione di 15 V c.c. è di soli 10 mA ed il suono emesso è straordinariamente verosimile. Con queste dimensioni, è possibile inserire il circuito praticamente in qualsiasi modello di veicolo della polizia (od altri mezzi di emergenza), fino a quelli in scala 1:87 e nei modelli ferroviari in scala H0. Questo non esclude la possibilità di infilare la sirena attraverso il pianale di modelli ancora più piccoli. Poiché, nei plastici, i modelli sono di solito stazionari, non è difficile alimentare la sirena.

Viene utilizzato lo speciale circuito integrato bipolare SAE0700 (Siemens)

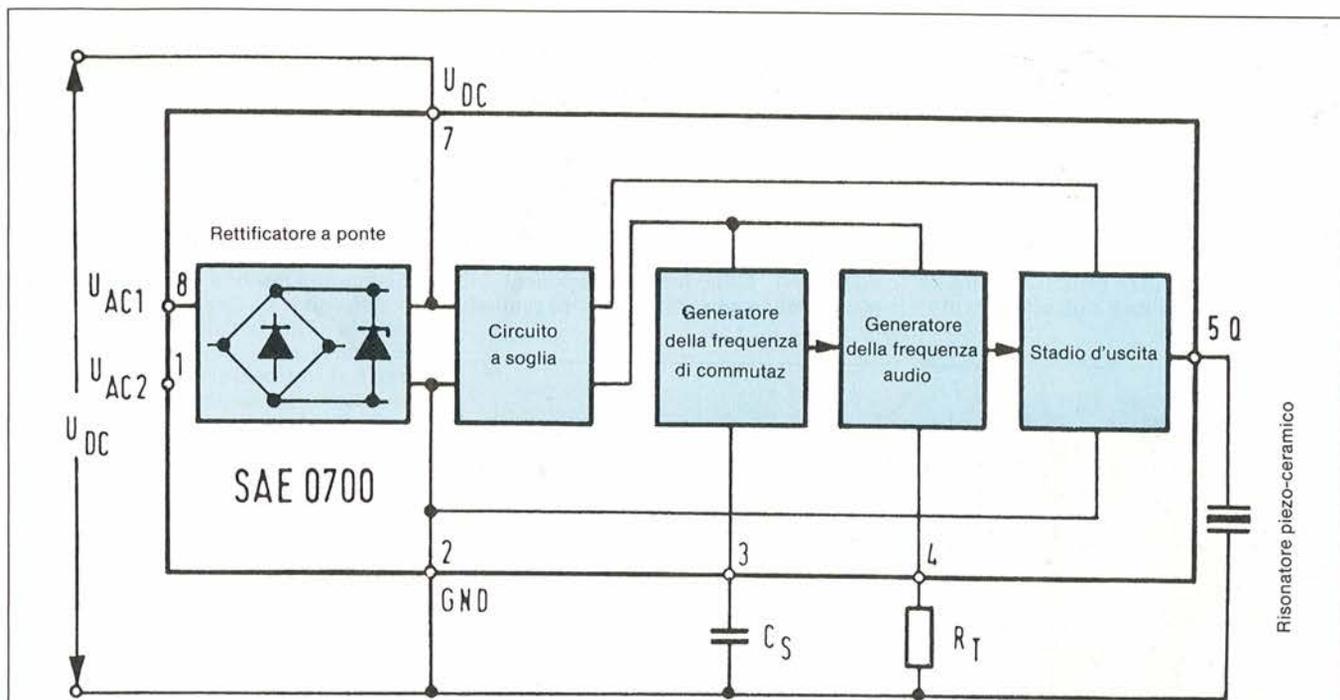


Figura 1. Lo schema a blocchi mostra, oltre ai singoli moduli funzionali, anche i pochi componenti esterni.

che produce un segnale acustico a doppio tono, modulato in frequenza, che può essere variato da 100 Hz a 15 kHz. La commutazione automatica avviene ad una frequenza variabile da 0,5 a 50 Hz. È interessante il fatto che questo circuito integrato (Figura 1) può essere alimentato sia in corrente alternata che in corrente continua, mentre un diodo zener interno da 26 V protegge il componente dai brevi picchi di sovratensione. Ad ogni modo, superando il valore di 14 V per la tensione di alimentazione alternata, il componente verrebbe rapidamente deteriorato. La destinazione originale di questo circuito integrato era l'equipaggiamento delle suonerie telefoniche, dei campanelli da porta, dei segnalatori acustici per strumenti di misura e per l'automobile.

La frequenza più alta viene regolata dal resistore R_T (da 1,8 kHz a 270 kHz); per il calcolo utilizzare l'equazione:

$$F_{T1} \sim 27.200 / R_T \text{ (kohm) Hz } (\pm 25\%)$$

La frequenza minima F_{T2} è pari a circa $0,725 \times F_{T1}$ ($\pm 25\%$). In previsione delle tolleranze dei componenti è spesso opportuno trovare sperimentalmente il valore di R_T .

La frequenza di commutazione è determinata da C_S , il cui valore potrà variare tra 15 nF ed 1,5 microF. Il calcolo approssimativo avverrà con la seguente formula:

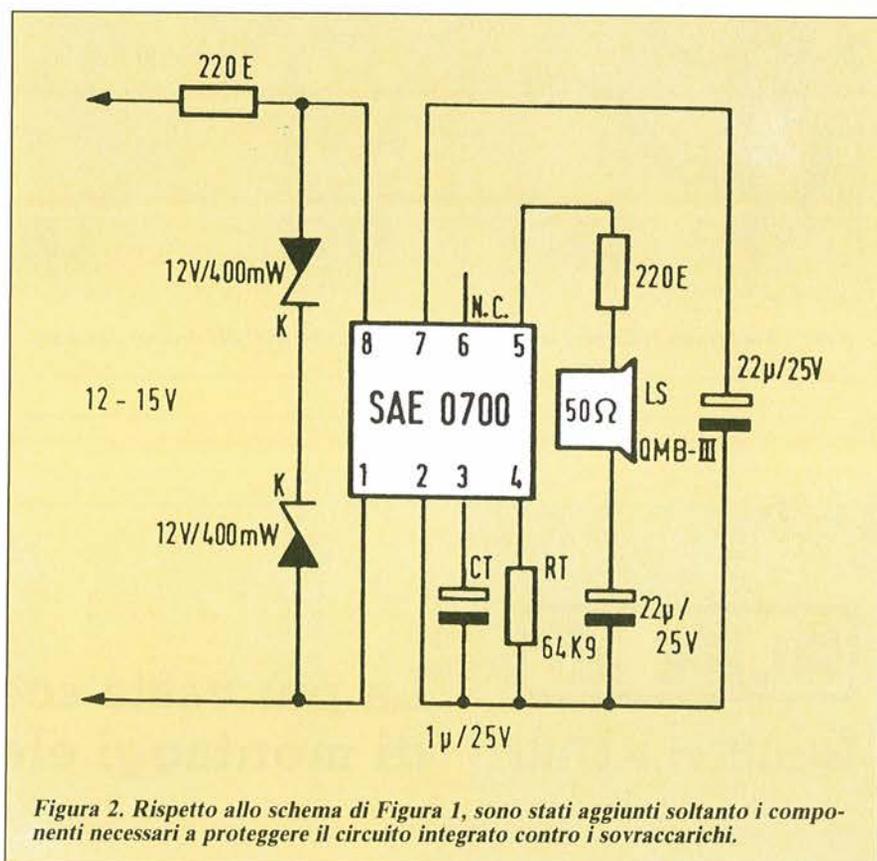


Figura 2. Rispetto allo schema di Figura 1, sono stati aggiunti soltanto i componenti necessari a proteggere il circuito integrato contro i sovraccarichi.

$F_s \sim 750/C_s$ (nF) Hz ($\pm 25\%$)

Ed ora basta con le escursioni nella teoria. Potranno essere collegati all'uscita normali altoparlanti (con resistore in serie) oppure, direttamente, altoparlanti piezoelettrici.

Due Resistori Di Protezione In Serie

Il circuito integrato è protetto mediante due resistori in serie e due ulteriori dio-

di zener da 12 V (Figura 2). Un analogo resistore servirà per l'altoparlante (diametro 12 mm), mentre il circuito integrato viene protetto da eventuali correnti continue mediante un condensatore elettrolitico. Un altro elettrolitico, sempre da 22 microF, provvede al livellamento della tensione alternata rettificata.

Rimangono ancora CT (1 microF al tantalio) ed RT (64,9 kohm, a strato metallico). Con questi componenti, il suono della sirena bitonale sarà realisti-

co al massimo. I resistori a strato metallico potranno essere sostituiti con resistore a strato di carbone da 68 kohm.

Basetta A Doppia Faccia Rameta

Il circuito stampato potrà essere inciso in base alle foto ed il montaggio dei pochi componenti non dovrebbe presentare difficoltà. Collegando per la prima volta la sirena all'alimentazione, non è necessario preoccuparsi della polarità, grazie al rettificatore a ponte integrato. Al primo momento, il suono potrà sembrare leggermente opaco, ma un pezzetto di nastro adesivo davanti all'apertura di uscita del suono dovrebbe apportare un considerevole miglioramento, con una maggior emissione sonora verso il retro. Sarebbe ancora meglio costruire un tubo risonante con guaina di plastica termoretraibile. Facendo attenzione a mantenere la tensione alternata minore di 8...14 V oppure quella continua minore di 12...18 V, la nostra sirena potrà allietarci per anni.

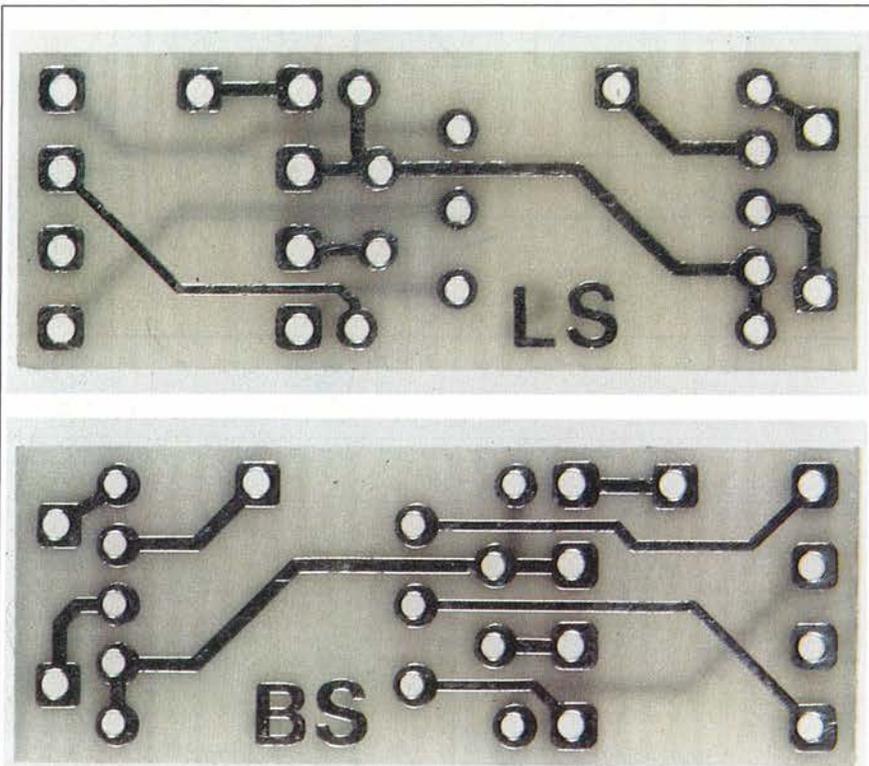


Foto 3. Fotografia delle facce superiore (LS) ed inferiore (BS) del circuito stampato.

Elenco Componenti

Semiconduttori

U1: circuito integrato SAE 0700
D1, D2: diodi zener da 12 V/400 mW

Resistori da 0,125 W

R1, R2: 220 Ω
R3: 64,9 k Ω , o simili

Condensatori

C1: 1 μ F/25 V, tantalio
C2: 22 μ F/25 V, elettrolitici

Varie

LS: altoparlante, 50 Ω
I: circuito integrato



Istruttivi e Utili

La più vasta scelta
di montaggi elettronici

Electronica Digitale



PROGETTI PER SISTEMI ANALOGICI E DIGITALI - 1ª PARTE

Raccolta di progetti, sapientemente descritti e accessibili senza difficoltà. Riguardano i settori delle telecomunicazioni, consumer, strumentazione, regolazioni industriali e radioamatoriali. C'è quanto basta per soddisfare i più svariati campi di interesse nell'elettronica applicata.

Fonte di apprendimento pratico e di arricchimento delle cognizioni costruttive. Il valore dell'opera consiste, anche, nel fatto che i progetti contenuti sono realizzazioni dei laboratori Franzis', la più autorevole Casa Editrice della Germania Occidentale in materia elettronica. I progetti di Funkschau, per intenderci. I progetti sono presentati in forma completa, dallo schema elettrico al circuito stampato con i componenti montati.

Cod. 8022

L. 25.000

STRUMENTI ELETTRONICI PER IL TECNICO DI LABORATORIO

Chiunque si interessi di elettronica pratica desidera poter disporre di strumenti di misura economici ed efficienti. Questo libro intende offrire loro tali mezzi. L'Autore ha raccolto in esso le descrizioni, complete di schemi che ne consentono l'autocostruzione, di molti fra gli strumenti di misura più utili in laboratorio. Non limitandosi agli apparecchi che visualizzano i valori di tensioni, correnti, fattori di distorsione, frequenze, capacità, resistenze induttanze, ecc., vengono illustrati anche i circuiti di voltmetri digitali, oscillatori per misure e prova di apparecchi elettronici, e provatransistor.

Non manca la descrizione di generatori di BF e RF, per concludere con strumenti per la misura di temperature, pressioni, intensità d'illuminazione ed altre grandezze non elettriche. Grazie alla sua lunga esperienza, l'Autore cura soprattutto gli aspetti pratici, puntando sugli apparecchi di sicuro rendimento e illustrando oltre agli schemi anche i principi di funzionamento ed uso. Completano il volume utili consigli per l'autocostruzione da parte degli appassionati che vogliono arricchire il loro laboratorio, acquisendo allo stesso tempo nuove interessanti conoscenze sulle tecniche di misura.

Cod. 8029

L. 25.000

Descrizione	Codice	Q.tà	Prezzo unitario	Prezzo Totale
PROGETTI PER SISTEMI ANALOGICI E DIGITALI - 1ª PARTE	8022		L. 25.000	
STRUMENTI ELETTRONICI PER IL TECNICO DI LABORATORIO	8029		L. 25.000	

Desidero ricevere il materiale indicato nella tabella, a mezzo pacco postale al seguente indirizzo:

Nome

Cognome

Via

Città

Data C.A.P.

SPAZIO RISERVATO ALLE AZIENDE - SI RICHIEDE L'EMISSIONE DI FATTURA
Partita I.V.A.

PAGAMENTO:

- Anticipato, mediante assegno bancario o vaglia postale per l'importo totale dell'ordinazione.
 Contro assegno, al postino l'importo totale

AGGIUNGERE: L. 3.000 per contributo fisso spedizione. I prezzi sono comprensivi di I.V.A.



CASELLA POSTALE 118
20092 CINISELLO BALSAMO

SI ACCETTANO FOTOCOPIE DI QUESTO MODULO D'ORDINE

Una nuova
grande collana
della



I GRANDI LIBRI DI

elektor

**301 CIRCUITI
PRONTI DA REALIZZARE**
Prima e Seconda Parte

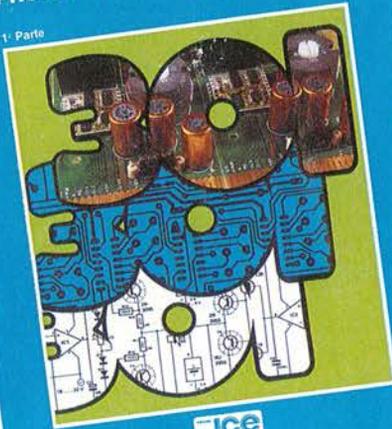
Problema: un circuito elettronico che offra determinate prestazioni, realizzato secondo certe esigenze tecnologiche e pratiche, e dal costo dato. Progettarlo ex novo richiede tempo e impegno in quantità, farlo progettare non sempre conviene economicamente. Ecco perché è spesso assai importante, se non fondamentale, avere sempre a portata di mano, in un volumetto agile e maneggevole, una raccolta di progetti "pret-a-porter" che spazii in tutti i settori dell'elettronica applicata. E questo non solo per il tecnico professionista o lo studioso ricercatore, ma anche — e forse soprattutto — per l'appassionato che cerchi soluzioni valide, vantaggiose e, magari, divertenti per i mille piccoli problemi che può incontrare durante le ore dedicate a questo hobby così creativo e affascinante.

Ma attenzione: non si tratta di una raccolta di aridi schemi recuperati dai data sheets delle Case costruttrici di transistori e circuiti integrati, né di un centone di circuiti scopiazzati qua e là, e già visti mille volte. Tutti i progetti che si susseguono in questo volume sono stati messi a punto dai tecnici della rivista olandese Elektor, il mensile di elettronica più venduto e più stimato del mondo, l'unico a essere pubblicato in 4 lingue diverse e diffuso pressoché in tutto il globo. E ognuno di essi viene volta per volta accuratamente illustrato tanto nei dettagli teorici che in quelli costruttivi, ed è assolutamente completo e pronto per essere subito realizzato con piena soddisfazione.

I GRANDI LIBRI DI elektor

**301 CIRCUITI
PRONTI DA REALIZZARE**

1° Parte



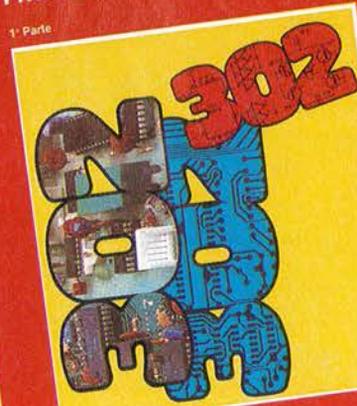
Jce

L. 26.000

I GRANDI LIBRI DI elektor

**302 CIRCUITI
PRONTI DA REALIZZARE**

1° Parte



Jce

L. 26.000

**302 CIRCUITI
PRONTI DA REALIZZARE**
Prima e Seconda Parte

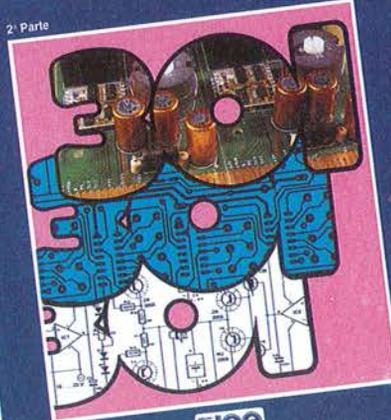
Dall'idea al progetto, dal progetto alla realizzazione di un apparato concreto e funzionante. Un iter complesso, non di rado costellato di imprevisti e di problemi inaspettati. A meno di non essere progettisti di professione, se davvero si vuole ottenere il massimo delle ore trascorse con il saldatore in pugno, s'impone la necessità di disporre di una guida sicura e affidabile, di un testo di riferimento dal quale, oltre a rilevare proposte realizzative compiute, si possano anche trarre idee e spunti per creare qualcosa di nuovo, per sviluppare le proprie piccole grandi ispirazioni. "302 Circuiti" nasce appunto con lo scopo di fornire innanzitutto una valida, ampia raccolta di progetti elettronici pronti per essere realizzati così come vengono proposti. Progetti validi, collaudati e interessanti tra quelli proposti dalla più famosa pubblicazione europea di elettronica applicata: la rivista olandese Elektor. La stragrande maggioranza di queste autentiche preziosità tecnologiche è corredata del proprio circuito stampato, riproducendo il quale si potrà replicare senza difficoltà il prototipo originale, riottenendo anche le medesime prestazioni.

L. 26.000

I GRANDI LIBRI DI elektor

**301 CIRCUITI
PRONTI DA REALIZZARE**

2° Parte



Jce





L. 26.000

ELETTRONICA DA FARE N° 1 e N° 2

I progetti della rivista olandese Elektor — pubblicata mensilmente in 4 lingue diverse — godono di una meritatissima fama a livello mondiale. Ognuno di essi, si può dire, rappresenta un'idea nuova, uno spunto utile per i tecnici elettronici: dai semplici hobbisti, agli studenti, ai più massicci professionisti.

Questo volume offre una raccolta antologica del meglio di quei progetti: quelli che hanno riscosso maggior successo, quelli che sono diventati autentiche pietre miliari della sperimentazione elettronica. Delle varie versioni di idee simili, si è sempre scelto quella tecnologicamente più attuale e perfezionata. Questo libro presenta, insomma, un'autentico repertorio di preziosità per il tecnico che ama studiare, sperimentare, creare, mettere a punto con le proprie mani quei circuiti che rappresentano la quotidianità del suo hobby o della sua professione. Chi non disdegna di cimentarsi con stagno e saldatore troverà, in queste pagine, di che soddisfare ogni suo desiderio nei più svariati settori dell'elettronica applicata.

Ciascun montaggio presentato reca, oltre a una dettagliata analisi dei principi di funzionamento e delle modalità costruttive, i piani per la realizzazione dei moduli a circuito stampato che consentono una duplicazione rapida e scevra da problemi del prototipo originariamente allestito dai tecnici di Elektor.



L. 26.000



L. 26.000

Descrizione	Codice	Q.tà	Prezzo unitario	Prezzo Totale
301 CIRCUITI PRONTI DA REALIZZARE Prima Parte	8031		26.000	
301 CIRCUITI PRONTI DA REALIZZARE Seconda Parte	8032		26.000	
302 CIRCUITI PRONTI DA REALIZZARE Prima Parte	8033		26.000	
302 CIRCUITI PRONTI DA REALIZZARE Seconda Parte	8034		26.000	
ELETTRONICA DA FARE N° 1	8039		26.000	
ELETTRONICA DA FARE N° 2	8040		26.000	

Desidero ricevere il materiale indicato nella tabella, a mezzo pacco postale al seguente indirizzo:

Nome

Cognome

Via

Città

Data C.A.P.

SPAZIO RISERVATO ALLE AZIENDE - SI RICHIEDE L'EMISSIONE DI FATTURA

Partita I.V.A.

PAGAMENTO

- Anticipato, mediante assegno bancario o vaglia postale per l'importo totale dell'ordinazione.
- Controassegno, al postino l'importo totale.

AGGIUNGERE L. 3.000 per contributo fisso spedizione. I prezzi sono comprensivi di I.V.A.



CASELLA POSTALE 118
20092 CINISELLO BALSAMO

PAROLElektron

PAROLE CROCIATE PER GLI APPASSIONATI DI ELETTRONICA

COME SI GIOCA A PAROLELEKTRON

- Completate lo schema e inviatelo alla redazione - Via Ferri, 6 - 20092 Cinisello Balsamo, con il vostro nome, cognome e indirizzo specificando se siete un abbonato a PROGETTO.
 - Ai primi dieci risolutori che faranno pervenire nei nostri uffici la soluzione corretta verranno inviati i due libri sottoriportati in regalo.
- N.B. Le parole di due lettere non sono definite*

ORIZZONTALI

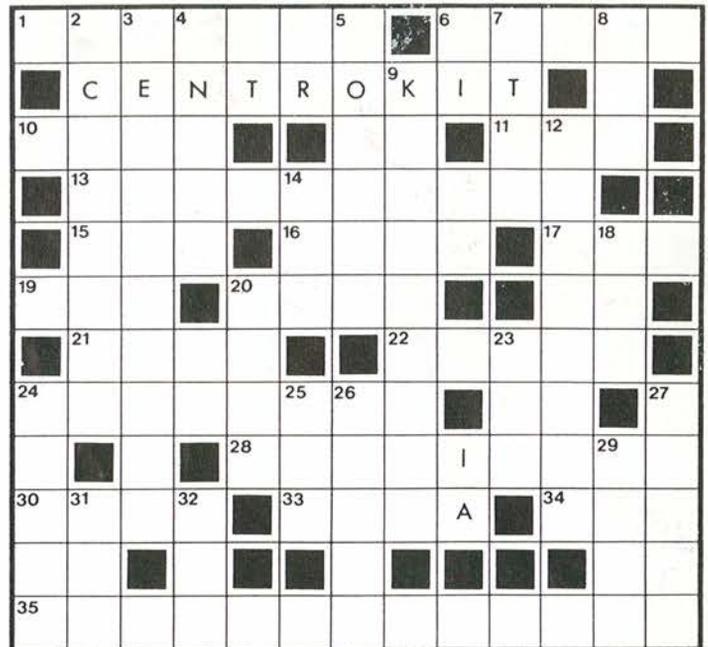
- 1) Famoso per la sua gabbia
- 6) Segno zodiacale
- 10) Il viso della bestia
- 11) Touring Club Italiano
- 13) Metallurgia del ferro
- 15) Televisione Svizzera Italiana
- 16) È perduta per Indiana Jones
- 17) Cittadina piemontese vivono ad Alba
- 19) Unità di memoria nei computer
- 20) Con inglese
- 21) Pasto
- 22) Unità di misura dell'induttanza elettrica
- 24) Relativo al movimento
- 28) La Santa di Minori (Salerno)
- 30) Società di Sabaudia, produttrice di componenti elettronici
- 33) La prima lettera

dell'alfabeto greco

- 34) Nè mio, nè suo
- 35) Strumento elettronico da laboratorio

VERTICALI

- 2) Relativi alla sonorizzazione
- 3) Componente elettronico
- 4) Li hanno i diodi
- 5) Deriva dal latte coagulato
- 7) 10 fanno un kilo
- 8) Punti sulla pelle
- 9) I suoi due principi sui circuiti elettrici sono famosissimi
- 12) Vitigno nero
- 14) L'ente televisivo statale
- 18) Wilkins giocatore del Milan
- 20) Unità di potenza
- 23) Mezzo numero
- 24) Può essere magnetico
- 25) Furore



- 26) La parte stretta del cinescopio
- 27) Il Santo di Tarso

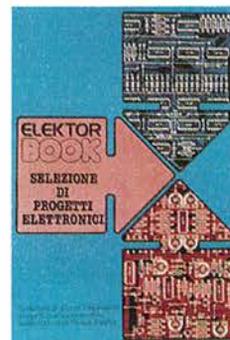
- 29) Per nulla vestiti
- 31) L'incognita matematica
- 32) Il Duilio del ring

I nomi dei lettori che hanno inviato la soluzione esatta nel mese di Aprile saranno pubblicati nel prossimo numero con la soluzione medesima



CORSO DI PROGETTAZIONE DEI CIRCUITI A SEMICONDUZIONE di P. LAMBRECHTS
Utilissima guida alle moderne tecniche di progettazione dei circuiti a semiconduttore.
Pag. 100

SELEZIONE DI PROGETTI ELETTRONICI
È un libro che comprende una selezione dei più interessanti progetti trattati dalla rivista ELEKTOR.
Pag. 112



In Aprile abbiamo scherzato! La soluzione era molto facile, mentre questo mese il gioco è solo per esperti!

PAROLElektron di MAGGIO è offerto da



CENTRO KIT ELETTRONICA s.n.c.
20092 CINISELLO BALSAMO (MI) - Via Ferri, 1 - Tel. 6174981



CENTRO KIT ELETTRONICA s.n.c.
20092 CINISELLO BALSAMO (MI) - Via Ferri, 1 - Tel. 6174981



concessionario per i kit, circuiti stampati e componenti per i progetti di



Electronica 2000
MISTER KIT

componenti giapponesi e tutti i componenti passivi

AUDAX

elektor

ELETTRONICA
NUOVA



componenti attivi

TEXAS - NATIONAL - FAIRCHILD - MOTOROLA - S.G.S.

strumentazione

GAVAZZI PANTEC - FLUKE

altoparlanti

contenitori
TEKO
HI-FI 2000

- Vendita per corrispondenza con contrassegno sul territorio nazionale
- Si accettano ordini telefonici
- Spese di spedizione a carico del destinatario

È pronto il catalogo generale (500 pagine, tutti i componenti e gli accessori) che sarà fornito gratis a chi effettua ordini di almeno 100.000 lire.

Il catalogo è disponibile anche a richiesta inviando, con vaglia postale, lire 10.000.

La solitudine dei primi



Philips è stato il primo produttore di oscilloscopi ad introdurre in un 50 MHz il controllo completo a microprocessore. Per questo il PM 3055, per primo, ha offerto a 50 MHz 4 carte vincenti.

1 - L'AUTOSET, per una visualizzazione chiara premendo un solo tasto.

2 - I COMANDI A BILANCIERE per migliorare l'affidabilità dei commutatori rotativi.



3 - GLI LCD DI SETTAGGIO per conoscere, con una sola occhiata, la situazione dei comandi.

4 - L'INTERFACCIA GP - IB opzionale

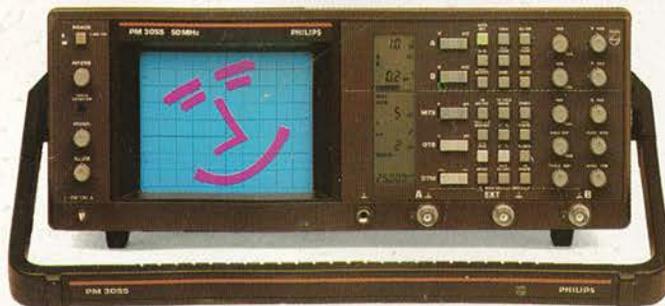
Tralasciamo il trigger fino a 100 MHz, il CRT a 16 KV, il trigger view.

Primi nell'introdurre le 4 carte vincenti, unici ad averle tutte contemporaneamente.



Prova la differenza

Affidabilità, tecnologia, qualità e servizio sono garantiti in ogni strumento dalle risorse di una grande organizzazione, da 90 anni tra i leader dell'elettronica mondiale.



Per altre informazioni telefona a:

Philips S.p.A.
Sistemi Industriali & Elettroacustici
Viale Elvezia, 2 - 20052 Monza (MI)
Tel. (039) 3635.240/8/9 - Tlx. 333343

Filiali:
Bergamo tel. (035) 260.405
Bologna tel. (051) 493.046
Palermo tel. (091) 527.477
Roma tel. (06) 36592.344/5/6/7
Torino tel. (011) 21.64.121
Verona tel. (045) 59.42.77



**Test &
Measurement**

PHILIPS