

# PROGETTO

## ELEKTOR

Gruppo Editoriale  
**JCE**

4

Aprile 1989

e le sue pagine

**OMAGGIO**  
Basetta  
MINIALIMENTATORE



INSERTO  
A.R.I.

UN AMPLI DI POTENZA "VELOCE"

RTX CON FIBRE OTTICHE

MODIFICHE PER:  
KENWOOD TM-721 & STANDARD C-5200

RADAR PER AUTO

L. 6000



# 20 MHz di...

**QUALITÀ - SICUREZZA - GARANZIA - ECONOMIA!!**



## OSCILLOSCOPIO G 4020

20 MHz DOPPIA TRACCIA  
SENSIBILITÀ: 1 mV/DIV  
BASE TEMPI RITARDATA 6 POSIZIONI  
VELOCITÀ SCANSIONE: 50 nS/DIV  
HOLD-OFF VARIABILE  
TRIGGER TV  
PROVA COMPONENTI  
CERCA TRACCIA  
TUBO RC 5"  
CORREDATO DI 2 SONDE X1-X10

## OSCILLOSCOPIO G 4030

20 MHz DOPPIA TRACCIA  
SENSIBILITÀ: 1 mV/DIV  
BASE DEI TEMPI RITARDATA 18 POSIZIONI  
VELOCITÀ SCANSIONE: 50 nS/DIV  
HOLD-OFF VARIABILE  
TRIGGER TV  
PROVA COMPONENTI  
CERCA TRACCIA  
TUBO RC-5"  
CORREDATO DI 2 SONDE X1-X10

**DOVE TROVARLI!**  
Contattateci, vi comunicheremo  
l'indirizzo del rivenditore  
più vicino a voi.



**START S.p.A.** - Via G. Di Vittorio, 49  
20068 Peschiera Borromeo (MI)  
Tel. (02) 5470424-5475012  
Telex UNAOHM 310323 - Fax (02) 5471310

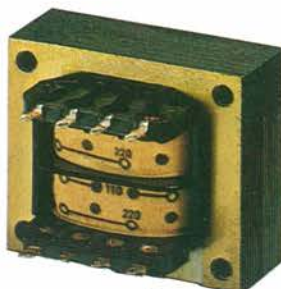
# UNAOHM



## 3.5VA



## 6VA



## 6VA



**novità**

### Trasformatori di alimentazione a norme IEC

- terminali a saldare per circuiti stampati
- rocchetto di sicurezza in poliammide 66 rinforzato
- barriere per la limitazione delle correnti di fuga
- fissaggio antishock per trazione verso la scheda
- circuito magnetico a grano orientato
- impregnato sotto vuoto.

**ENTRATA: 12/24V - 50/60 Hz**

USCITE	CODICE GBC
6V - 0,55A 12V - 0,28A 2 x 6V - 2 x 0,28A	HT/3575-10
9V - 0,38A 18V - 0,19A 2 x 9V - 2 x 0,19A	HT/3575-20
12V - 0,28A 24V - 0,14A 2 x 12V - 2 x 0,14A	HT/3575-30
18V - 0,19A 36V - 0,09A 2 x 18V - 2 x 0,09A	HT/3575-40

### Trasformatori di alimentazione a norme IEC

Terminali a saldare in ottone stagnato  
Varie possibilità di fissaggio con due squadrette in nylon HT/3731-50  
inserite nel pacco del trasformatore

**ENTRATE: 110/220 V - 50/60 Hz**

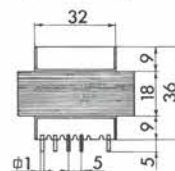
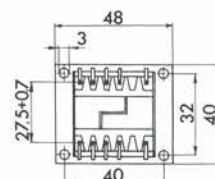
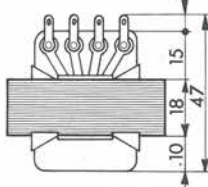
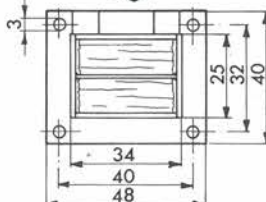
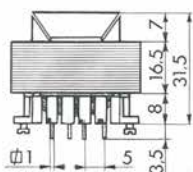
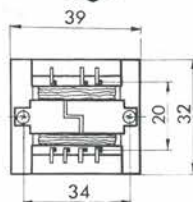
USCITE	CODICE GBC
110V - 220V isolamento	HT/3731-00
6V - 1A 12V - 0,5A 2 x 6V - 2 x 0,5A	HT/3731-01
12V - 0,5A 24V - 0,25A 2 x 12V - 2 x 0,25A	HT/3731-02
24V - 0,25A 48V - 0,125A 2 x 24V - 2 x 0,125A	HT/3731-03
6V - 0,3A 12V - 0,3A 18V - 0,3A	HT/3731-05
6V - 0,2A 24V - 0,2A 30V - 0,2A	HT/3731-06
9V - 0,6A 18V - 0,3A 2 x 9V - 2 x 0,3A	HT/3731-07

### Trasformatori di alimentazione a norme IEC

Terminali stagnati a caldo per circuiti stampati passo 2,54 mm

**ENTRATE: 110/220 V - 50/60 Hz**

USCITE	CODICE GBC
6V - 0,33A 12V - 0,33A 18V - 0,33A	HT/3732-05
6V - 1A 12V - 0,5A 2 x 6V - 2 x 0,5A	HT/3732-10
8,2V - 0,3A 2 x 18V - 2 x 0,1A	HT/3732-15*
9V - 0,65A 18V - 0,33A 2 x 9V - 2 x 0,33A	HT/3732-20
12V - 0,5A 24V - 0,25A 2 x 12V - 2 x 0,25A	HT/3732-30
15V - 0,4A 30V - 0,2A 2 x 15V - 2 x 0,2A	HT/3732-40





# RICETRASMETTITORI VHF/FM

USO  
CIVILE  
156 MHz



## RICETRASMETTITORE VEICOLARE VHF "SHINSO" MOD. SV-2025

Apparecchio robusto e compatto,  
operante in una vasta gamma VHF.  
Quarzabile per le frequenze desiderate.  
Gamma di frequenza: 156 ÷ 174 MHz  
Tipo di emissione: simplex o  
semiduplex  
Modulazione: 16 FS  
Numero canali: 6 di cui 1 quarzato  
144 MHz  
Spaziatura fra i canali: 25 kHz  
Alimentazione: 13,8 Vc.c.  
Dimensioni: 150x50x242 mm

### TRASMETTITORE

Potenza di uscita: 25 W  
Attenuazione armonica: 70 dB

### RICEVITORE

Sensibilità: 0,25  $\mu$ V per 20 dB  
0,25  $\mu$ V per 12 dB SINAD  
Potenza uscita audio: 1 W

**Codice GBC ZR/7510-00**

## RICETRASMETTITORE PALMARE MARINO VHF "GBC" MOD SV3212M

Portatile 12 canali ad uso marino.  
Gamma di frequenza:  
TX: 156,025 ÷ 157,475 MHz  
RX: 156,025 ÷ 162,550 MHz  
Numero canali: 12  
Tipo di emissione: simplex o  
semiduplex  
Modulazione: 16F3  
Impedenza antenna: 50  $\Omega$   
Alimentazione: 9,6 Vc.c. o 12 Vc.c.  
Assorbimento: TX 850 mA a 2,5 W  
RX 80 mA audio max

Peso: 515 g

### TRASMETTITORE

Potenza max a 12 V: 5 W  
Stabilità in frequenza:  $\pm 5$  ppm a  
-10°C/+55°C

### RICEVITORE

Circuito: supereterodina doppia  
conversione  
Frequenza intermedia: I 21,4 MHz  
II 455 kHz  
Sensibilità: 0,25  $\mu$ V per 12 dB SINAD  
Potenza audio: 0,2 W 10% distorsione  
A corredo: alimentatore, antenna, pacco  
batterie

**Codice GBC ZR/7503-00**



VHF  
MARINO  
156 MHz

Distribuiti dalla





# RICETRASMETTITORE PALMARE VHF/UHF

## DUAL BAND FULL DUPLEX



### RICETRASMETTITORE VHF/UHF - DUAL BAND FULL DUPLEX "ALINCO" MOD. DJ-500E

Numero di memorie: 10 VHF, 10 UHF

Frequenza di lavoro:

- VHF 144÷146 MHz (modificabile 130÷169,995 MHz)
- UHF 430÷440 MHz (modificabile 420÷469,995 MHz)

Spaziatura fra i canali:

5 - 10 - 12,5 - 20 e 25 kHz

Alimentazione: 5,5 ÷ 12 Vc.c.

Dimensioni: 58x176x30 mm

Peso: 435 g

#### TRASMETTITORE

Potenza uscita:

VHF: 6,5 W (alimentatore 12 V)

UHF: 5,5 W (alimentatore 12 V)

VHF/UHF: 2,5 W (alimentatore 9 V)

Modo di emissione: 16 F

Deviazione: ± 5 kHz

Emissione spurie: -60 dB

#### RICEVITORE

Sensibilità: migliore di 26 dB

a S/N con 1 µV input

Uscita audio: 300 mW

Impedenza altoparlante: 8 Ω

**Codice GBC ZR/7245-00**



Distribuiti dalla

**GBC**



## I TANTI VANTAGGI DI UN'ALTA AFFIDABILITÀ

Le aziende produttrici e distributrici sono in grado di proporre attualmente trasformatori costruiti secondo le norme I.E.C., conformi cioè alle esigenze più rigorose. La GBC ITALIANA dispone infatti di intere linee di tali prodotti, caratterizzati da costanza di dati, tolleranze ristrette, isolamenti garantiti, protezione da sovratemperatura, tensioni standard d'ingresso e uscita e con possibilità di varie combinazioni.

L'I.E.C., International Electrotechnical Commission, è un ente con la precisa finalità di aumentare il livello di efficienza nella produzione dei dispositivi, portandoli a valori di affidabilità da tutti riconosciuti.

Nel campo dei trasformatori, l'I.E.C. ha dettato delle specifiche, che vanno dall'isolamento alla sovratemperatura, dal rapporto di caduta tra minimo e massimo carico alla sovratensione, fino alla definizione del sovraccarico. Uno stesso dispositivo può infatti essere progettato in vari modi e realizzato con dati diversi, pur rispondendo "nominalmente" alle stesse esigenze: ad esempio si può ridurre o ampliare il nucleo entro limiti piuttosto allargati, aumentando o diminuendo il numero delle spire o viceversa. È evidente che chi costruisce i trasformatori con il solo obiettivo del minimo prezzo impiega le minime quantità di materiale e offre dei prodotti che manifesteranno ronzio, eccessiva temperatura e vita media limitata.

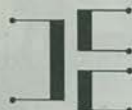
Sono quindi evidenti i vantaggi di disporre di dispositivi accurati e affidabili.



USCITA CON COLLEGAMENTO PARALLELO DEI SECONDARI

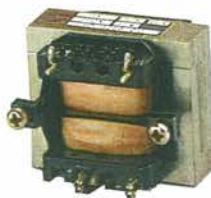


USCITA CON COLLEGAMENTO SERIE DEI SECONDARI



DOPPIA USCITA CON SECONDARI INDIPENDENTI

### 1VA



### 2VA

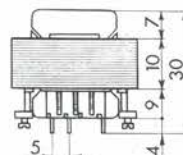
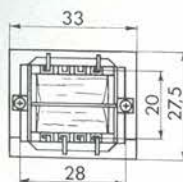


#### Trasformatori di alimentazione a norme IEC

Terminali: a saldare per C.S.  
Il fissaggio orizzontale presenta un'elevata resistenza alle vibrazioni ed agli urti.

ENTRATA: 220 V - 50/60 Hz

USCITE	CODICE GBC
6 V - 200 mA	HT/3568-00
9 V - 130 mA	HT/3568-01
12 V - 100 mA	HT/3568-02
15 V - 80 mA	HT/3568-03
24 V - 50 mA	HT/3568-04
2 x 15 V - 2 x 40 mA	HT/3568-06
2 x 20 V - 2 x 30 mA	HT/3568-07

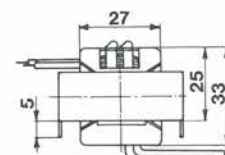
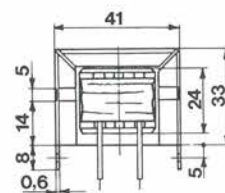


#### Trasformatori di alimentazione a norme IEC

Terminali: a filo e cavallotto di fissaggio in banda stagnata.  
Offre tre sistemi di fissaggio:  
1) Verticale, con due viti nella banda  
2) Verticale, con torsione delle due linguette inferiori.  
3) Orizzontale, ad incasso, con torsione delle due linguette laterali.

ENTRATA: 220 V - 50/60 Hz

USCITE	CODICE GBC
6 V - 400 mA	HT/3571-00
9 V - 250 mA	HT/3571-01
12 V - 200 mA	HT/3571-02
15 V - 160 mA	HT/3571-03
24 V - 100 mA	HT/3571-04
30 V - 75 mA	HT/3571-05
2 x 15 V - 2 x 85 mA	HT/3571-06
2 x 20 V - 2 x 65 mA	HT/3571-07





# PROGETTO ELEKTOR

ANNO 5° - APRILE 1989

**Direttore responsabile:** Ruben Castelfranchi

**Redattore capo:** Amedeo Bozzoni

**Responsabile di redazione:**

Fabio Carera IW2DHN

**Comitato di redazione:** Lodovico Cascianini,

Vittorio Castellotti, Dott. Carlo Solarino,

Ing. Antonio Pliffer, Dott. Calogero Bori

**Segretaria di redazione:** Paola Buratto

**Responsabile grafico Desktop Publishing:**

Adelio Barcella

**Impaginazione elettronica:** Elena Fusari

**Fotografia:** Fotostudio Elbi

**Disegni:** Vittorio Scozzari, Adriano Barcella

**Consulenti e collaboratori:**

Associazione Radioamatori Italiani,

Maurizio Brameri I2NOY,

Antonio De Felice IK2GOQ, Pierpaolo Fedrigotti,

Maurizio Morini, Andrea Sbrana IW5CBO,

Vicenzo Servodidio

**Corrispondenti esteri:**

Lawrence Giglioli (New York), Alain Philippe

Meslier (Parigi), Satoru Togami (Tokio),

Ramon Vidal Rodriguez (Barcellona)

Rivista mensile, una copia L. 6.000

numero arretrato L. 10.000

Pubblicazione mensile registrata presso

il tribunale di Monza n° 521 del 29.8.1985

Impaginazione realizzata in DeskTop

Publishing con Macintosh II e PageMaker 3.0

**Stampa:** Gemm Grafica s.r.l.

Paderno Dugnano (MI)

**Diffusione:** Concessionario esclusivo per l'Italia:

SODIP, via Zuretti, 25 - 20125 Milano

Spediz. in abb. post. gruppo III/70

**Tariffe abbonamenti:** annuo L. 60.000



Sede legale, Direzione  
e Amministrazione:  
via Ferri, 6  
20092 Cinisello B. (MI)  
Tel. 02/61.73.441 -

61.72.671 - 61.72.641 - 61.80.228

Telex 352376 JCE MIL I - Telefax 02/61.27.620

**Direzione amministrativa:** Walter Buzzavo

**Pubblicità e Marketing:**

Divisione Pubblicità - Via Ferri, 6 - 20092 Cinisello

Balsamo (MI) - Tel. 02/61.20.586 - 61.27.827

61.23.397 - 61.29.00.38

**Abbonamenti:**

**Le richieste di informazioni sugli  
abbonamenti in corso si ricevono  
per telefono tutti i giorni lavorativi  
dalle ore 9.00 alle ore 12.00.**

**Tel. 02/61.72.671 - 61.80.228 - int. 311-338**

**Spedizioni:** Daniela Radicchi

Tutti i diritti di riproduzione e traduzione

degli articoli pubblicati sono riservati.

**Manoscritti, disegni, foto e altri materiali  
non verranno in nessun caso restituiti.**

**In particolare, l'invio di articoli implica, da  
parte dell'autore, l'accettazione (in caso di  
pubblicazione) dei compensi stabiliti  
dall'Editore, salvo accordi preventivi.**

Il Gruppo Editoriale JCE ha diritto esclusivo per  
l'Italia di tradurre e pubblicare articoli delle riviste:  
ELO, FUNKSCHAU, MC, ELEKTOR,  
ELEX, MEGA,

I versamenti vanno indirizzati a:

**Gruppo Editoriale JCE**

Via Ferri, 6 - 20092 Cinisello Balsamo (MI)

mediante l'emissione di assegno circolare, cartolina,  
vaglia o utilizzando il c/c postale n° **351205**.

Per i cambi di indirizzo allegare alla comunicazione  
l'importo di L. 3.000 e indicare, assieme al nuovo,  
anche il vecchio indirizzo.

# SOMMARIO

12

## IL MODERNO TRASMETTITORE

Se il ricevitore è un componente fondamentale nella stazione di un OM, anche il trasmettitore deve rispettare determinati requisiti funzionali, al fine di non arrecare disturbo agli altri colleghi.

18

## KENWOOD TM- 721 E STANDARD C - 5200

Questi due moderni apparati radioamatoriali si prestano molto bene a funzionare come trasponder, in questo articolo una dettagliata analisi delle modifiche circuitali da apportare.

22

## RITORNO NELLO SPAZIO

Gli Stati Uniti d'America sono tornati nello spazio con un ambizioso programma di ricerca.

29

## CHIAVE ELETTRONICA A SOGLIA

Un moderno circuito di protezione contro le "intrusioni elettroniche".

34

## MINI ALIMENTATORE MULTIUSO

L'ormai consueto appuntamento mensile con la "basetta omaggio", questo mese un piccolo alimentatore dalle grandi prestazioni.

38

## UN INCLINOMETRO DA AUTO

Un simpatico gadget per la vostra "fuoriserie" per determinare il livello di pendenza del terreno.

44

## TESTER TELEFONICO

Questo apparecchio si rivela indispensabile quando abbiamo a che fare con la riparazione e la taratura di apparecchi telefonici a disco e a tastiera.

52

## INTERFACCIA BUS PER DISPLAY LCD AD ALTA RISOLUZIONE - PARTE I -

Il primo di due articoli dedicati all'utilizzo dei display LCD ad alta risoluzione della Sharp.

58

## UN AMPLIFICATORE DI POTENZA "VELOCE" - PARTE I -

Iniziamo la descrizione di un amplificatore per BF dalle caratteristiche veramente notevoli.

70

## CONTROLLER AUTONOMO DI INPUT-OUTPUT - PARTE I -

Un sofisticato sistema di interfacciamento tra il vostro PC e il resto del mondo...

80

## CONVERTITORE PARALLELO- SERIALE PER TRASMISSIONE DATI

Un "optional" in più per il vostro personal computer.

86

## UN SEMPLICE FOTOINTERRUTTORE

Uno dei più classici schemi dell'elettronica didattica: un progetto semplice, ma sempre attuale.

90

## SMT E FAI DA TE

La tecnologia del montaggio superficiale dei componenti elettronici sta entrando prepotentemente in tutti i settori dell'elettronica; non fa eccezione il mondo degli hobbisti, a cui è rivolto il presente articolo, che presenta una utile serie di consigli per il perfetto montaggio manuale degli SMD.

95

## IL MERCATINO

99

## LE FIBRE OTTICHE - PARTE II -

In questa seconda e ultima parte dell'articolo presentiamo la descrizione del montaggio di un sistema ricetrasmittente su fibra ottica.

106

## UN RADAR DI RETROMARCIA

La nebbia e la distrazione sono i nemici del vostro paraurti, ma l'elettronica ci viene ancora una volta in soccorso con questo sistema di rilevamento degli ostacoli.

## INDICE INSERZIONISTI

ALCE .....	105
ALPHI .....	69
AMSTRAD .....	10
ASSEL .....	98
BITRONIC .....	118
C&K .....	85
EDIRADIO .....	11
ELSE KIT .....	27-45-74-75
ERSA .....	82
GBC .....	3-4-5-6

G.P.E. ....	57
INTEL .....	97
LEGNANI .....	III cop.
MELCHIONI ELETTRONICA .....	62-63
MOHWINKEL .....	33
MOSTRA MERCATO .....	
MONTICHIARI (BS) .....	15
M.R.E. ....	21
RECTRON .....	92
SIRMA .....	48
SIRTEL .....	IV cop.
TASCAM .....	17-68-94
UNAOHM .....	II cop.

Associato al



Consorzio  
Stampa  
Specializzata  
Tecnica

Testata in corso di certificazione  
obbligatoria secondo quanto stabilito  
dal Regolamento del C.S.S.T.



Mensile associato all'USPI  
Unione Stampa Periodica Italiana



# SERVIZIO CIRCUITI STAMPATI

## IL REPERTORIO AUMENTA

Come i lettori noteranno, questo utilissimo servizio presenta sempre delle novità. Per le ordinazioni, compilare il tagliando (o fotocopia) in fondo a questa pagina. Spedirlo in busta chiusa al GRUPPO EDITORIALE JCE srl C.P. 118 - 20092 CINISELLO B. (MI) allegando assegno bancario non trasferibile all'ordine GRUPPO EDITORIALE JCE srl oppure fotocopia della ricevuta di versamento sul c/c postale 351205 intestato al GRUPPO EDITORIALE JCE srl. Aggiungere all'importo totale L. 4.000 per spese. Non ordinare circuiti pubblicati prima del Maggio 1988, comunque non elencati qui di seguito.

Descrizione	Codice	Prezzo							
Gen. falsi colori	PE 300	12.900	Multiplexer per roulotte	PE 504	10.700	Tremolom	PE 804	3.900	
Antifurto per auto	PE 301	4.900	Termometro	PE 505	5.900	Buffer per stampante	PE 805	21.000	
	PE 302	6.900	a celle solari	PE 506	11.500	Ripetitore DCF	PE 806	12.500	
Unità mobile da studio	PE 303	21.900	Ricevitore DCF77				PE 807	12.500	
	PE 304	6.400	Base dei tempi	PE 507	2.900	Dissolvenza per dia I (5pz)	PE 808	17.900	
	PE 305	4.900	10 MHz DCF77			Duty-cycle	PE 809	6.500	
Alimentatore			Decodificatore per scambi	PE 508	3.900	Decodificatore telefonico	PE 810	3.900	
a commutazione	PE 306	3.900	e segnali	PE 509	13.000	Riduttore di rumore DNR	PE 811	11.800	
Due tracce al posto di una	PE 307	4.100	The Preamp I	PE 510	17.500	Tensioni da singole a duali	PE 812	3.000	
Amplistereo digitale	PE 308	14.900	Attesa musicale telefonica	PE 511	14.500	Generatore di segnali	PE 813	7.900	
Telecomando 1-8 canali	PE 309	15.900	Lineare 15 W VHF	PE 512	9.900	di soccorso	PE 900	7.900	
	PE 310	4.900	Inverter 12-220 V	PE 601	7.500	Fusibile elettronico	PE 901	18.800	
	PE 311	6.500	Immagine nell'immagine II	PE 602	19.900	Dissolvenza per dia II	PE 902A/D	19.900	
Luci sequenziali			Miniricevitore FM stereo	PE 603	5.900	Sintonizzatore a CPU	PE 903	5.900	
Commutatore			Voltmetro - Visualizzatore	PE 604	7.200		PE 904	4.900	
a doppia linea	PE 312	4.900	Voltmetro - Portate	PE 605	7.200		PE 905	6.900	
Rosmetro-wattmetro VHF	PE 313	3.900	Voltmetro - Rettificatore	PE 606	6.100	Equalizzatore per chitarra	PE 906	12.900	
	PE 314	2.100	Voltmetro - Ohmetro			Encoder DTMF	PE 907	3.400	
	PE 400	2.500	e amperometro	PE 607	5.900	Watchman	PE 908	10.400	
Fischio per locomotiva			Visualizzatore DCF	PE 608	10.400		PE 909	4.700	
Protezione per			Ampli 100 W	PE 609	3.500		PE 910	1.800	
casce acustiche	PE 401	3.900		PE 610	3.100	Vox per RTX	PE 1000	2.400	
Digitalizzatore video	PE 402	5.900		PE 611	3.100	Lampada di emergenza	PE 1001	7.900	
Generatore sinusoidale	PE 403	3.900		PE 612	19.900	Scheda I/O per PC	PE 1002	22.900	
	PE 404	1.700		PE 613	9.900	Plotter	PE 1003	13.500	
	PE 405	6.300	Luci psicorotanti	PE 614	3.900				
Generatore sinusoidale	PE 406	6.300	Antenna attiva HF	PE 615	2.900	Misuratore di distanza	PE 1004	8.900	
	PE 407	1.950		PE 700	9.900	a ultrasuoni	PE 1005	9.100	
	PE 408	1.950	Convertitore Meteosat	PE 701	9.400	Sprotettore per VCR	PE 1006	8.700	
	PE 409	4.900		PE 702	9.900	Filtri di rete c.c./c.a.	PE 1007	650	
Limitatore stereo			Temporizzatore audiovisivo	PE 703	9.300	Un ampli da 50 lire	PE 1008	6.900	
Dimmer per carichi				PE 704	9.300	Passo-passo in una mano			
induttivi	PE 410	4.600		PE 705	29.500	RX 2M per caccia	PE 1100	12.500	
Telecomando				PE 706	9.700	alla volpe			
a raggi infrarossi	PE 411	3.500	The Preamp II	PE 707	6.900	Telecomando 8 canali	PE 1101	6.500	
	PE 412	3.100	Oktavider	PE 708	8.400	via telefono	PE 1102	5.500	
Ripetitore strobo			Decoder DTMF			Convertitore VLF	PE 1103	17.000	
per telefono	PE 413	11.900	Impianto telef. interno			Pitch control per CD	PE 1104	8.900	
Segnali su fibra ottica	PE 414	1.900	Monitor per i disturbi	PE 709	12.400	Aprigarage telecomandato	PE 1105	3.900	
	PE 415	1.900	di linea	PE 710	12.400		PE 1106	23.900	
RX PLL per UHF	PE 416	10.900	Vobulatore audio				PE 1107	2.900	
	PE 417	3.900	Trigger ritardato			Casse acustiche senza fili	PE 1108	6.500	
	PE 418	2.600	per oscilloscopio	PE 711	10.600				
Programmatore			Lineare 10 W UHF	PE 800	4.800	Programmatore manuale	PE 1109	29.900	
settimanale	PE 501	9.900	Inverter per rasoio	PE 801	8.700	di EPROM	PE 1110	2.900	
Immagine nell'immagine I	PE 502	15.900	Temporizzatore	PE 802	9.900	Tre accessori per auto	PE 1111	2.900	
Multiplexer per roulotte	PE 503	10.700		PE 803	4.800		PE 1112	2.900	
							PE 1200	16.500	

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

Nome

Cognome

Via

Città

Data    C.A.P.

cod.  q.tà  L.  cod.  q.tà  L.

cod.  q.tà  L.  cod.  q.tà  L.

cod.  q.tà  L.  Spese di spedizione L. 4.000

cod.  q.tà  L.  Totale L.

Spedire in busta chiusa a: Gruppo Editoriale JCE S.r.l. - C.P. 118 - 20092 Cinisello B. (MI)

Tastiera MIDI		
Intensificatore		
di armoniche	PE 1201	7.900
Pilota e ricevitore	PE 1202A	3.900
di linea bilanciata	PE 1202B	5.900
	PE 1202C	3.900
Amplificatori UHF	PE 1203	1.900
quasi universali	PE 1204	2.200
Variatore di giri		
per motori 220V	PE 1205	5.900
Chiave elettronica		
a soglia	PE 1300	4.200
Un inclinometro da auto	PE 1301	9.500
	PE 1302	5.600
	PE 1303	8.400
Tester telefonico		
Un amplificatore		
di potenza "veloce"	PE 1304	13.400
	PE 1305	12.900
Controller autonomo		
di INPUT-OUTPUT	PE 1306	19.100
	PE 1307	7.200
	PE 1308	7.200
Convertitore		
parallelo-seriale per		
trasmissione dati	PE 1309	4.000
Un semplice		
fotointerruttore	PE 1310	7.200
Fibre ottiche-TX	PE 1311	7.400
Fibre ottiche-RX	PE 1312	7.400
Un radar di retromarcia	PE 1313	3.600
	PE 1314	1.100
	PE 1315	11.200



# RIPARARE, CHE PASSIONE!

*Il titolo di questa pagina ci è stato ispirato dalle risposte ai nostri appelli precedenti: Dicembre 1988, Gennaio e Marzo 1989. Gli amatori che si lanciano in quell'avventura sono tanti, ma per noi la sorpresa è relativa. Conosciamo i nostri lettori e il loro desiderio incessante di "fare". E noi siamo qui proprio per accogliere i frutti delle loro gioiose fatiche. Forza, dunque, fateci conoscere le vostre esperienze noi vi faremo conoscere a un grande pubblico.*

*In breve, per chi leggesse per la prima volta questo appello, noi ci rivolgiamo agli hobbisti che, nella loro varia attività, si sono dedicati a qualche riparazione di apparecchi domestici, come radio, televisori, videoregistratori, radiotelefoni e via dicendo. Sappiano, questi bravi amatori, che oltre ad avere provato una innegabile soddisfazione per il successo ottenuto, si offre loro la possibilità di vedere pubblicati i loro lavori nella rivista "Cinescopio" che, come si sa, circola tra gli specialisti. Inoltre, coloro i cui lavori saranno stati scelti, riceveranno uno dei seguenti premi:*

- *Due anni di abbonamento a PROGETTO oppure*
- *Un anno di abbonamento a PROGETTO e CINESCOPIO oppure*
- *Un anno di abbonamento a PROGETTO più due libri da scegliere nella nostra collana tecnica.*

*Poiché le ripetizioni, come si sa, sono utili, ripetiamo che la partecipazione è libera a tutti. Basta mandare a "REDAZIONE DI PROGETTO" - Casella Postale 118 - 20092 Cinisello B. (MI):*

- *La descrizione di un intervento su un apparecchio Radio - TV - Videoregistratore - Impianto Hi-Fi ecc.*
- *I relativi disegni*
- *La documentazione fotografica*
- *Nome, cognome, indirizzo, età, professione.*

*Non vi trattenga il fatto che avete 9 oppure 90 anni. Noi esaminiamo tutto. E se non avete fatto ancora riparazioni, provateci. Chissà che non scopriate voi stessi, per primi, che siete migliori di quanto pensavate.*

*A presto!*



Amstrad · Stazione MS-DOS · EGA · WKS 1640

# Alta definizione. Più potenza Minor prezzo. Tutto a 2.599.000\*

PC 1640 DD ECD (EGA e CGA); stampante DMP 3160; programmi MS-DOS GEM e AM-CAD; Corso Audio CA PC 6; tavolo TAV-PC.

AMSTRAD TI OFFRE UNA  
VERA STAZIONE MS-DOS  
PROFESSIONALE COMPLETA,  
AD UN PREZZO INCREDIBILE.

Finalmente, tutta per te, una Workstation MS-DOS studiata per rispondere al meglio alle tue esigenze professionali attuali e future. Ecco cosa trovi.

PC 1640 DD ECD. POTENTE,  
VELOCE, ALTA DEFINIZIONE.

Il tuo Personal al più alto livello: doppio drive, come richiesto da molti programmi; alta definizione con video a colori (EGA e CGA); microprocessore 8086 a 8 Mhz, alta velocità, 640 Kb RAM. Facilmente espandibili. Mouse compreso. Totale compatibilità.

STAMPANTE  
DMP 3160.

Naturalmente, la tua stazione MS-DOS prevede, compreso

nel prezzo, una magnifica stampante: veloce (160 cps), grafica, 80 colonne, più di 100 combinazioni di stili.

MS-DOS 3.2, GEM, AM-CAD  
E CORSO AUDIO CA PC 6.

Tutto incluso e corredato di manuali semplici e completi: per imparare con facilità i comandi fondamentali del DOS e utilizzare subito al meglio il tuo computer. Inoltre, AM-CAD il programma che ti aiuta nel progettare e disegnare.

TAV-PC. TAVOLO A 5 RIPIANI.

Modulabile in verticale e in orizzontale, elegante e discreto. Contiene tutta la stazione MS-DOS: una soluzione ideale per il tuo posto di lavoro.

PIÙ CONVE-  
NIENTE DI COSÌ.

Tutto questo è tuo a sole L. 2.599.000 + IVA!

E se vuoi un risparmio ancora maggiore, Amstrad propone la WKS 1512. PC 1512 DD CM, stampante DMP 3160, GEM, AM-WRITE e Corso Audio. Tutto a L. 1.999.000 + IVA.

LITROVI QUI.

Presso i numerosissimi punti vendita Amstrad. Cerca quello più vicino su "Amstrad Magazine" in edicola (troverai molte notizie in più).

PRONTO AMSTRAD.

Telefona allo 02/26410511, ti daremo tutte le informazioni che ti interessano.

Puoi anche scrivere: Casella Postale 10794 - 20124 Milano.

# AMSTRAD

DALLA PARTE DEL CONSUMATORE



\* + IVA



febbraio 1989  
ISSN 0033-8036



2

89



# Radio Rivista

ORGANO UFFICIALE DELLA ASSOCIAZIONE  
RADIOAMATORI ITALIANI



## Il Field Day Nazionale 1988 -

Data-Flow portatile - Wattmetro di picco

Amplificatore lineare per i 70 cm

Cristallo programmabile - Antenne per palmari

Trofei A.R.I. 1988 - Le stazioni di tempo





# EFFETTO RADIO

a cura dell'ASSOCIAZIONE RADIOAMATORI ITALIANI

## IL MODERNO TRASMETTITORE

In un precedente articolo abbiamo esaminato le caratteristiche salienti della parte ricevente di un moderno ricetrasmittitore per HF. A questo punto riteniamo sia interessante esaminare con un certo occhio critico anche la sezione trasmittente.

di Maurizio Brameri I2NOY



I dati tecnici sono indubbiamente meno oscuri rispetto a quelli inerenti la parte RX, ma necessitano di qualche commento.

### La potenza

È sicuramente il dato che più interessa l'utilizzatore di un trasmettitore. Essa viene di solito espressa in vari modi che confondono le idee anche ai più preparati.

L'introduzione poi della SSB ha complicato ulteriormente le cose ed in alcuni casi limite apparecchi che hanno "numeri" uguali, presentano invece potenze effettive ben diverse. Ciò è dovuto alle varie modalità con le quali vengono presentati i dati riguardanti questo parametro.

Per fortuna l'unità di misura usata da tutti è il Watt; almeno sotto questo punto di vista le cose sono più semplici rispetto alla misurazione delle caratteristiche del ricevitore, in cui i segnali sono indicati con varie unità di misura come, per esempio, il microvolt, il dBm, il dBmV ed il dBm.

Dopo aver dato un muto ringraziamento a Mr. Watt per questa sua netta... presa di posizione, vediamo di esaminare i vari modi in cui tale parametro può essere espresso (speriamo che i vari Volta, Watt e Ampere non si rivoltino nella tomba per queste diatribe...).

Il segnale in uscita dallo stadio finale non è null'altro che una sinusoide cui viene sovrapposta, in alcuni casi, una modulazione. Essa sarà quindi caratterizzata da una frequenza, una tensione ed una corrente.

Per quanto riguarda la frequenza non ci sono problemi; la tensione e la corrente danno invece qualche preoccupazione, come tutti i segnali alternati.

Si può parlare di valore efficace o di valore di picco a seconda di quale momento si scelga per misurare la tensione e la corrente della nostra sinusoide.

I primi radioamatori, che non andavano molto per il sottile, decisero che era più semplice misurare la tensione di alimentazione e l'assorbimento dello stadio finale ed ottenere un valore di potenza che viene definito come "potenza d'ingresso dello stadio finale" oppure "potenza input".

Tale valore non crea nessun problema d'interpretazione in quanto la tensione di alimentazione è continua.

Ci si accorse che tale sistema era semplice ma poteva indurre in errore, in quanto la potenza reale in uscita da un trasmettitore dipendeva sì da questo dato, ma anche dall'efficienza dello stadio amplificatore.

Si arrivò quindi a misurare direttamente la potenza d'uscita, denominata anche "potenza output".

Trattandosi di una sinusoide, si decise che il valore indicato dalla misura do-

veva essere quello efficace, che tra l'altro poteva essere più facilmente ottenuto.

L'introduzione della modulazione SSB ha complicato ulteriormente le misure in quanto, in questo modo di emissione, la potenza segue passo passo l'andamento del segnale di bassa frequenza.

La bassa frequenza è a sua volta un segnale complesso, ma sempre sinusoidale e quindi valgono anche per esso tutte le regole che si applicano alle tensioni e correnti alternate.

Si è deciso di misurare la potenza in modo convenzionale ma iniettando un tono di una certa frequenza e di ampiezza sufficiente ad ottenere la massima potenza in uscita.

Il valore ottenuto è la potenza PEP (peak envelop power) che viene indicata dalla maggior parte dei costruttori.

Alcuni citano un valore generico di "potenza d'uscita" che per il CW e la FM non crea problemi d'interpretazione, mentre per la SSB esso è di solito quello PEP.

Altri indicano la potenza come PEP input, cioè la potenza assorbita dallo stadio finale nel modo SSB quando il segnale di BF abbia un'ampiezza tale da pilotare al massimo l'amplificatore finale.

Pochissimi purtroppo usano il metodo cosiddetto a due toni in cui il valore ottenuto è molto più indicativo della po-



tenza che effettivamente si ottiene parlando nel microfono del dispositivo sotto prova.

Tale misura si ottiene iniettando nella presa microfonica due segnali con frequenza diversa, ma compresa nella banda passante.

A questo punto si monitorizza il segnale in uscita dal trasmettitore con un analizzatore di spettro e si regola il guadagno microfonico fino all'apparire dei primi segnali di distorsione; non rimane che leggere sul wattmetro la potenza di uscita.

La potenza misurata col test a due toni è notevolmente inferiore a quella PEP ma dà un'idea più esatta della potenza effettivamente erogata; questo valore inoltre è ottenuto ai primi sintomi di distorsione e quindi indica anche quale è il livello massimo di potenza utilizzabile per un'emissione pulita.

### Armoniche e Spurie

Osservando all'analizzatore di spettro il segnale emesso da un trasmettitore si noterà che oltre al segnale principale, detto fondamentale, appariranno dei segnali su altre frequenze, attenuati di un certo numero di decibel.

Tali segnali possono essere generati come spurie di conversione dai mixer o come armoniche.

Il primo problema è causato dal fatto che all'uscita di tutti i mixer si trovano due segnali che hanno come frequenza la somma e la differenza delle frequenze del segnale in ingresso e dell'oscillatore locale. Uno dei due segnali viene attenuato, ma in alcuni casi lo si può ritrovare all'uscita del trasmettitore.

La frequenza di questi segnali spurii non ha una relazione matematica immediatamente distinguibile ed essa può essere maggiore o minore della fondamentale.

Il problema delle armoniche è invece insito in ogni segnale ripetitivo variabile nel tempo. Anche la sinusoide a RF generata dal nostro trasmettitore presenta delle armoniche, la cui frequenza viene indicata con dei numeri romani.

La seconda armonica avrà una frequenza doppia rispetto alla fondamentale, la terza tripla, la quarta quadrupla...e così via.

Le armoniche che possono procurare qualche interferenza nei trasmettitori moderni sono di solito la seconda e la terza. Questi segnali presentano usualmente un'attenuazione rispetto alla fondamentale di 40-60 dB.

È intuitivo che più elevato è il valore

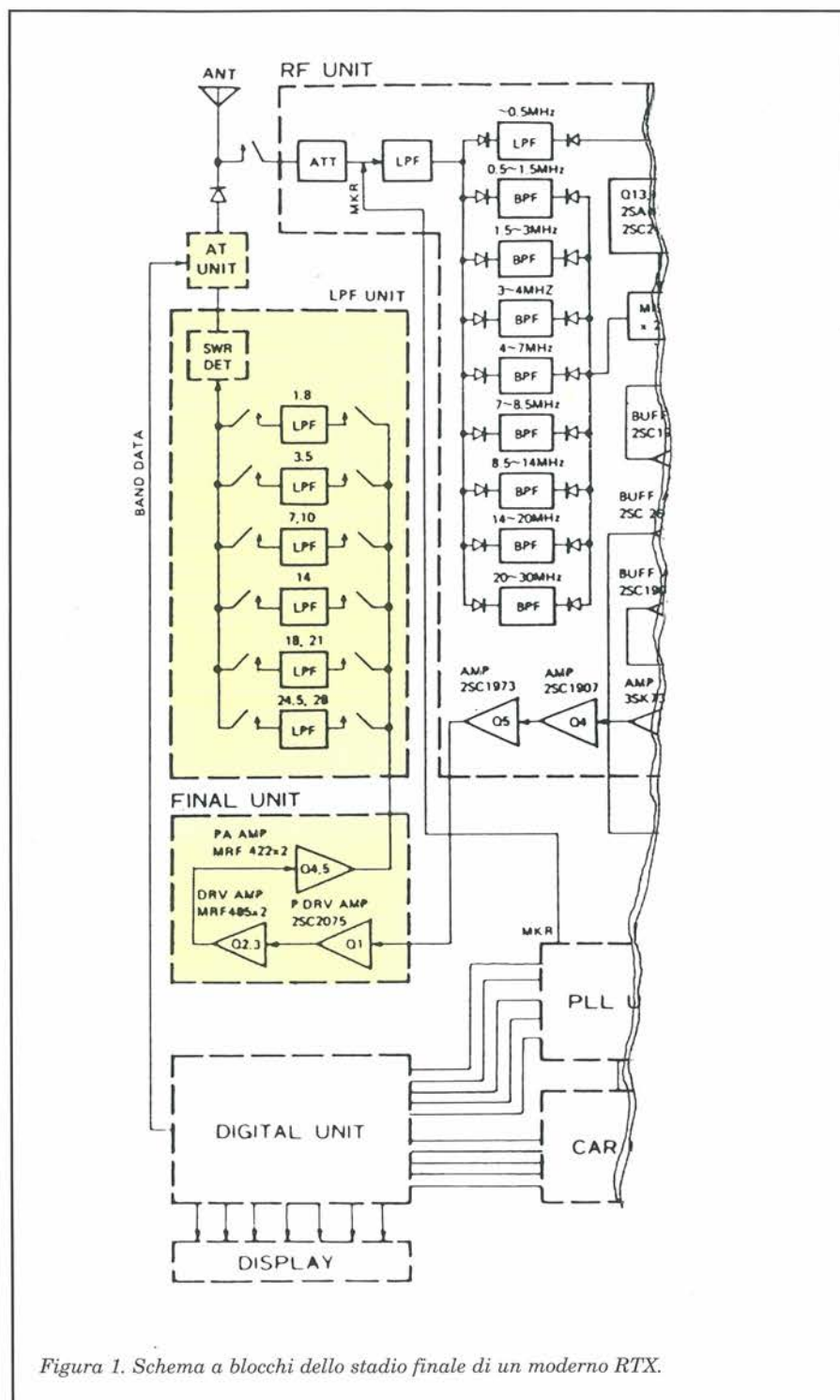


Figura 1. Schema a blocchi dello stadio finale di un moderno RTX.

di attenuazione, migliore è la qualità del trasmettitore.

Questi segnali possono infatti interferire con altri servizi presenti su frequenze superiori e creare problemi di convivenza.

Di solito le armoniche dei trasmettitori HF possono interferire i canali televisivi soprattutto della banda I e III.

### Gli splatters

Questo vocabolo, derivato direttamente dal gergo dei radioamatori anglosassoni, indica quel fenomeno dovuto alla mancanza di linearità degli stadi amplificatori che si evidenzia come un gorgoglio, sintonizzando le frequenze vicine alla stazione incriminata.



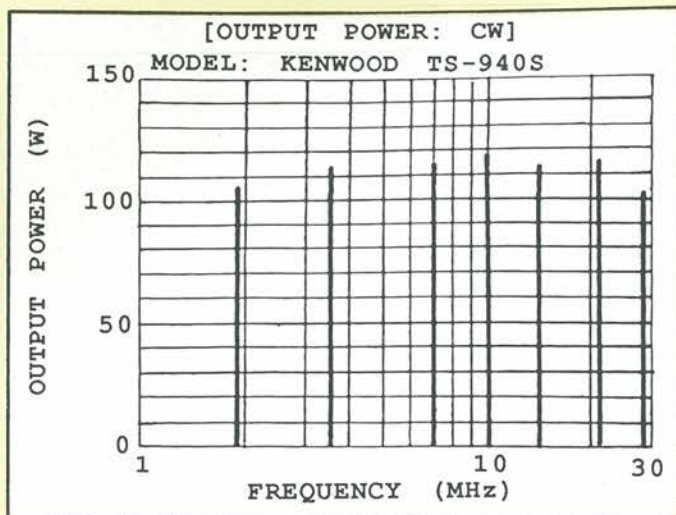


Figura 2. Nei finali a larga banda la potenza rimane costante per tutto lo spettro.

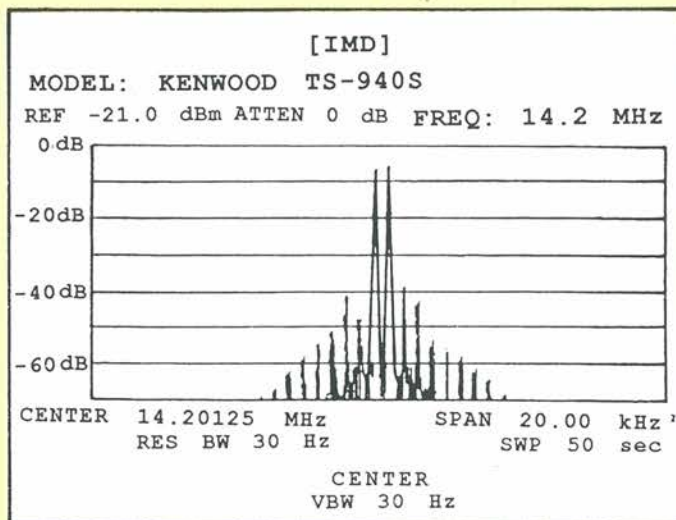


Figura 3. Attenuazione delle spurie in un trasmettitore moderno.

Questa relativa mancanza di linearità è causata quasi esclusivamente dalla circuitazione dello stadio finale, che è di solito in classe AB.

Questo modo di funzionamento di un amplificatore è un compromesso accettabile tra il rendimento e la linearità e viene adottato in quasi tutti i trasmettitori radioamatoriali, per i costi contenuti e le prestazioni più che accettabili.

Ritorniamo agli "splatters": essi non

sono altro che i prodotti di intermodulazione tra le varie frequenze che compongono lo spettro audio della voce umana (vedere il significato di intermodulazione sui precedenti articoli pubblicati da questa stessa Rivista).

Data la relativa non linearità degli stadi, questi prodotti accompagnano sempre il segnale emesso e sono, in condizioni normali, attenuati di circa 40 dB (questo valore si riferisce ai segnali prodotti da intermodulazione del terzo

ordine misurati alla potenza massima del trasmettitore). Questo valore è più che sufficiente ad evitare grossi disturbi alle stazioni vicine; purtroppo è molto semplice degradare le prestazioni di un TX sotto questo aspetto.

È sufficiente aumentare eccessivamente l'amplificazione microfonica o il livello del compressore, oppure caricare lo stadio finale con sistemi cavo-antenna di non adeguata impedenza, per vedere questo valore degradato di parecchio.

Purtroppo molte stazioni non seguono queste facili regole e spingono il proprio trasmettitore oltre i limiti, rendendo oltremodo difficile la convivenza con il prossimo e non ottenendo tra l'altro nessun vantaggio.

Purtroppo è difficile rendersi conto del disturbo arrecato, anche se qualche dubbio dovrebbe cominciare a sorgere se molti "collegi" si lamentano della qualità dell'emissione.

Non è un discorso ragionevole addossare sempre la colpa al ricevitore del vicino anche perché ultimamente questi sono di buona qualità e quasi tutti i problemi di interferenza sono quindi da addebitarsi al TX.

## Lo stadio finale

È il cuore di un trasmettitore. In questo circuito i segnali a basso livello vengono amplificati fino a raggiungere la potenza nominale del TX.

La grande amplificazione e le potenze in gioco costringono all'uso di componenti costosi ed anche facilmente danneggiabili da disadattamenti d'impedenza.

Queste esigenze circuitali possono causare anche dei problemi notevoli se viene usata una componentistica non adeguatamente dimensionata.

Armoniche, spurie e splatters sono sempre in agguato ed il loro livello dipende molto dall'opportuno dimensionamento dello stadio finale.

Nei moderni trasmettitori esso viene configurato a larga banda, caratteristica che permette di amplificare senza alcuna differenza tutto lo spettro delle onde corte.

Ciò permette di potersi spostare in ogni gamma senza dover eseguire nessun accordo ma, per contro, anche le frequenze spurie o armoniche vengono amplificate come la fondamentale.

Per questo il segnale, prima di giungere all'antenna, viene avviato a diversi filtri toroidali passa-basso che lo ripuliscono dalle armoniche.



Questi filtri non hanno un'attenuazione molto alta e quindi è necessario che il segnale a monte sia il più possibile pulito.

Per tutte queste caratteristiche è necessario che gli stadi finali dei TX moderni siano molto più curati rispetto ai loro predecessori che potevano contare, per l'eliminazione dei segnali indesiderati, su di un filtraggio energico a banda stretta.

### L'accordatore automatico d'antenna

Questo dispositivo viene impiegato per adattare l'impedenza dell'antenna a quella dello stadio finale del trasmettitore.

Quasi tutti i trasmettitori di una certa "classe" vengono equipaggiati con questo circuito che ha caratteristiche simili in tutti i prodotti presenti sul mercato.

Normalmente è una cella LC a "T" con

una configurazione passa-alto che oltre ad adattare al meglio l'impedenza trasmettitore-antenna, riduce le emissioni non desiderate, per le sue caratteristiche di filtro prima menzionate.

Alcuni sensori permettono di conoscere il valore dell'impedenza del sistema antenna-linea di trasmissione e quando esso è superiore o inferiore di una certa percentuale al valore tipico, mettono in azione due piccoli motori elettrici che comandano i due condensatori variabili, fino al raggiungimento dell'accordo.

Il valore dell'induttanza corretta della bobina, che varia per ogni gamma, viene invece selezionato commutando opportunamente le prese che vi sono su di essa.

Alcuni accordatori memorizzano la posizione di accordo dei condensatori variabili per ogni gamma e permettono, usando sempre le stesse antenne, di essere pronti a trasmettere in meno di un secondo.

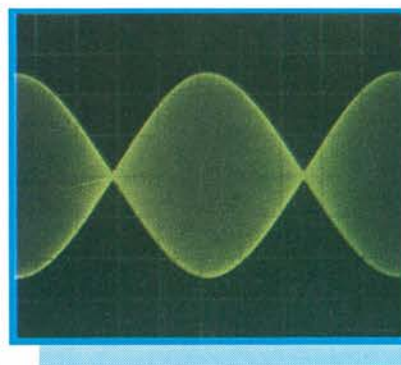


Figura 4.

### Lo speech-processor

Come abbiamo visto precedentemente, la voce umana ha un valore medio che è notevolmente inferiore al picco massimo durante il quale viene misurata la potenza del trasmettitore.

Ente Fiera  
Comune di Montichiari  
Provincia di Brescia



Associazione Radioamatori  
Italiani  
Sezione di Brescia

## 3<sup>a</sup> MOSTRA MERCATO RADIANTISTICO

Elettronica - Computer  
Strumentazione - Componentistica

**15-16 Aprile 1989**

Centro Fieristico Montichiari (BS)

Capannoni chiusi - 3000 Posti macchine  
Ristorante e self service all'interno per 500 persone

**Per prenotazioni ed informazioni sulla Mostra Tel. 030-961148**





*Figura 5. In una buona stazione di radioamatore non bisogna sottovalutare l'importanza che riveste il microfono; infatti una cattiva risposta in frequenza di quest'ultimo si riflette in tutti gli stadi successivi ed inficia la qualità finale dell'emissione.*

Modulando con voce normale un trasmettitore che è in grado di erogare in SSB 100 watt PEP, vedremo che la potenza media non si discosta di molto dai valori intorno ai 10 - 20 watt.

Si nota subito che il trasmettitore viene sfruttato pochissimo e quindi si sono ideati parecchi circuiti che potessero aumentare la potenza media del parlato. I sistemi sono principalmente due e vanno sotto il nome di compressori e di limitatori o clipper.

I primi variano il guadagno di uno stadio amplificatore a seconda del segnale in ingresso: più il segnale è basso, maggiore sarà l'amplificazione e viceversa. Questo permette di ottenere un segnale con variazioni minori di quello in entrata. I secondi eliminano i picchi di modulazione e anch'essi permettono di avere un segnale con minori variazioni.

Spesso questi circuiti sono accoppiati per permettere di sfruttare al massimo i vantaggi di ciascuna circuitazione e di eliminarne i difetti.

I compressori infatti enfatizzano molto il rumore di fondo dell'ambiente mentre i limitatori distorcono il segnale.

Nei trasmettitori più semplici questi circuiti sono inseriti sulla parte BF (bassa frequenza) ed hanno spesso un'efficacia limitata.

Con sistemi più sofisticati ed inseriti nella parte RF (radio frequenza) del trasmettitore si possono ottenere risultati

di tutto rispetto con un incremento della potenza media fino a 6 dB.

Ciò significa che inserendo lo speech processor a RF in un trasmettitore che eroghi mediamente 10 - 20 watt, se ne possono ottenere 40 - 80.

Questo dispositivo, assai utile in condizioni precarie, deve però essere regolato opportunamente ed usato con oculatezza perché può peggiorare notevolmente la qualità della modulazione e soprattutto può creare un segnale che occupa una "fetta" di frequenze più larga del consentito, con conseguente disturbo agli altri radioamatori.

### Gli accessori

I trasmettitori possono essere dotati di dispositivi minori che facilitino il lavoro dell'operatore.

Essi possono essere, per esempio, il misuratore di onde stazionarie, il VOX, il break-in per il CW, il monitor ed altri.

Quelli citati sono tra i più utili ed in alcuni casi necessari.

Il primo infatti permette di avere sempre sotto controllo l'efficienza dell'antenna, senza dover inserire strumenti esterni che possono sempre provocare attenuazioni del segnale e che soprattutto ingombrano i tavoli sempre più piccoli sui quali viene installata la stazione.

Il VOX è sicuramente utile nei contest e nei pile-up in cui l'uso di entrambe le mani è spesso indispensabile. Un difetto marginale di questo dispositivo, che manda in trasmissione l'apparecchio col suono della voce dell'operatore, è quello di commutare in ricezione durante le pause.

La lunghezza di queste può essere programmata, ma rimane sempre un compromesso poiché il tempo sufficiente affinché l'apparato non commuti in ricezione, durante le pause del discorso, è troppo lungo quando si decide di passare in ricezione.

Se si usa poi un lineare, il continuo commutare tra ricezione e trasmissione può alla lunga provocare usura nei circuiti di commutazione.

Un altro piccolo svantaggio, che si nota quando si usa saltuariamente questo dispositivo, è quello dovuto all'inconscio cambiamento del modo di parlare, in cui le pause naturali vengono eliminate artificialmente o sostituite da mugugni di ogni tipo che di solito infastidiscono il corrispondente.

Il break-in è un circuito che ha alcune parti in comune con il VOX e commuta l'apparecchio in trasmissione non appena venga azionato il tasto telegrafico, senza doverlo portare in trasmissione manualmente.

Esso può funzionare come un vero e proprio VOX in CW in cui durante le pause tra un carattere e l'altro il TX rimane in trasmissione per un tempo prefissato dall'operatore. In questo caso si parla di semi break-in.

I trasmettitori più moderni dispongono di un break-in che viene detto full e che permette di mandare il TX in trasmissione solo durante il periodo in cui il tasto è abbassato.

Questa caratteristica permette al grafista allenato di ascoltare durante le pause tra un carattere e l'altro e quindi può essere interrotto durante il discorso, cosa che rende il QSO molto più simile ad una telefonata che ad una comunicazione via radio.

Il monitor è un circuito molto utile che permette di ascoltare in cuffia o in altoparlante la qualità dell'emissione che viene trasmessa.

Il segnale viene prelevato dagli stadi appena precedenti a quelli finali e, dopo essere stato rivelato, viene avviato all'amplificatore di bassa frequenza e quindi all'altoparlante. È evidente che qualsiasi problema possa verificarsi prima dello stadio finale viene subito evidenziato sotto forma di peggioramento della qualità di modulazione.



Anche le regolazioni dello speech-processor e della preamplificazione microfonica possono essere controllate vantaggiosamente tramite questo circuito.

### Conclusioni

Come si è visto, esistono anche per i trasmettitori dei punti oscuri nell'interpretazione dei valori che si leggono sulle varie pubblicazioni del settore.

Per esempio, l'indicazione della potenza non è sempre trasparente e confrontabile, anche se piccole variazioni di questo valore non cambiano sostanzialmente le prestazioni.

In linea di massima comunque le prestazioni dei vari apparecchi sono allineate su livelli simili, anche tra modelli di costo nettamente diverso.

Le differenze sono soprattutto negli accessori e la qualità esibita da quasi tutti è più che buona.

Purtroppo accendendo la radio ci si accorge che ancora molte stazioni hanno un'emissione non buona.

Lasciando da parte i casi particolari di chi usa apparecchi autocostruiti o non molto moderni, la colpa risulta quindi essere quasi esclusivamente dell'operatore.

La tecnologia è ormai arrivata a livelli per ora difficilmente superabili in apparecchi di costo relativamente basso; d'altro canto il numero dei radioamatori sta crescendo vertiginosamente ed il problema delle interferenze comincia a farsi sentire.

Vediamo dunque di contenere la nostra larghezza di banda il più possibile, in modo da lasciare spazio per tutti.

Una regolazione più accurata del compressore e della preamplificazione microfonica hanno anche un effetto benefico sulla comprensibilità della modulazione e non solo sulla larghezza di banda.

È inutile poi spremere quei 5-10 watt in più dall'apparato che ai fini del collegamento sono insignificanti, trattandosi di un incremento minore di 1 decibel.

Si pensi solo al fatto che gli accessori di stazione perdono circa 0,5 - 1 dB e che il QSB è spesso più profondo di 10 dB; è evidente che gli sforzi prodotti dal trasmettitore sono irrilevanti.

Se si è proprio insoddisfatti delle prestazioni in trasmissione della propria stazione si può pensare ad un aumento della potenza tramite amplificatori lineari, ma che lo siano davvero.

Io ritengo invece più utile migliorare il sistema di antenna: anche la ricezione ne trarrà degli enormi vantaggi.

Su questo argomento ritorneremo comunque in un prossimo articolo.

# 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



# KENWOOD TM-721 E STANDARD C-5200:

## POCHI SECONDI PER UN TRASPONDER

Con una semplice modifica è possibile ricevere e trasmettere contemporaneamente in VHF e UHF in modo automatico. La Legge non consente l'uso simultaneo di due bande ma...

di Antonio de Felice IK2GOQ



Foto 1. Il Kenwood TM-721 è un apparato veicolare estremamente compatto. (Courtesy Linear Italiana)

In attesa di poter fare una prova pratica con il nuovo Yaesu FT-4700, il rivoluzionario bibanda della Casa giapponese che ha ripreso in maniera più razionale la filosofia del "vecchio" IC-900 caratterizzato dal frontale staccabile ma privo di fibre ottiche, abbiamo deciso di presentare una modifica per l'impiego in trasponder dei due apparati bibanda full-duplex attualmente disponibili sul mercato.

Stiamo parlando del Kenwood TM 721, il primo ad essere lanciato sul mercato con queste caratteristiche, e del suo principale concorrente cioè lo Standard C-5200.

È necessario ricordare a tutti coloro che vorranno intervenire su uno degli apparati in questione che l'impiego in cross-band, o meglio l'uso simultaneo di due frequenze su due bande diverse, non è consentito a livello di normativa; tuttavia la nostra intenzione è quella di dimostrare il funzionamento in automatico di questi apparati che potrebbero rivelare la propria utilità in situazioni di emergenza (calamità naturali, soccorso, assistenza sanitaria, ecc.) nelle quali sia necessario allestire in poco tempo un ponte o garantire una copertura radio nel più breve tempo possibile. Ma vediamo in dettaglio quali interventi dovranno essere fatti sui singoli ricetrasmittitori.

### Kenwood TM-721

La modifica per questo apparato è estremamente semplice e l'unica difficoltà operativa risiede nella fase di apertura dell'apparato.

È necessario rimuovere i due gusci facendo molta attenzione a non strappare i due fili di collegamento dell'altoparlante al circuito stampato; questa giunzione è stata realizzata con il classico microconnettore.

Senza toccare le piastre, si dovranno allentare le quattro viti laterali che fissano il pannello anteriore del TM-721 allo chassis in fusione.



La mascherina nasconde, oltre ai display e ai led, il circuito stampato che racchiude la logica di funzionamento sul quale si dovrà intervenire; dopo aver ribaltato il piccolo pannello rispetto al corpo del ricetrans, facendo molta attenzione a non piegare i flat-cable, si può evidenziare la zona di lavoro caratterizzata sulla destra dalla pila al litio; in basso, sulla sinistra (come è illustrato nel disegno) si potrà scorgere la resistenza R121 che andrà isolata da un capo.

È necessario intervenire con un saldatore di precisione a punta fine per non danneggiare le piste adiacenti e per non creare falsi contatti.

Le funzioni operative verranno descritte più avanti; questa prima modifica abilita la funzione di stand-by automatico che commuta in ricezione l'apparato dopo tre minuti di trasmissione continua.

Non si correrà il rischio di bruciare i finali per una comunicazione troppo lunga; è comunque possibile escludere l'automatismo isolando la resistenza R122, situata sullo stesso stampato, e posizionata alla destra della pila al litio. Facendo molta attenzione al percorso dei fili potrete richiudere il vostro apparato e sintonizzare due frequenze facendo attenzione a non coprire eventuali colleghi già in qso.

Non è necessario sintonizzare il vfo principale (main) sulla frequenza di trasmissione e quello secondario (sub) per la ricezione dato che la commutazione avviene in modo completamente automatico.

È sufficiente premere il pulsante "F" e (entro cinque secondi) il tasto contrassegnato con la scritta "A.B.C."; noterete subito che, oltre al punto di divisione tra i MHz e i kHz, si saranno accesi anche gli altri punti indicandovi così che l'apparato sta funzionando come trasponder.

Inviare un segnale su una delle due frequenze sintonizzate per verificare il corretto funzionamento del sistema. Durante l'impiego del ricetrasmittitore come trasponder tutti i comandi della tastiera sono disabilitati ad eccezione del controllo di volume e dello squelch; non è stato previsto il controllo della "coda" quindi nel momento in cui non dovesse esserci più segnale sulla frequenza di ricezione, il TM-721 passerà automaticamente in ricezione.

Per ripristinare il normale funzionamento è necessario compiere la procedura inversa a quella eseguita per l'attivazione.

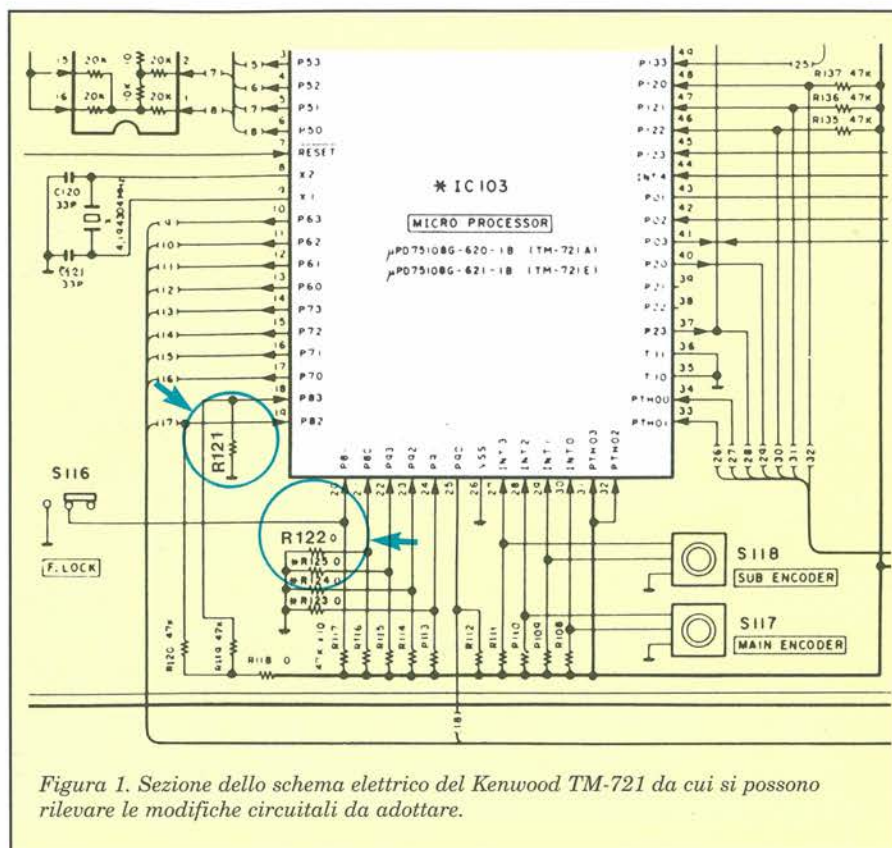


Figura 1. Sezione dello schema elettrico del Kenwood TM-721 da cui si possono rilevare le modifiche circuitali da adottare.

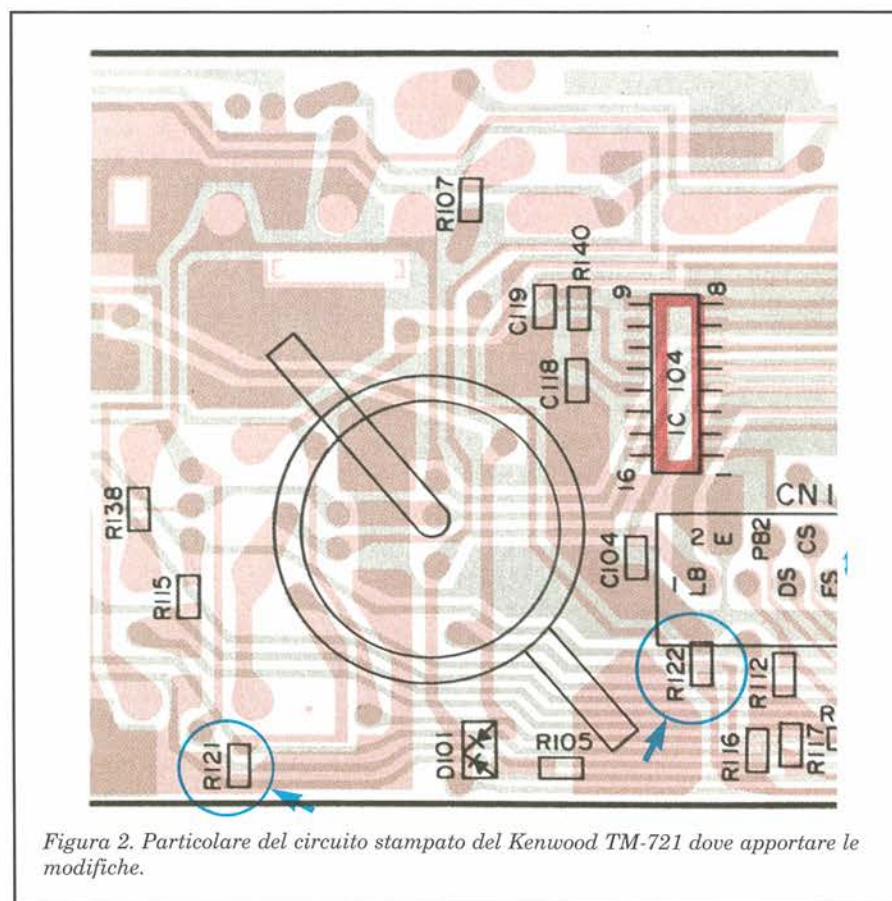


Figura 2. Particolare del circuito stampato del Kenwood TM-721 dove apportare le modifiche.





Foto 2. Lo Standard C-5200 presenta delle caratteristiche tecnologiche estremamente sofisticate. (Courtesy NOV.EL. srl)

### Standard C-5200

Potremmo definire più semplice (ma al tempo stesso...più lunga) la modifica da fare sullo Standard C-5200 rispetto all'altro apparato appena descritto. Prima di aprire i due gusci che racchiudono l'apparato è necessario realizzare un piccolo circuito che dovrà sostituire quello appositamente realizzato dalla Standard ad un prezzo decisamente superiore. Come è possibile vedere in figura lo schema comprende quattro resistenze e due diodi che andranno saldati o in posizione molto ravvicinata mantenendo comunque un capo, in prossimità di una delle due resistenze, abbastanza lungo.

A questo punto potremo procedere al lavoro di saldatura vera e propria sugli stampati del C-5200; sono ben nove le viti che andranno asportate per separare i gusci dalla struttura portante.

In figura sono stati evidenziati i punti che dovranno ricevere i terminali del piccolo circuito che abbiamo realizzato. Il circuito stampato alloggiato nella parte superiore, facilmente riconoscibile per il foro d'alloggiamento dell'altoparlante, avrà ben tre punti di collegamento (AF, AFU, RO33) mentre il

punto AFU andrà saldato al capo della resistenza R620 situata nella parte inferiore.

Non occorrono altre modifiche al circuito così come non è più necessario intervenire sugli stampati. Possiamo richiudere l'apparato facendo attenzione ai collegamenti (non ci stancheremo

mai di ripeterlo!) e provare il corretto funzionamento del sistema. A differenza della Kenwood, che impiega per il proprio bibanda un sistema di vfo composto da un principale e da un secondario, lo Standard adotta due vfo simmetrici dove i comandi e le funzioni di controllo di volume e squelch sono completamente separate.

Dopo aver scelto le due frequenze di lavoro si può attivare il trasponder premendo il tasto "SP" e, in rapida successione, il pulsante "RMR"; il lampeggio della scritta MAIN confermerà il funzionamento automatico del ricetrasmittitore. La buona flessibilità dello Standard consente di programmare il tone-squelch prima di impiegare il trasponder, così come si può intervenire sulla potenza e su altri parametri per personalizzare il funzionamento.

Il C-5200 permette anche di intervenire sulla "coda" di rilascio con una programmazione di 0 oppure 2 secondi intervenendo sul pulsante "T.SQL".

Durante il funzionamento si potrà notare un leggero aumento del soffio di rumore sulla modulazione in UHF quando l'apparato verrà utilizzato in modo tradizionale; per evitare questo fenomeno, peraltro piuttosto trascurabile, è possibile intervenire sul circuito con un microswitch che stacchi dallo stampato il punto AFV.

Durante le prove di funzionamento non si sono verificati inconvenienti di alcun tipo; abbiamo apprezzato molto la fedeltà di riproduzione.

Per disattivare il circuito e ritornare al funzionamento tradizionale è sufficiente premere il pulsante RMR. ■

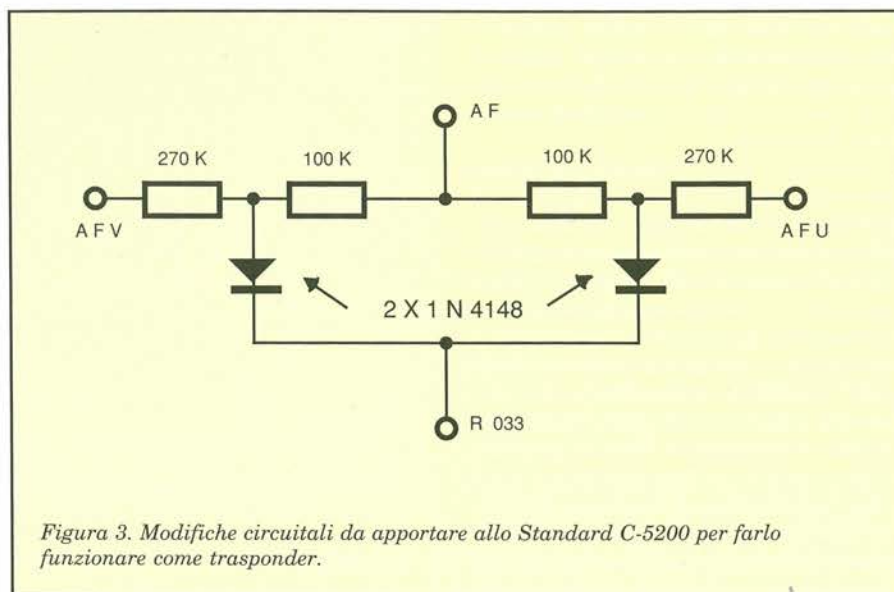
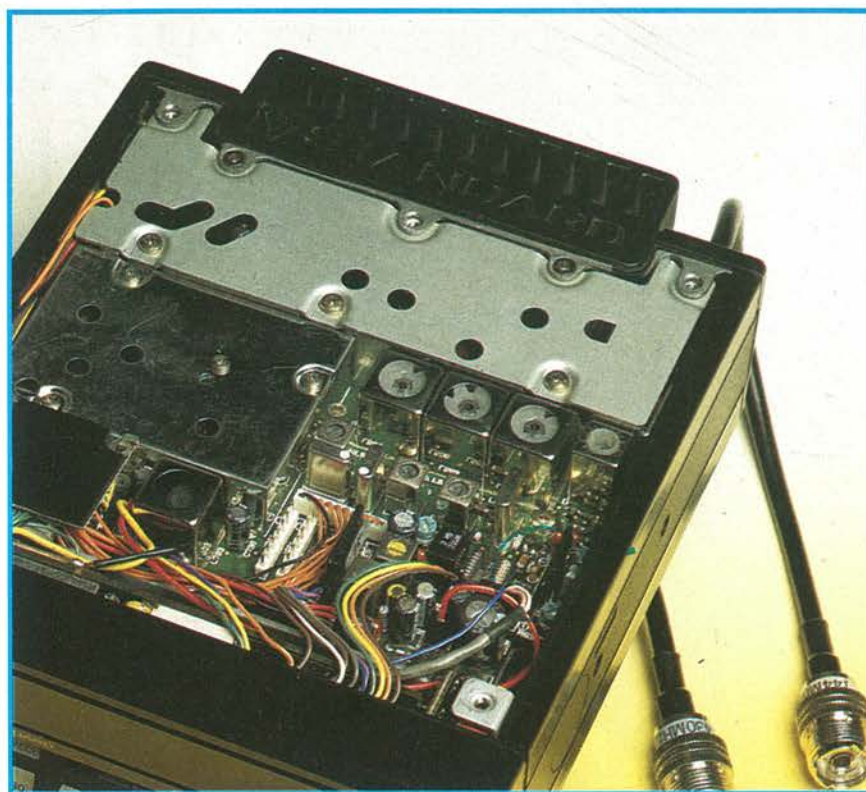


Figura 3. Modifiche circuitali da apportare allo Standard C-5200 per farlo funzionare come trasponder.





*Foto 3. In fotografia  
si può notare l'allocazione del  
resistore R620,  
a cui andrà saldato il punto AFU.  
Gli altri punti di collegamento  
non sono qui visibili.*

# **M.R.E.**

## **IV**

### **MOSTRA**

### **RADIANTISTICA**

### **EMPOLESE**

### **EMPOLI (FIRENZE)**

## **13-14 MAGGIO 1989**

DOMENICA MATTINA MEETING SULLA RICEZIONE TV VIA SATELLITE

ORATORI: Ing. Giovanni Moro dell RAI e Sig. Roberto Zillio della FRACARRO  
ESPERTI SULLE PROBLEMATICHE DELLA RICEZIONE VIA SATELLITE

Segreteria della mostra:  
Mostra Radiantistica, casella postale 111 - 46100 MANTOVA





# RITORNO NELLO SPAZIO

La ripresa dei voli dello Shuttle, la navicella spaziale americana, avvenuta sullo scadere dello scorso anno, ha rinnovato l'interesse verso i programmi spaziali della NASA, a cui aderiscono anche Giappone ed Europa. Entro il prossimo decennio è prevista la messa in orbita di "Freedom", una grandiosa nave spaziale e, subito dopo, la costruzione di una rampa di lancio sulla Luna, per le prime spedizioni verso Marte e Giove.

*a cura di Carlo Solarino*

*Figura 1. Lo Shuttle pronto per partire, nel settembre dello scorso anno.*

**I**l 29 settembre dello scorso anno, alle 12 esatte, dallo Space Center John F. Kennedy in Florida, la navicella spaziale Discovery lasciava sicura la sua rampa di lancio, inerpandosi nel cielo. Superava senza problemi quei fatidici 73 secondi allo scadere dei quali, due anni e mezzo prima, la Challenger si era trasformata in una tragica sfera di fuoco.

32 mesi di attesa, 6 tentativi di lancio rinviati, un robusto conto di riparazioni superiore ai 2 miliardi di dollari, dimissioni all'interno dell'organizzazione spaziale americana, puntigliose indagini sulla morte dei sette astronauti: su tutto questo campeggiava il dubbio sulla fine del programma di viaggi spaziali.

Ma, dopo due anni e mezzo di sofferenze, è emerso uno Shuttle del tutto nuovo, al quale sono state apportate più

di 600 modifiche. (Shuttle - spola - è il nome generico delle navicelle spaziali con compito di vai e vieni, i vari modelli si chiamano Challenger, Discovery, ecc.).

## Stazione spaziale

L'obiettivo concreto dei voli spaziali - si chiama oggi però "stazione spaziale".

Con un programma Shuttle funzionante, il progetto di una stazione spaziale USA è infatti molto più di una pura illusione per il futuro: è già lavoro quotidiano negli uffici degli Enti spaziali americani. Nel suo discorso sullo Stato dell'Unione del 1984, il presidente Ronald Reagan aveva incaricato la NASA di costruire entro 10 anni una stazione spaziale permanentemente abitata. Il progetto è stato approvato lo stesso anno dal Congresso.

Giappone, Canada e le nove nazioni europee riunite nell'Ente spaziale ESA, si sono quindi aggregate a questi piani spaziali. L'1 Dicembre 1987 quattro aziende americane (Boeing, McDonnell Douglas, General Electric e Rockwell International) sono state scelte per le ultime trattative.

Il 28 settembre scorso, un giorno prima della ripresa dei voli Shuttle, i rappresentanti di queste aziende hanno sottoscritto un contratto della durata di 10 anni. L'impegno totale di questo contratto (quasi 7 miliardi di dollari) comprende la costruzione, lo sviluppo, la prova, la subfornitura e la consegna di tutti i componenti della stazione spaziale con equipaggio permanente, che avrà il significativo nome di "Freedom" (Libertà).

È stata così finalmente raggiunta un'unificazione fondamentale circa l'aspetto finale e la composizione della stazione spaziale.

## Un palazzo nel cielo

Gli astronauti comporranno dapprima un'intelaiatura lunga 150 metri che servirà al fissaggio di tutti gli altri elementi della stazione.



Alle due estremità, gigantesche piastre di pannelli solari costantemente e automaticamente dirette verso il Sole, provvederanno a fornire l'energia necessaria, con una potenza di 75 kW.

Una gru mobile con braccio meccanico, costruita dai Canadesi, aiuterà inizialmente a comporre i diversi elementi; in seguito, quando la stazione sarà in fase di normale esercizio, gli astronauti la adibiranno a lavori di riparazione, per esempio di satelliti, oppure per esperimenti nello spazio.

Il cuore della stazione sarà formato da 4 moduli pressurizzati, uno abitativo e 3 laboratori, lunghi circa 13 metri e con diametro di 4,5 metri. Il modulo abitativo ed uno dei 3 moduli laboratorio verranno costruiti dagli USA mentre un secondo modulo laboratorio verrà fornito dai Giapponesi.

La ESA fornirà l'ultimo modulo laboratorio, che sarà occupato saltuariamente e non sarà collegato al resto della struttura, nonché una piattaforma a volo libero con strumentazione automatica.

Saranno necessari 20 viaggi per collocare nello spazio il materiale del progetto, il cui costo è valutato in 25 miliardi di dollari.

Il primo viaggio dovrebbe aver luogo nel 1995. Si prevede che la stazione potrà ospitare un equipaggio permanente ridotto a partire dalla quarta missione nel 1995 e completo a partire dalla decima, alla fine del 1996.

La comunicazione di "Montaggio terminato" verrà data dalla NASA con la ventesima missione, all'inizio del 1988; poi equipaggi internazionali di 8 persone si alterneranno in permanenza, per 365 giorni all'anno. Ogni due mesi, un nuovo equipaggio prenderà la via di "Freedom".

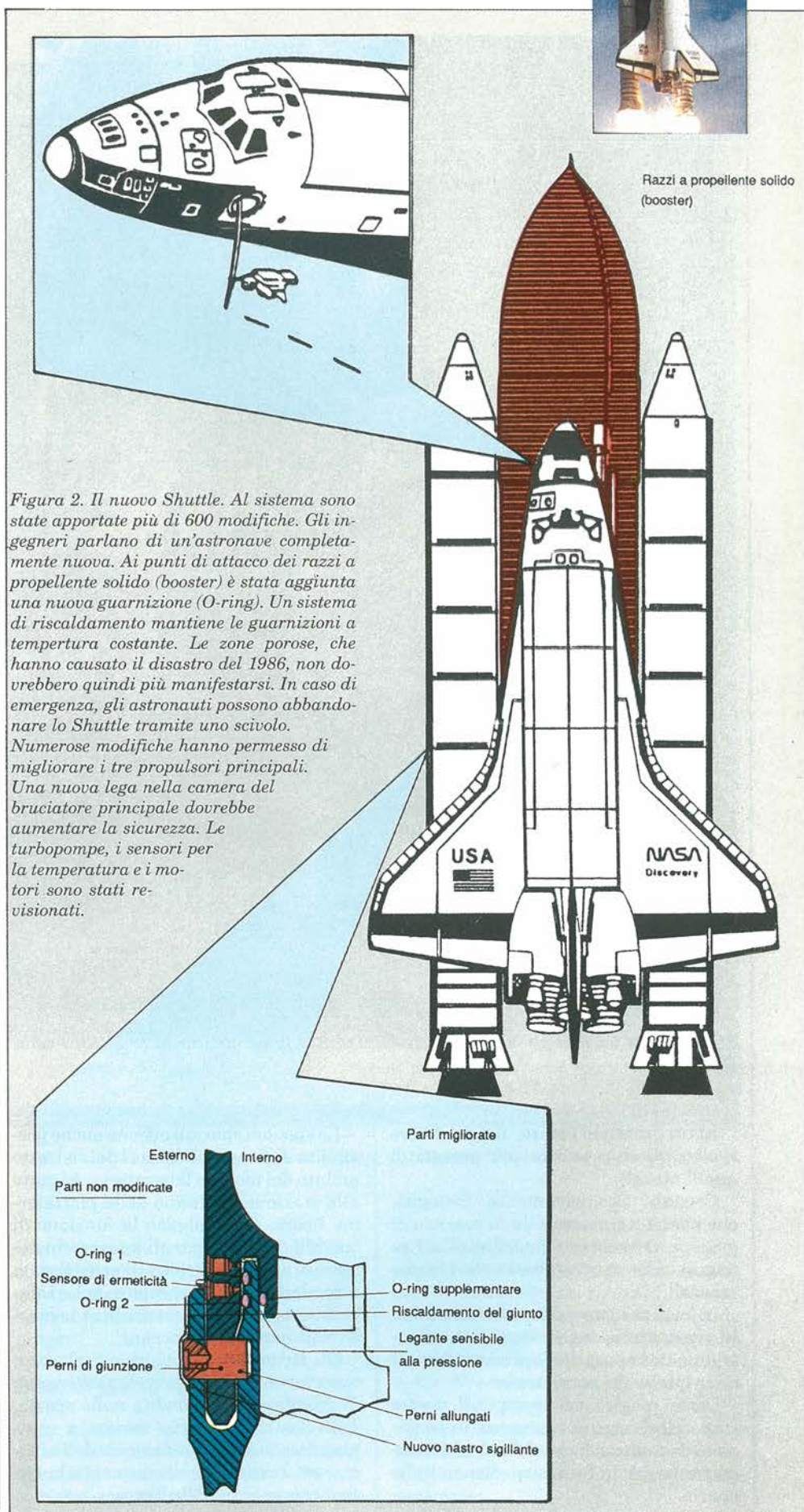
Per ottenere il massimo rendimento possibile dagli esperimenti in assenza di gravità, questi verranno meticolosamente pianificati a terra.

Seguiranno prove su un volo Shuttle, con lo Spacelab già oggi in funzione, e infine l'effettuazione a lungo termine dei lavori nei laboratori della stazione spaziale.

## Nuove scoperte

Gli scienziati sperano in nuove scoperte nelle ricerche sui materiali e nel campo delle "Life sciences" cioè le ricerche sulla vita.

I ricercatori si propongono di produrre grossi cristalli privi di difetti, per esempio di arseniuro di gallio.





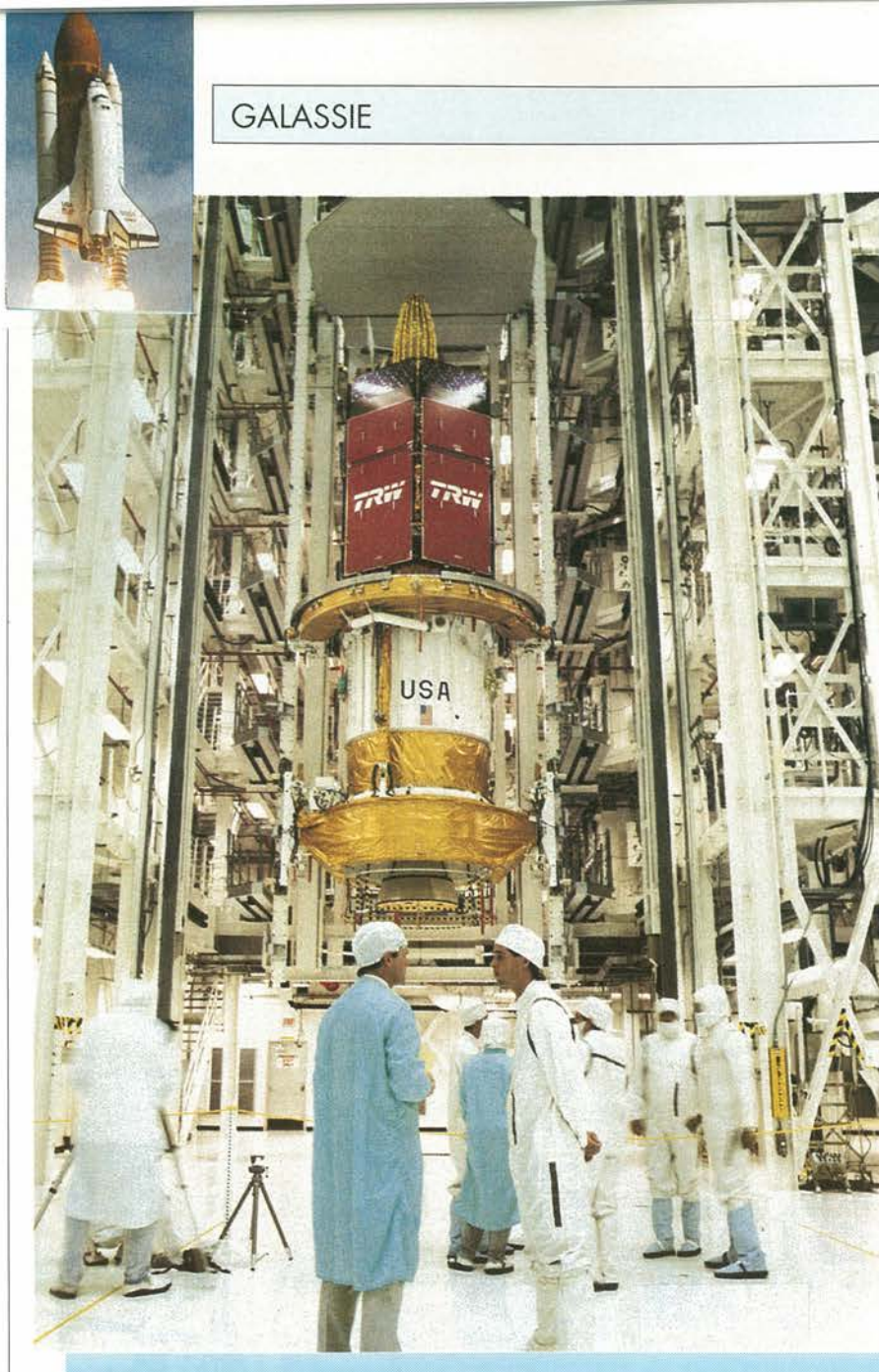


Figura 2a. Il satellite per telecomunicazioni TDRS-C prima del carico nella stiva della Discovery.

In un prossimo futuro, si dovrebbero realizzare chip ancora più potenti di quelli attuali.

Cristalli esclusivamente biologici, che possono crescere solo in assenza di gravità, dovrebbero contribuire all'indagine sulle strutture molecolari fondamentali.

In base al comportamento delle cellule viventi in assenza di gravità, si potranno trarre conclusioni ed esperienze circa quello dei corpi umani.

Come reagirà ad esempio il nostro corpo alla lunga permanenza in condizioni di assenza di peso? Ciò è molto importante per le future spedizioni nello spazio.

Le stazioni spaziali offrono anche possibilità di ricerca al di fuori del ristretto ambito del modulo laboratorio. Accanto alla stazione fluttuano delle piattaforme libere, che svolgono la funzione di "cavalli da soma" per gli apparecchi necessari agli astrofisici. Gli scienziati si attendono nuove conoscenze sulle interazioni tra l'atmosfera terrestre, le masse continentali e gli oceani.

Gli strumenti di misura e i telescopi osserveranno la Terra e permetteranno di guardare in profondità nello spazio. Tali studi dovrebbero servire a comprendere meglio i fondamenti della fisica e ad aumentare decisamente la nostra conoscenza della Terra.

## Vivere sulla Luna

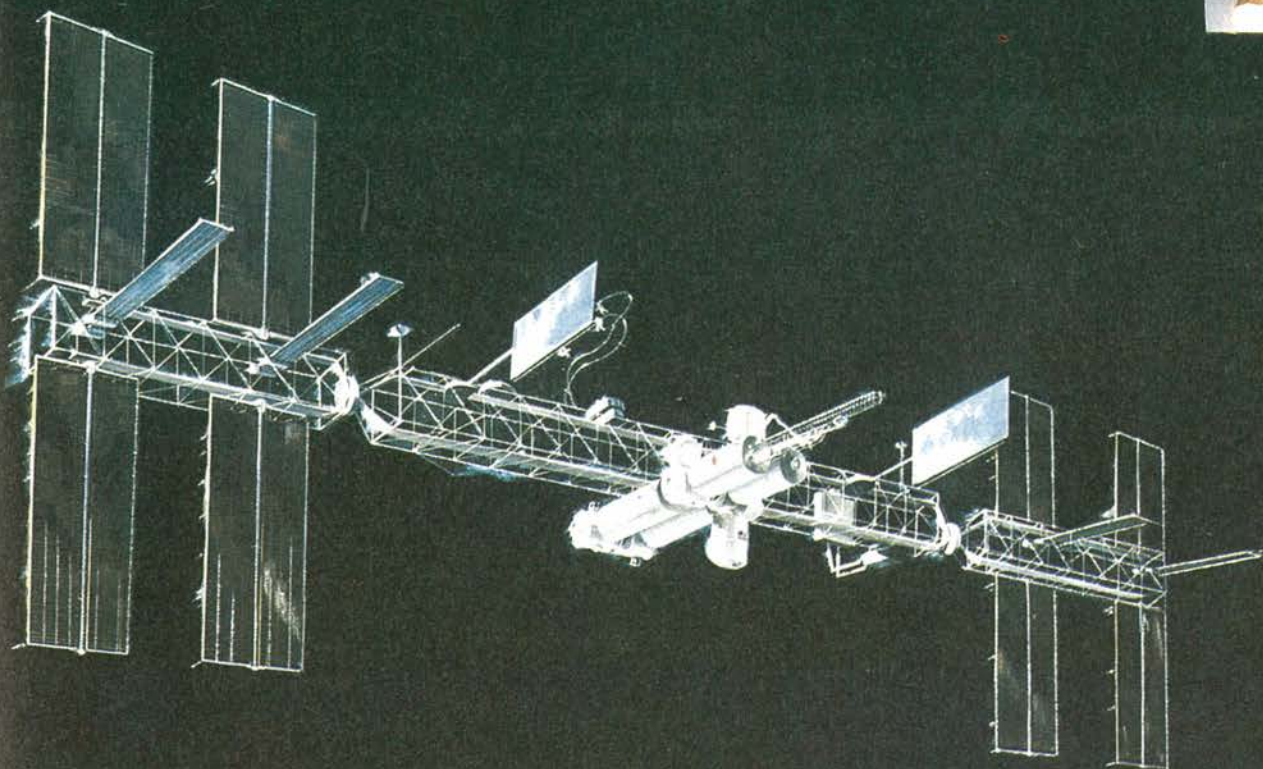
Alla stazione spaziale attraccherà un giorno il veicolo da trasporto senza equipaggio Shuttle-C, (capacità di carico compresa tra 50 e 70 tonnellate), con una quantità di materiale quadrupla rispetto agli attuali, per provvedere gli equipaggi di tutto quanto necessario. Gli astronauti trasferiranno il carico ad altri sistemi di trasporto, attrezzandoli per il loro viaggio in direzione della Luna: infatti, il prossimo passo è la stazione lunare abitata. I sistemi di trasporto dovranno inizialmente rifornire materiali da costruzione, viveri ed acqua. Sono previste come unità abitative costruzioni sferiche stagne, protette con sabbia, dove i pionieri potranno trovare protezione. Batterie solari o reattori nucleari forniranno l'energia. Per incarico del Ministero USA per l'energia, i ricercatori stanno sviluppando già adesso la centrale lunare SP-100.

Gli ospiti della Luna necessiteranno prima di tutto dell'ossigeno: esso verrà ricavato dallo stesso satellite. L'atmosfera lunare non ne contiene, ma le rocce sono ricche di ossigeno, che potrà essere liberato mediante reazioni chimiche: un prezioso regalo ricavato da pietre morte. Patate, ortaggi e insalata provverranno dalle serre annesse alla stazione. Dalla vita sulla Luna, sono soprattutto gli astronomi ad attendersi rivoluzionarie possibilità di lavoro. Il grande vantaggio è costituito dal fatto che una faccia della Luna non è mai rivolta verso la Terra ed è libera da radia-



Figura 3. La nuova uscita di emergenza per gli astronauti, durante un'esercitazione di "abbandono nave".





*Figura 4. La stazione spaziale Freedom, costituita da 4 moduli centrali con un'apertura alare di 150 metri. Il completamento del suo montaggio in orbita è previsto per il 1998.*

zioni elettroniche terrestri. Non esiste l'atmosfera che limita le possibilità di osservazione scientifica: telescopi ottici e radiotelescopi potranno spingere lo sguardo a distanze finora impossibili. Il problema di questa faccia sconosciuta dalla luna è la trasmissione dei dati: essi non potranno essere radiotrasmessi direttamente verso la Terra per l'elaborazione, ma, potranno uscire soltanto tramite un satellite per telecomunicazioni. Accanto alle stazioni spaziali sono

in corso di sviluppo anche veicoli robot, sistemi di trasporto, sistemi di atterraggio automatici, depositi di carburante e hangar per la flotta spaziale: in tutto, 17 progetti.

#### **Base di lancio ideale**

La stazione lunare gioca un ruolo chiave nella pianificazione di progetti ancora più ambiziosi. Mediante la produzione industriale di ossigeno dalle

rocce lunari, il problema del propellente per i razzi sarebbe già risolto a metà, perché mancherebbe soltanto l'idrogeno. Inoltre, l'attrazione gravitazionale della Luna è soltanto un sesto di quella della Terra e quindi il nostro satellite naturale costituisce una base di lancio ideale per i viaggi spaziali.

I pianificatori del futuro che operano presso la NASA, hanno un obiettivo assolutamente prioritario: Marte, il pianeta rosso.





La strada per raggiungerlo è la più lunga, la più costosa e la più difficile impresa della storia dei viaggi spaziali. C'è vita su Marte? Le temperature variano da -130 a +30 gradi Celsius; vi sono tempeste di sabbia a 500 chilometri/ora.

Ma la principale difficoltà sarà la distanza di 57 milioni di chilometri. Il Concorde, il più veloce mezzo di trasporto commerciale ora disponibile nel mondo, impiegherebbe quasi tre anni per fare questo viaggio. Una nave spaziale con propulsione a razzo dovrà utilizzare la cosiddetta "ellisse

di Hohmann", cioè il percorso che richiede il minimo dispendio di energia per andare da un pianeta all'altro, ma ci vorranno comunque 280 giorni. Inoltre, le condizioni di tempo minimo per il viaggio di ritorno si ripresentano soltanto dopo circa 165 giorni e quindi i pionieri marziani dovranno attendere e sopravvivere per tutto questo tempo, prima che si ripresenti la giusta congiunzione dei pianeti. La durata totale della spedizione sarebbe quindi 900 giorni, cioè quasi tre anni. Con un consumo considerevolmente maggiore di propellente, il viaggio potrebbe essere abbre-

viato a 600-700 giorni. La nave spaziale viaggerebbe, durante il suo viaggio di ritorno, in direzione di Venere, orbitandovi intorno e utilizzando la sua attrazione gravitazionale per accelerare a 130.000 km/h la velocità verso la Terra.

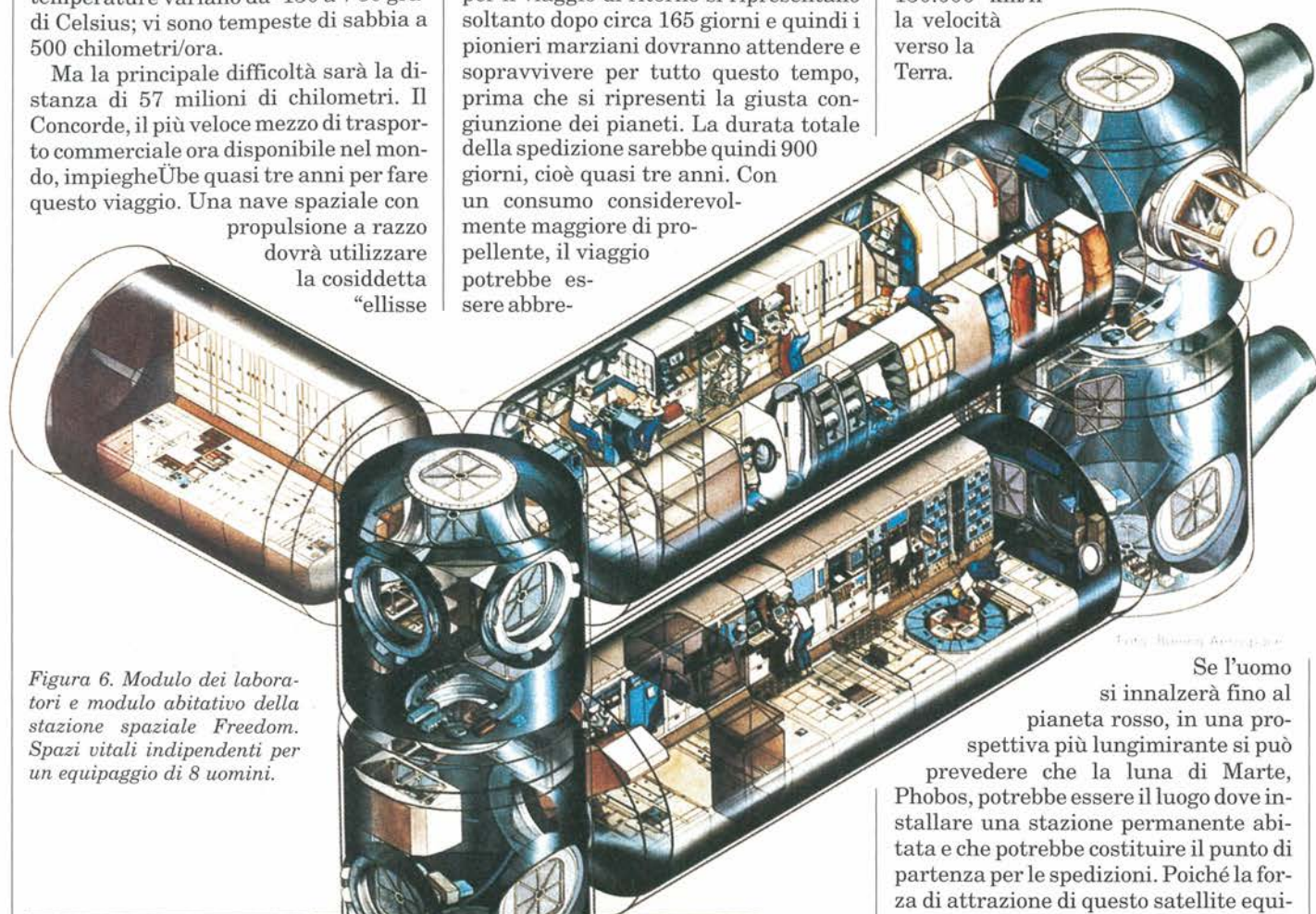


Figura 6. Modulo dei laboratori e modulo abitativo della stazione spaziale Freedom. Spazi vitali indipendenti per un equipaggio di 8 uomini.

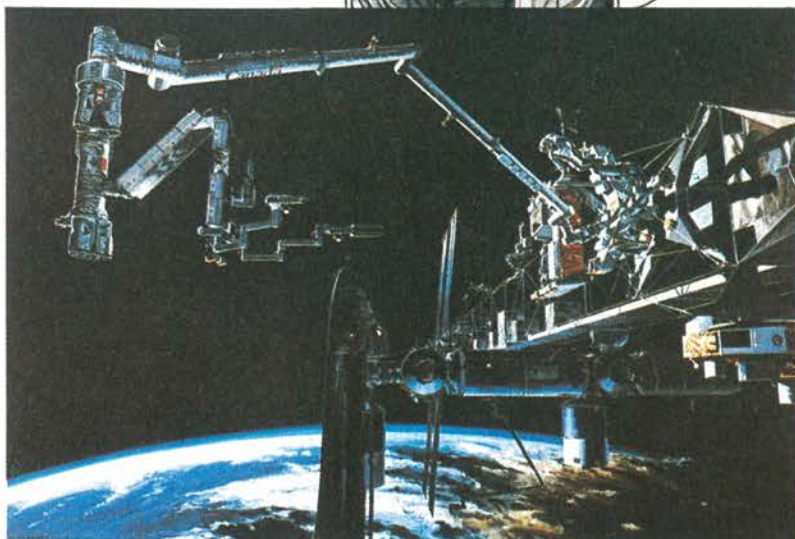


Figura 5. Braccio automatizzato per montaggi e riparazioni: il lavoro nello spazio diverrà una routine.

Se l'uomo si innalzerà fino al pianeta rosso, in una prospettiva più lungimirante si può prevedere che la luna di Marte, Phobos, potrebbe essere il luogo dove installare una stazione permanente abitata e che potrebbe costituire il punto di partenza per le spedizioni. Poiché la forza di attrazione di questo satellite equivale a circa un millesimo di quella terrestre, per partire da Phobos sarebbe necessario molto meno carburante.

Un astronauta consuma al minimo un litro e mezzo d'acqua ed un chilo e mezzo di nutrimento al giorno. Per una missione di 900 giorni e un equipaggio di otto uomini, tutto questo significa già 40 tonnellate. La soluzione consiste in una nave di rifornimento senza equipaggio, che parta esattamente sei mesi prima di quella con l'equipaggio. La nave robot dovrebbe avere a bordo, oltre alle provviste per il viaggio di ritorno, un traghetto, veicoli per spostarsi sulla superficie del pianeta e soprattutto carburante. Quando la nave di rifornimento sarà all'ultimo terzo del suo viaggio, la nave spaziale con l'equipaggio, i moduli abitativi e i laboratori sarà prossima alla sua destinazione. Dopo aver raggiunto un'orbita fissa intorno a Marte, la nave spaziale e quella dei rifornimenti si ag-



ganceranno formando una sola unità. Ora l'equipaggio si divide. Come nei viaggi lunari, una parte scende su Marte. Gli astronauti esaminano la superficie del pianeta rosso ed eseguono alcuni esperimenti.

Nel frattempo, i membri dell'equipaggio rimasti in orbita preparano la nave spaziale per il viaggio di ritorno e svolgono ricerche scientifiche in orbita. Dopo il ritorno da Marte del corpo di spedizione, la nave di rifornimento viene staccata e si riprende la via di casa.

### Debolezze umane

Quale potrà essere l'effetto di un viaggio spaziale tanto lungo sulla mente e sul corpo degli astronauti? Essi dovranno vivere per tre anni ammassati in uno spazio ristretto e ciò significa la rinuncia quasi totale a una sfera "privata". Si manifesteranno tensioni psicologiche interpersonali ed un'inezia qualsiasi potrebbe avere delle forti conseguenze. In base ai dati ricavati durante le lunghe spedizioni antartiche, è noto che si possono anche verificare manifestazioni di violenza. I medici americani si pongono ora la domanda: di quanto viene indebolito il corpo umano durante lunghissime permanenze in condizioni di assenza di peso? Nel sistema biologico avvengono, in primo luogo, due cambiamenti: perdita di calcio nelle ossa, che perdono la rigidità e la resistenza, e caduta del tono muscolare. Per questi motivi, sono attualmente allo studio programmi di lavoro quotidiani e fissi di "body building". Altri interrogativi rimangono aperti: di quanto viene indebolito il sistema immunitario? La mobilità muscolare va perduta? I cosmonauti sovietici hanno manifestato, anche molto tempo dopo il ritorno da lunghi soggiorni nello spazio, difficoltà anche ad eseguire movimenti molto semplici, come lanciare una palla. Calcolando tutti i soggiorni, sin dall'inizio dei viag-

gi con equipaggio, i sovietici sono rimasti nello spazio 12 anni, gli americani soltanto 4. Il medico Arkadi Ushakov, dell'Accademia sovietica delle scienze, riconosce che le nostre conoscenze sugli

effetti dell'assenza di peso aumentano: stiamo imparando quali sono le contromisure da usare per garantire la sicurezza e la salute dei cosmonauti.

Molti scienziati sono dell'opinione che

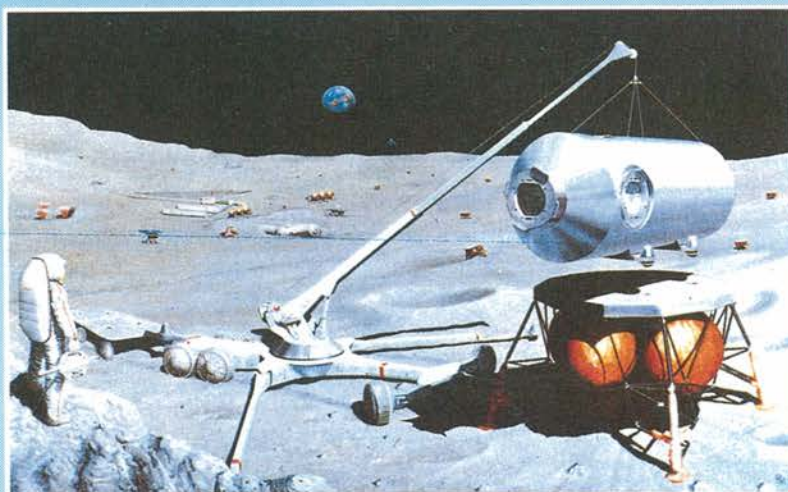
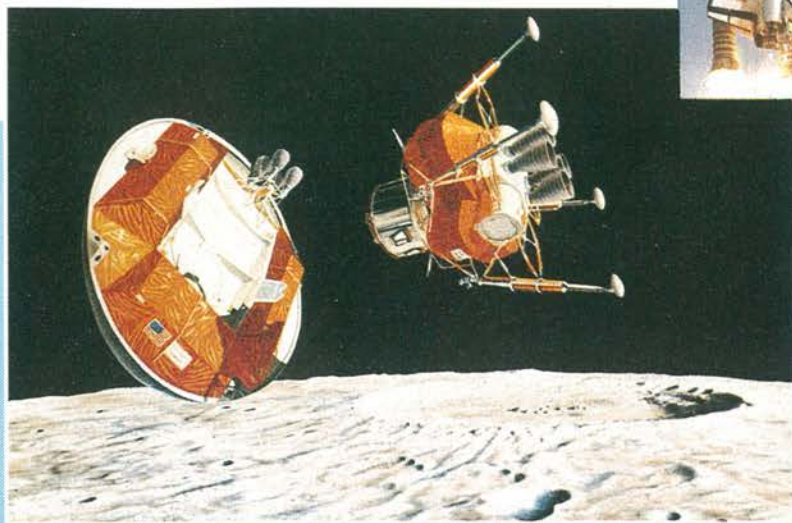


Figure 7-8. Nuovi sistemi di allunaggio NASA: il sogno dell'abitazione sulla luna diviene realtà.



**ELSE kit**

Istruttivi e Utili

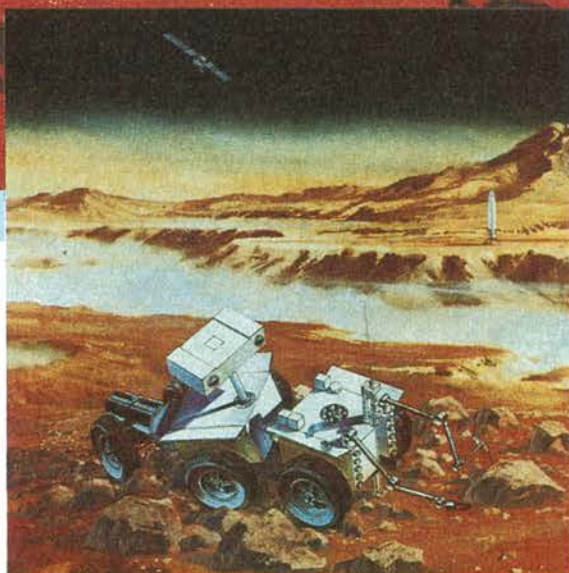
La più vasta scelta  
di montaggi elettronici





▲ *Figura 9. Obiettivo delle prossime esplorazioni: Marte. Le lunghe missioni presentano nuove sfide.*

► *Figura 10. Viaggiare su Marte: una tecnologia per esigenze ancora sconosciute.*



il problema potrebbe essere risolto producendo una gravità artificiale mediante veloce rotazione intorno all'asse della nave spaziale. L'astronauta Michael Collins (Apollo 2) ha qualche dubbio: per la produzione della gravità artificiale è necessaria troppa energia.

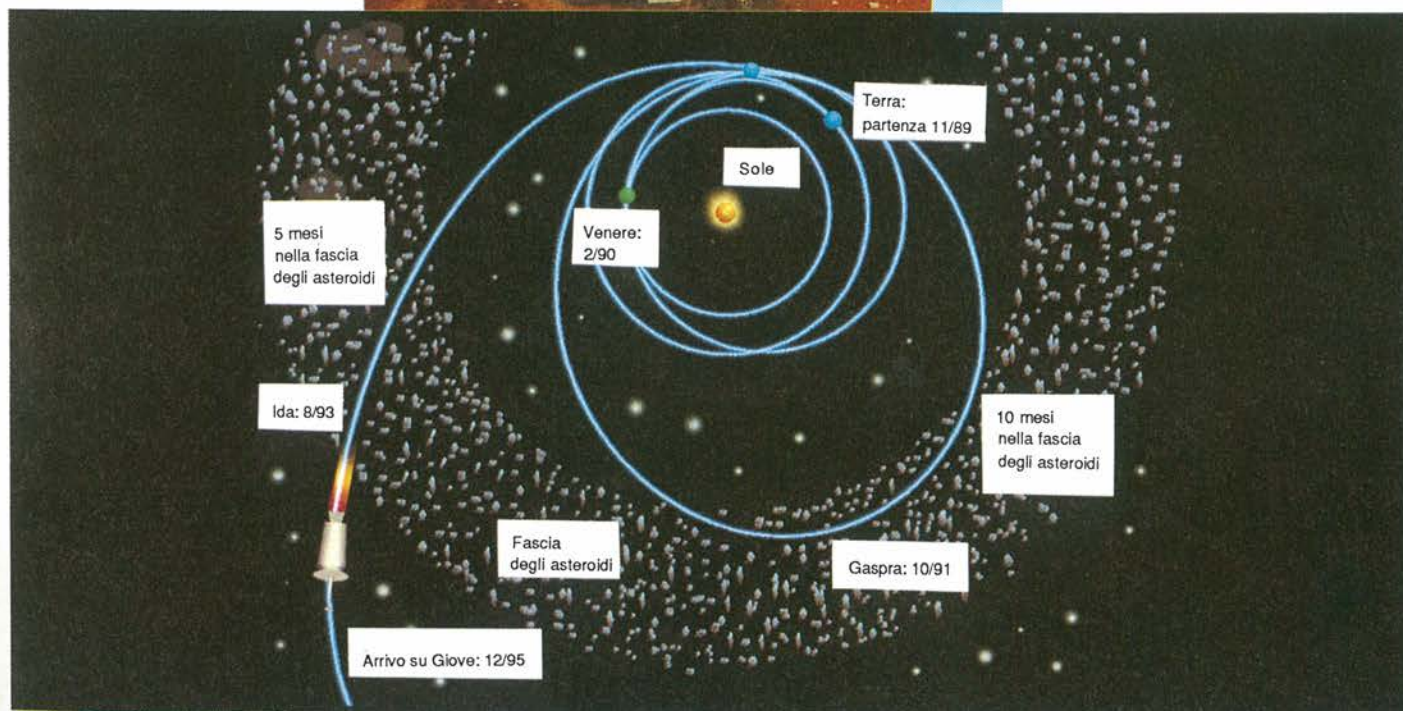
Gli ingegneri spaziali hanno quindi davanti a sé ancora parecchio lavoro.

## Per Giove

C'è anche un altro pianeta che attrae l'attenzione degli scienziati NASA: Giove. Voli esplorativi con equipaggio non sono ancora previsti. Entro un anno la sonda Galileo dovrebbe essere lanciata per questo viaggio, con arrivo previsto per il luglio 1995. Il suo compito consisterà in ricerche sull'atmosfera.

Il Galileo costituisce soltanto un inizio, come già la sonda Mariner 4 che, nel 1965, trasmise le prime immagini di Marte.

▼ *Figura 11. Viaggio della sonda Galileo verso Giove: traiettorie ellittiche attraverso lo spazio.*





# CHIAVE ELETTRONICA A SOGLIA

Un solo integrato ed ecco realizzata una chiave elettronica supersicura che vi permetterà di abilitare o disabilitare qualsiasi apparecchio elettrico o elettronico a vostro esclusivo piacimento.

di Andrea Sbrana IW5CBO

**M**olte volte sono state presentate chiavi elettroniche, sia da noi che da altre testate, ma un circuito come quello che vi mostreremo ora ha qualche cosa di originale: è innanzitutto semplicissimo sia a livello concettuale, sia a livello realizzativo, impiega un solo circuito integrato CMOS e, anche se può apparire strano,

è molto sicuro. Tutti questi pregi ci hanno spinto a presentare ai nostri lettori questo progetto, sicuri che la maggior parte di voi sarà in questo momento già con la mente verso l'applicazione che più gli interessa.

Dal canto nostro abbiamo applicato questa chiave principalmente su centraline antifurto sia da abitazione che

da autovettura con grande successo e poi, visto che in redazione abbiamo molticomputer per una maggior segretezza delle nostre informazioni, ne abbiamo applicata una ad ogni apparecchio, naturalmente con "codici" diversi l'uno dall'altro.

Ma queste sono soltanto due fra le innumerevoli applicazioni del nostro circuito: un amico l'ha installato al posto della chiave meccanica tradizionale sulla serratura del portone del proprio condominio (non vi diciamo però che cosa è successo quel giorno in cui venne a mancare la tensione per tre ore consecutive!!!), un altro l'ha inserito nel proprio televisore per impedire ai figli un uso scorretto di tale elettrodomestico, un conoscente, stufo di farsi "fregare" le telefonate, è riuscito ad inserirlo in un telefono.

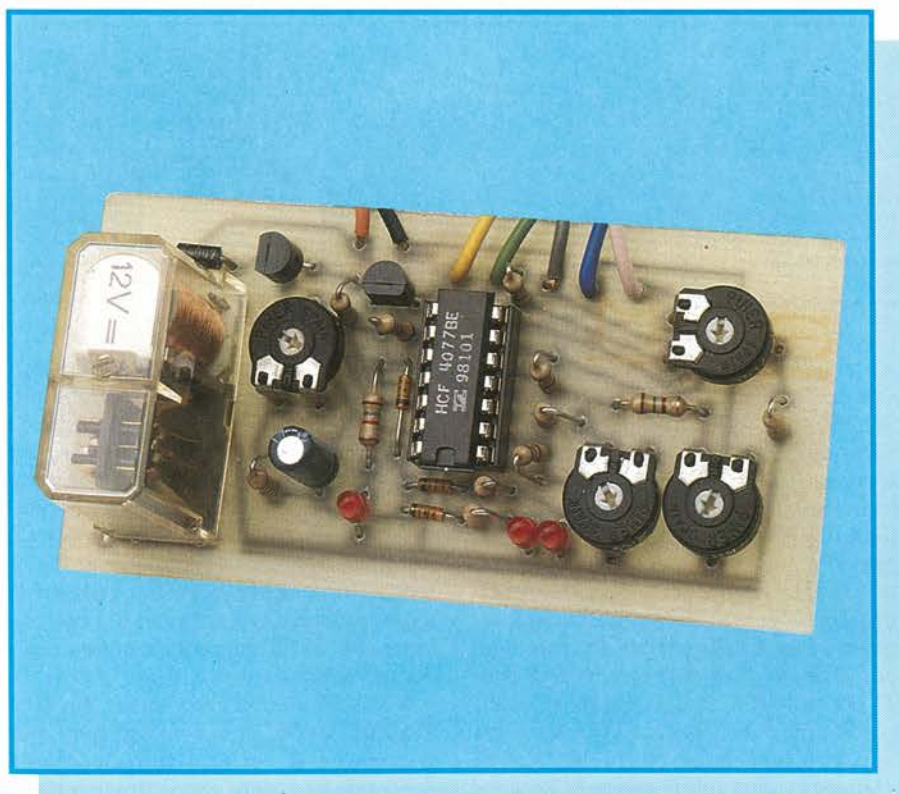
Come vedete non avrete altro che da mettere in azione la vostra fantasia per trovare non uno ma cento possibili utilizzi.

## Funzionamento

In fig. 1 potete vedere lo schema elettrico: il circuito è costituito essenzialmente da tre blocchi simili, corrispondenti alle porte A, B, C di IC 1, un NOR ESCLUSIVO, e collegati in configurazione OR alla porta D di IC 1 che svolge due funzioni: la prima è quella di introdurre un certo ritardo sull'attivazione della chiave, la seconda è l'attivazione stessa.

Ci soffermeremo solamente sull'analisi del blocco relativo alla porta A, in quanto quelli relativi alle porte B e C sono elettricamente uguali. Alla base di tutto il ragionamento c'è la caratteristica impedenza di ingresso molto alta di una porta CMOS ed i valori di soglia che permettono alla porta stessa di discriminare un livello logico alto o uno basso, nonché ovviamente la indispensabile legge di Ohm.

Per cominciare ricordiamo che un in-





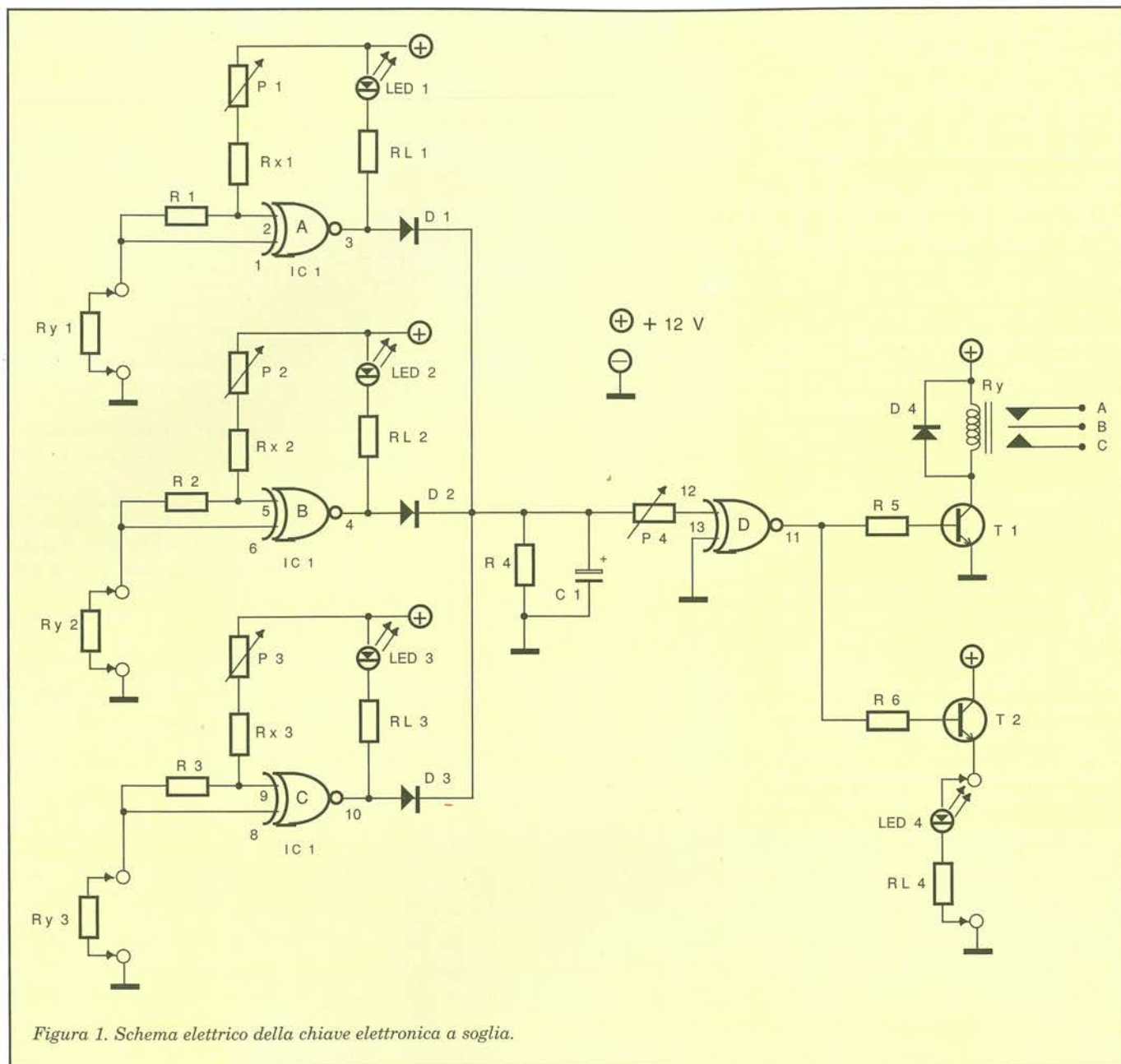


Figura 1. Schema elettrico della chiave elettronica a soglia.

gresso CMOS riconosce un valore logico 0 fino a che la tensione sta al di sotto di circa il 30% della tensione di alimentazione, mentre riconosce un livello logico 1 non appena la tensione arriva a circa il 70% sempre della tensione di alimentazione. Poiché la nostra tensione di alimentazione è di 12 V, la tensione sugli ingressi di IC 1 che verrà identificata come uno 0 logico potrà variare tra 0 e 3,6 V mentre quella che sarà riconosciuta come 1 logico potrà variare tra 8,4 e 12 V. Le tensioni comprese fra 3,6 e 8,4 V porteranno ad un caso di indeterminazione da parte di IC 1.

Vediamo ora come applicare questo

principio al nostro circuito: per prima cosa andiamo a vedere la funzione di un NOR ESCLUSIVO in tabella 1.

Dando ora un'occhiata al nostro circuito possiamo dedurre che l'uscita 3 di IC 1 sarà bassa soltanto in corrispondenza di uno 0 logico all'ingresso 1 e di un 1 logico all'ingresso 2. Così per gli altri due blocchi relativi alle porte B e C. Resta allora il problema di far avere su quegli ingressi i valori richiesti per attivare il timer e successivamente il relè. Ma a questo pensano P 1, Rx1, R 1 e la resistenza della nostra chiave Ry 1 che formano un partitore resistivo che permetterà di ottenere i valori voluti solo se la Ry 1 sa-

rà uguale al valore di P 1 più Rx 1. Chiaramente vediamo che le probabilità di individuare i valori giusti anche da parte di chi ha costruito il circuito o per lo meno di chi lo conosce, sono veramente basse: se pensiamo che per Ry possiamo scegliere fra un minimo di venti valori diversi, per una nota legge probabilistica affinché si indovinino tutti e tre i valori delle Ry, nel peggiore dei casi abbiamo  $20 \times 20 \times 20$  cioè 8000 combinazioni da provare.

Non solo, ma bisogna anche pensare al fatto che per ogni combinazione per verificarne il corretto funzionamento dovremo attendere che il timer compia



31



Figura 5.  
Collegamento  
ad un relé  
passo-passo.

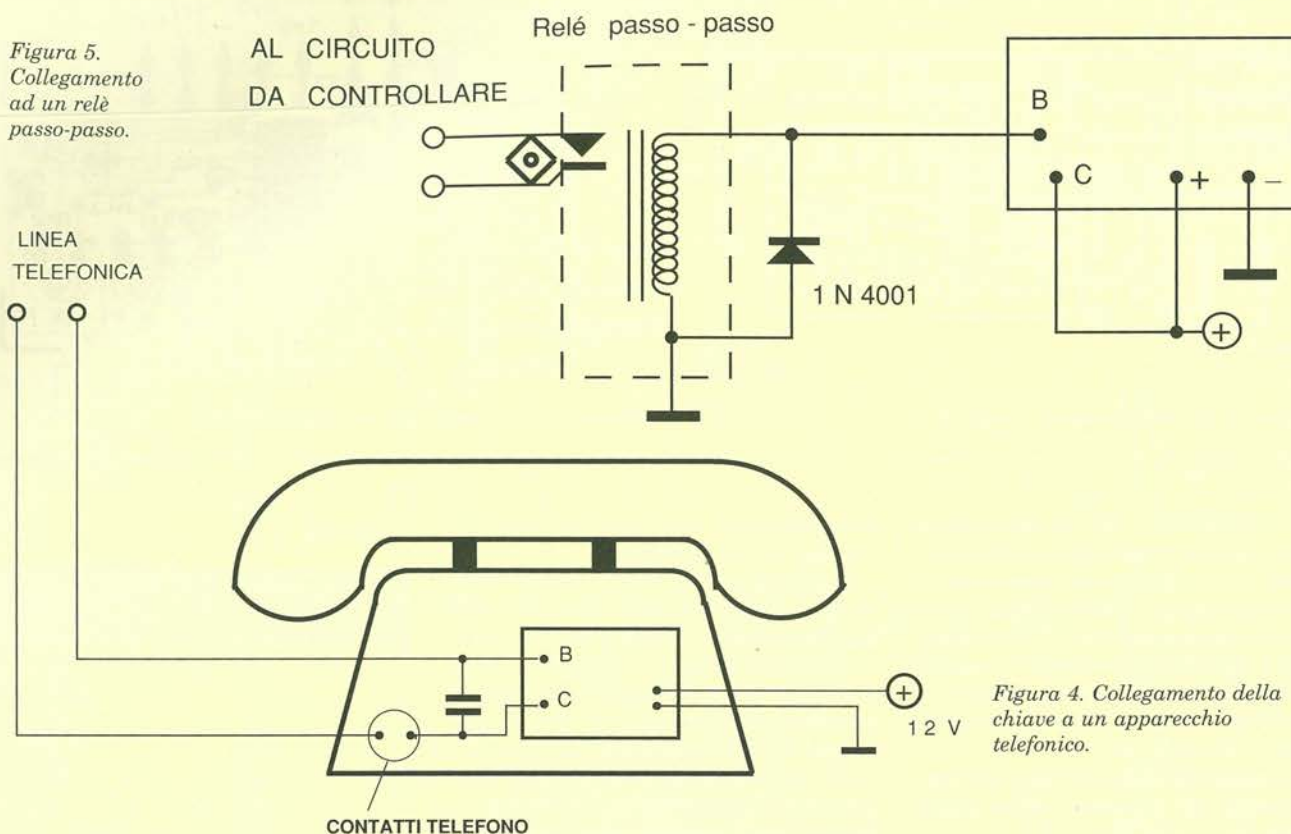


Figura 4. Collegamento della  
chiave a un apparecchio  
telefonico.

Una volta scelti i valori desiderati e dopo aver completato il montaggio, si dovrà procedere ad una piccola taratura: regolare P 1 in modo che con la chiave inserita si accenda il led L 1, lo stesso dicasi per P 2 e L 2 e per P 3 e L 3. A questo punto si dovrà togliere la chiave e reinserirla per vedere dopo quanto tempo si eccita il relé.

Per modificare questo tempo occorre agire su P 4. Ed ora alcune indicazioni su quali connettori utilizzare per contenere le vostre resistenze: noi abbiamo scelto delle chiavi precostruite nel senso che le abbiamo comprate come ricambi di chiavi già esistenti in commercio e quindi smontate e senza resistenze e led interni, dopodiché le abbiamo "riempite" con i componenti del valore desiderato. Alcuni hanno avuto difficoltà nel reperire questi ricambi, perciò hanno fatto ricorso alle più economiche e facili da reperire prese e spine DIN a cinque poli usate per le connessioni di BF.

Altri l'hanno inserite in una spina tipo SCART con il vantaggio di aumentare la probabilità di non essere "scoperto" in modo addirittura esponenziale (dato che non è possibile conoscere a priori su quali contatti della SCART sono collegati i vari fili).

In figura 4 vi forniamo lo schema dei collegamenti per "chiudere" un telefono a tutti coloro che non sono in possesso di tale chiave: da notare che se arriva una

Tabella 2

Ry (1,2,3)	Rx (1,2,3)	P (1,2,3)
470 Ω	270 Ω	470 Ω
560 Ω	330 Ω	470 Ω
680 Ω	470 Ω	470 Ω
820 Ω	470 Ω	1 kΩ
1 kΩ	680 Ω	1 kΩ
1,2 kΩ	680 Ω	1 kΩ
1,5 kΩ	820 Ω	2,2 kΩ
1,8 kΩ	1 kΩ	2,2 kΩ
2,2 kΩ	1 kΩ	2,2 kΩ
2,7 kΩ	1,5 kΩ	2,2 kΩ
3,3 kΩ	2,2 kΩ	2,2 kΩ
3,9 kΩ	2,7 kΩ	2,2 kΩ
4,7 kΩ	3,3 kΩ	3,3 kΩ
5,6 kΩ	4,7 kΩ	2,2 kΩ
6,8 kΩ	4,7 kΩ	4,7 kΩ
8,2 kΩ	5,6 kΩ	5,6 kΩ
10 kΩ	8,2 kΩ	4,7 kΩ
12 kΩ	10 kΩ	4,7 kΩ
15 kΩ	12 kΩ	5,6 kΩ
18 kΩ	15 kΩ	5,6 kΩ

chiamata, il telefono squillerà ugualmente ma per abilitarlo alla conversazione sarà necessario inserire la chiave (molto utile ad esempio in quei luoghi dove i taxi non hanno la radio ma ricevono direttamente le chiamate degli utenti da telefoni lasciati spesso incustoditi e che, proprio per questo, si prestano molto bene a scherzi non sempre bene accettati).

In figura 5 invece si prospetta la possibilità di collegarsi ad un relé passo-passo: molti avranno la necessità, ad esempio in un impianto antifurto, di inserire o disinserire un dispositivo e successivamente di togliere la chiave dalla presa, pur mantenendo inalterato lo stato del relé.

Ricordiamo che il diodo tipo 1N4001 in parallelo all'avvolgimento del relé passo-passo è indispensabile per non mettere fuori uso IC 1.

Vi abbiamo così presentato alcune possibili applicazioni pratiche del nostro circuito, sta a voi ora scegliere la più vicina al vostro problema modificando anche il circuito se necessario. Se avete problemi particolari non dovrete far altro che scrivere in redazione: risponderemo a tutti.



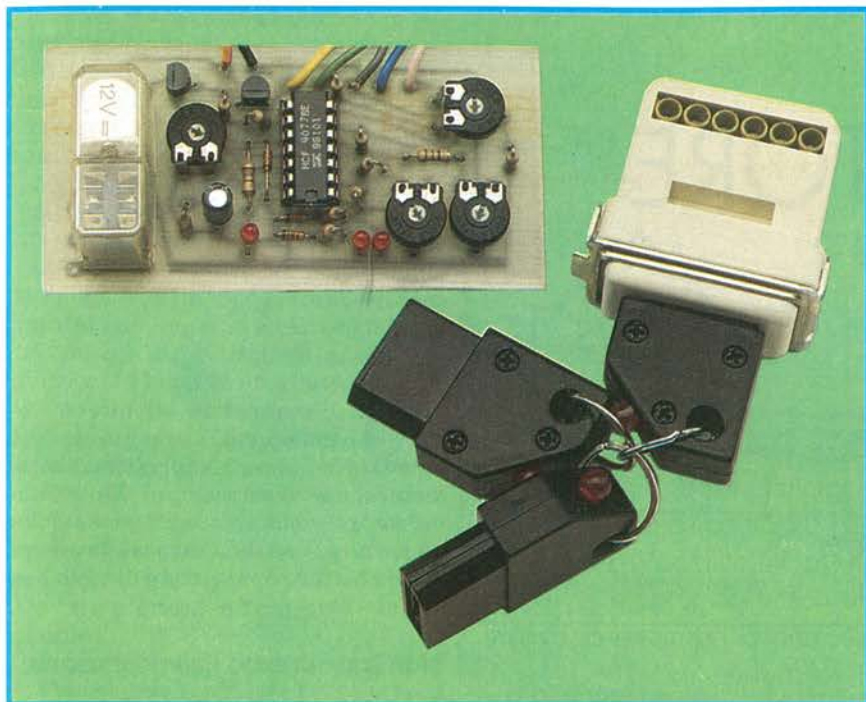


Foto 2. La chiave a montaggio ultimato. Sono visibili la basetta e la presa che accoglierà meccanicamente la "chiave".

### Elenco componenti

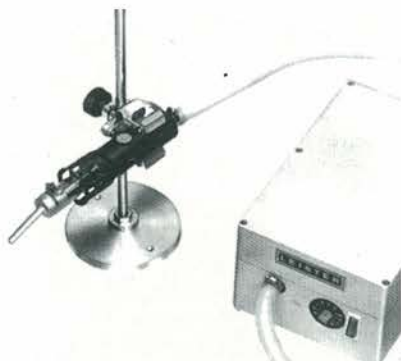
IC1: CD4077  
 T1, T2: BC337  
 D1-D 3: 1N4148  
 D4: 1N4001  
 LED1-LED4: diodi led  
 R1-R3: 180  $\Omega$   
 R4: 1 M $\Omega$   
 R5, R6: 8,2 K $\Omega$   
 RL 1-RL 3: 1800  $\Omega$   
 RL 4: 820  $\Omega$   
 Rx, Ry e P : vedi tabella 2  
 P4: 470 K $\Omega$   
 C1: 10  $\mu$ F 16 V  
 Ry: rele 12 V 2 sc

Il circuito stampato di questo progetto può essere richiesto al Gruppo Editoriale JCE citando il riferimento PE 1300 al costo di L. 4.200 più spese di spedizione. Vedere istruzioni a pagina 8.

## DISSALDATURA E SALDATURA DI SCHEDE ELETTRONICHE

### con componenti SMD

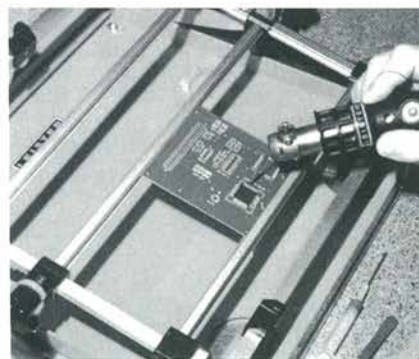
con l'apparecchio Leister, regolabile elettronicamente da 20 a 650°C e da 1 a 150 lt./minuto, è possibile effettuare la dissaldatura e la saldatura senza contatto risolvendo - in produzione - il ricupero di schede scartate al controllo o dell'approntamento di piccole serie, e - nei centri assistenza tecnica - quello della loro produzione.



**dimostrazioni e istruzioni gratuite in sede**



Dissaldatura di un componente DIP o Pin-Grid. Con il Leister Hot-Jet e l'ugello adatto l'operazione non richiede che 5-7 secondi, dopo di che il componente si può togliere con l'apposito attrezzo.



Posizionato a mano il componente SMD si effettua la saldatura in pochi secondi con il Leister Labor 'S' e ugello ovale 3x1,5 mm.

Esclusivista per l'Italia:

**MOHWINCKEL S.p.A.**  
 Via S. Cristoforo 78  
 20090-TREZZANO S/NAVIGLIO (MI)  
 Tel. 4452651, Telefax 4458605, Telex 310429

INVIATEMI GRATUITAMENTE PROSPETTO P4 PRO/89

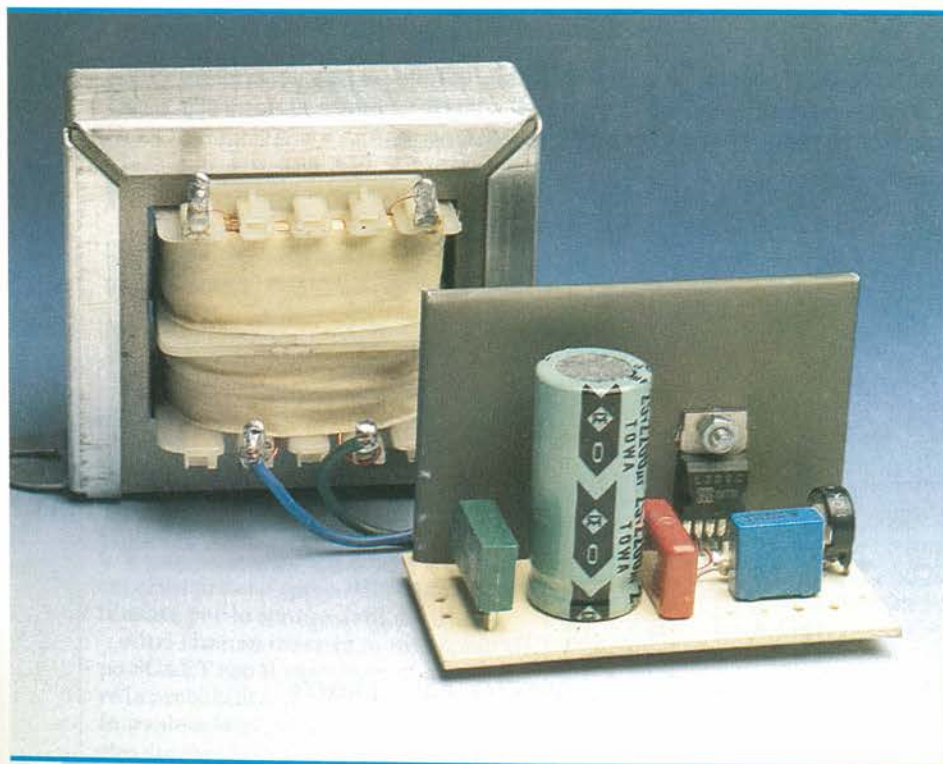
Nome ..... Cognome .....  
 Società' ..... Attività' .....  
 Via ..... Città' .....  
 Cap ..... telef. .... Data .....



# MINI ALIMENTATORE MULTIUSO

Può sembrare banale e scontato proporre l'ennesimo circuito di alimentazione al pubblico dei nostri lettori, ma ci sono diversi motivi che ci hanno spinto a farlo; il primo è che questo circuito è ottimo dal punto di vista didattico, giacché è di semplicissima costruzione e di altrettanto facile utilizzo. La seconda ragione è dettata dal fatto di avere sulle nostre pagine un minialimentatore praticamente universale, che ci permetta di evitare la descrizione di un simile circuito ogni volta che viene presentata un'applicazione. Per tutto ciò, e per altri motivi, abbiamo pensato di farvi omaggio, come è ormai nostra tradizione, del circuito stampato di questo utile alimentatore.

*A cura della Redazione*



**Q**uesto nostro circuito è comunque di uso praticamente universale e permette di ottenere, a bassissimo costo, un alimentatore con possibilità di regolazione della tensione di uscita paragonabile ad apparecchiature commerciali di costo ben più elevato.

## Non trascuriamo l'alimentazione!

Il problema dell'alimentazione è spesso affrontato con leggerezza da parte degli hobbisti (e anche da parte di certi professionisti...), come se si trattasse di scegliere il mobiletto o la decorazione del pannello frontale.

Molto spesso, i circuiti iniziano a funzionare collegati ad un alimentatore da laboratorio oppure ad alcune pile piatte collegate in serie (capita spesso anche a noi...).

Quando il circuito è stato collaudato e funziona a dovere, conviene però trovare una soluzione definitiva e non troppo costosa: nella maggioranza dei casi, le pile offrono un buon rapporto prezzo-prestazioni ma, a partire da un certo consumo, è opportuno ricorrere alla corrente di rete.

Un alimentatore di rete degno di tale nome deve fornire al circuito alimentato una tensione vicina il più possibile a quella fornita da una pila nuova: uguale a quella per cui è stato progettato il circuito, libera da tutte le ondulazioni a 50 o 100 Hz e stabile rispetto alle variazioni del consumo o della tensione di rete.

Un eventuale cortocircuito non deve poter bruciare l'alimentatore, in quanto ci deve essere un buon isolamento tra la rete e la bassa tensione (occorre un trasformatore di buona qualità).

Praticamente tutti gli "adattatori" venduti a meno di 10.000 lire comprendono un trasformatore mediocre (un buon trasformatore costa di più di questo genere di alimentatori), un raddrizzatore a ponte ed un condensatore da



qualche centinaio di  $\mu$ farad, con in più una resistenza in serie per i modelli a tensione regolabile. L'assenza di una qualsiasi regolazione porta a tensioni eccessive in caso di basso consumo, mentre il tasso di ondulazione è di gran lunga superiore a quello tollerato dalla maggior parte dei circuiti.

Questo genere di alimentatori dunque è adatto solamente ad apparecchiature dotate di un regolatore di tensione incorporato, come ad esempio gli home computer, che altrimenti potrebbero funzionare in modo intermittente.

Un circuito elettronico serio, che potrebbe dover funzionare in continuità mantenendo una buona affidabilità, merita la "prima classe" in fatto di alimentazione, e questo lusso, come vedremo, non è fuori della nostra portata.

### Da "tre piedini" a "cinque piedini"

Conoscerete senz'altro i regolatori a tre piedini tipo 7805, 7812, ed altri. Questi efficaci circuiti integrati, presentati in contenitore come un transistor di potenza, possono risolvere senza spesa parecchi problemi. Sono inseriti anche in certi alimentatori di rete "made in Hong Kong, Taiwan o altrove", allo scopo di stabilizzare radicalmente la loro tensione di uscita.

Vengono consegnati già regolati e forniscono automaticamente la loro tensione nominale, cosa che rappresenta, allo stesso tempo, un vantaggio ed un inconveniente. I regolatori a cinque piedini sono di uso più universale: la loro tensione di uscita può essere liberamente regolata dall'utilizzatore, ed offrono una maggiore protezione in caso di superamento della corrente permessa.

L'integrato L200 fa parte di una vasta gamma di componenti di alimentazione, proposta dalla SGS, azienda leader nel settore dei componenti di potenza di grande diffusione.

Si tratta di un regolatore munito di protezioni estremamente efficaci che lo rendono pressoché indistruttibile, con una buona garanzia di sicurezza per il circuito alimentato: questo fatto è particolarmente importante quando parecchie migliaia di lire spese in circuiti integrati rischiano di sfumare in caso di guasto dell'alimentazione.

Paradossalmente, tuttavia, la semplicità degli schemi applicativi ed il basso costo dei componenti provocano talvolta la diffidenza di quegli utilizzatori, sia dilettanti che professionisti, che amano complicare le cose.

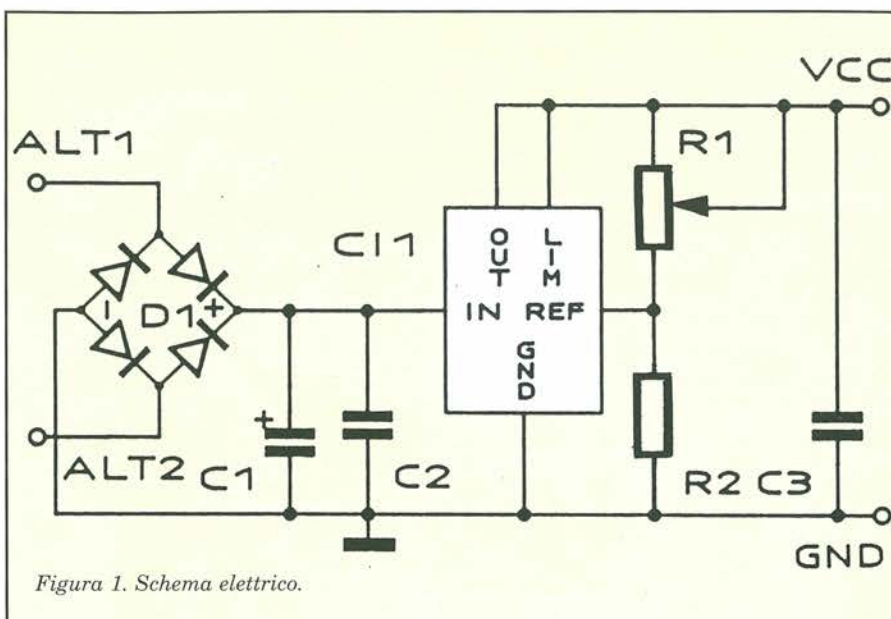


Figura 1. Schema elettrico.

E' utile dunque sapere che l'integrato L200 contiene tanti componenti quanto il più efficace degli alimentatori realizzati con componenti discreti. La tecnica di costruzione dei circuiti integrati di potenza permette di riunirli tutti in un piccolo contenitore che può agevolmente essere prodotto su larga scala: perché dunque privarsi di simili vantaggi?

### Uno schema collaudato

Il circuito di Figura 1 non sembrerà forse una "novità" a qualcuno dei nostri lettori.

Niente di strano, perché l'L200 si collega in questo modo nel 90 % dei casi! Ci siamo limitati ad aggiungere un ponte raddrizzatore al circuito.

Per poter scegliere correttamente le dimensioni del trasformatore è bene sapere che questo circuito può fornire fino a 2 ampere, prima di attivare la limitazione di corrente.

Per raggiungere queste prestazioni, soprattutto quando la tensione di ingresso è nettamente superiore a quella di uscita, è indispensabile dotare l'L200 di un adatto dissipatore termico.

Anche se le protezioni di questo com-

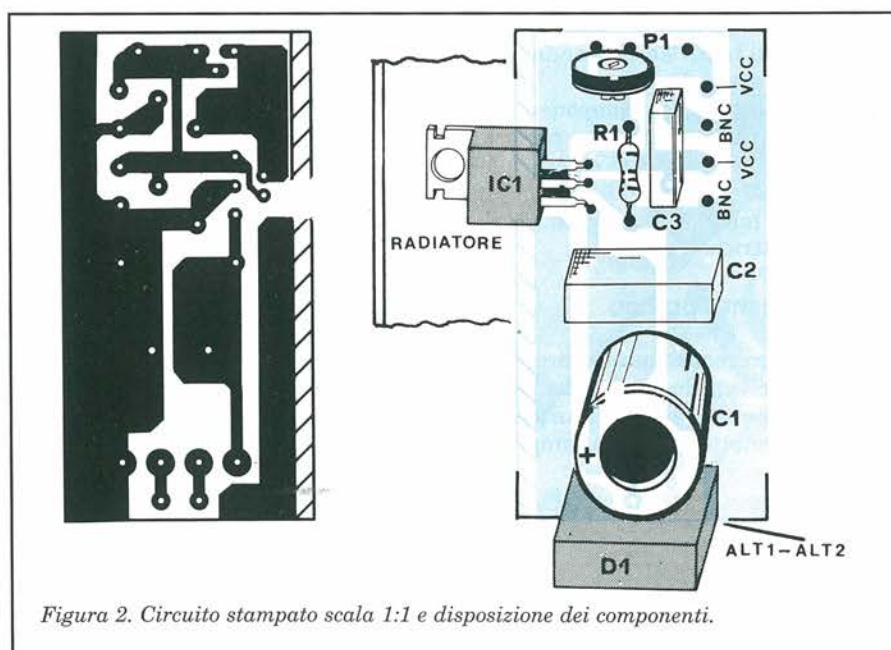
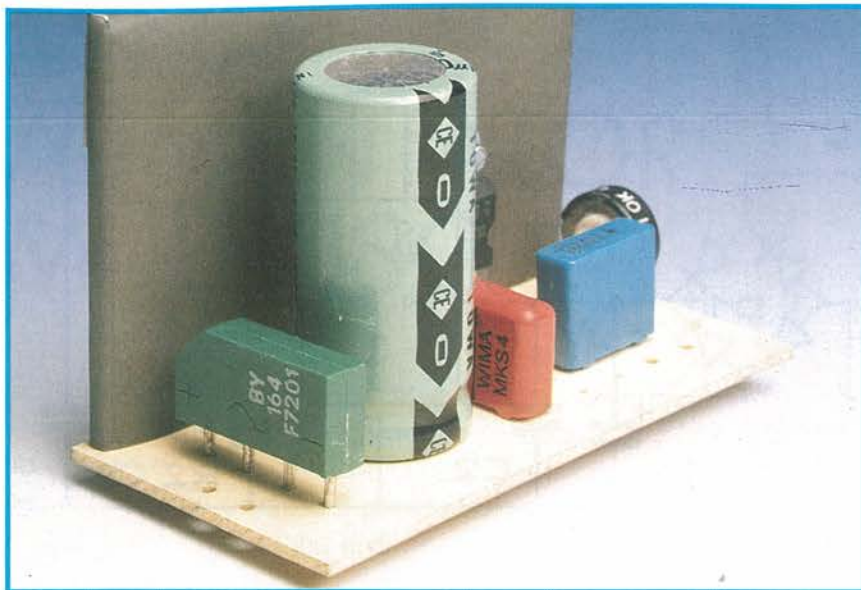


Figura 2. Circuito stampato scala 1:1 e disposizione dei componenti.





ponente sono molto efficaci, è errato trascurare questo aspetto: certo, l'L200 può funzionare validamente senza dissipatore, ma quando raggiungerà una temperatura pericolosa, ridurrà automaticamente la corrente fornita, in modo da stabilizzare la sua temperatura, salvaguardando così la sua incolumità.

Per funzionare a 20 mA non è dunque necessario il dissipatore, ma per poter "reggere" 2 A senza limitazioni di durata è indispensabile montare l'L200 su un pezzo di alluminio massiccio (l'ideale sarebbe un segmento di profilato ad alette).

Allo scopo, il circuito stampato di Figura 2 è progettato in modo che la piastrina dell'L200 sia perpendicolare al bordo della scheda.

La disposizione dei componenti di Figura 3 mostra la posizione prevista per il dissipatore, che dovrà essere collegato a massa oppure isolato con una lastrina di mica spalmata di pasta termoconduttrice.

### Funzionamento pratico

Per fare funzionare questo circuito è sufficiente collegarlo ad un trasformatore (al massimo 24 V, 2 A), il cui primario andrà protetto con un appropriato fusibile.

E' anche possibile collegare questo regolatore ad una batteria per auto a 6, 12 o 24 V, oppure ad una qualsiasi tensione continua, filtrata o non, fino a un massimo di 40 V.

In questo caso il ponte raddrizzatore,

facoltativo, può eliminare ogni rischio di inversione di polarità, prestando però attenzione ai collegamenti che possono esistere tra la massa del veicolo ed il circuito alimentato.

Qualunque sia la fonte della tensione di ingresso, è sempre necessario che essa superi di qualche volt la tensione di uscita desiderata, perché il regolatore disponga del necessario margine. Una differenza superiore a 4 o 5 volt, però, non fa che aumentare le perdite per dissipazione termica: non è la soluzione migliore, ma può essere adottata, ad esempio, quando permetta di utilizzare un trasformatore già esistente.

La tensione d'uscita viene regolata mediante il resistore R1, che potrà essere fisso o variabile.

Il tracciato del circuito stampato permette il montaggio diretto dei tipi più comuni di trimmer.

La tabella di Figura 4 fornisce i risultati di alcune prove effettuate sul prototipo con resistori fissi. Si può prevedere un errore di qualche punto percentuale, a seconda del lotto di produzione dell'L200, ma questi dati mantengono comunque una buona affidabilità.

In ogni caso, le tolleranze dei circuiti comunemente utilizzati sono sufficienti per poter collegare quasi sempre resistori di tipo normalizzato, scelti con una o due rapide prove.

Oltre ad essere più economico di un potenziometro, un resistore fisso garantisce una apprezzabile sicurezza contro manovre involontarie che possano mettere in pericolo i componenti alimentati.

Il collegamento del "carico" richiede qualche osservazione: si notano infatti quattro terminali di uscita.

I due terminali + devono essere collegati assieme, così come i due terminali -.

Se questa operazione viene fatta ai terminali dell'alimentatore, ci vogliono due fili di collegamento tra questo ed il circuito alimentato, mentre se viene fatta ai terminali del carico ne occorrono quattro.

Nella maggior parte dei casi è sufficiente il collegamento con due fili, ma con quattro fili si garantisce la compensazione delle cadute di tensione sulla linea, nel caso che i fili di collegamento siano molto lunghi, oppure quando la corrente ha un valore significativo. Infatti, con quattro fili, i circuiti di trasporto della corrente e di misura della tensione sono indipendenti: è dunque la tensione ai terminali del carico che viene misurata, e non quella in uscita dall'alimentatore, che in pratica non ha importanza.

Grazie a questa soluzione il circuito offre ottime prestazioni nel caso di forti correnti: potendo funzionare senza rischi in cortocircuito permanente, potrà servire come caricabatterie per automobile (R1 dovrà avere un valore di 3300  $\Omega$  per una batteria da 12 V).

Un'applicazione in più per questo circuito che, come risulterà evidente dall'uso, ha più di un asso nella manica. ■

### Elenco componenti

#### Semiconduttori

**D1:** Ponte raddrizzatore  
(a seconda della corrente, max 2A)  
**IC1:** c. i. L200 (SGS)

#### Resistori

**R1:** Vedi testo ( $\leq 10$  k $\Omega$ )  
**R2:** 820  $\Omega$ , 5 %, 0,5 W

#### Condensatori

**C1:** da 1000 a 2200  $\mu$ F,  
da 25 a 40 V  
**C2:** 0,22  $\mu$ F, 100 V  
**C3:** 0,1  $\mu$ F, 100 V

#### Varie

**1** Dissipatore termico,  
secondo il caso  
**1** Trasformatore o alimentatore  
non stabilizzato  
(batteria per auto, ecc.),  
a seconda delle applicazioni.



**mensile di assistenza tecnica**

**4**

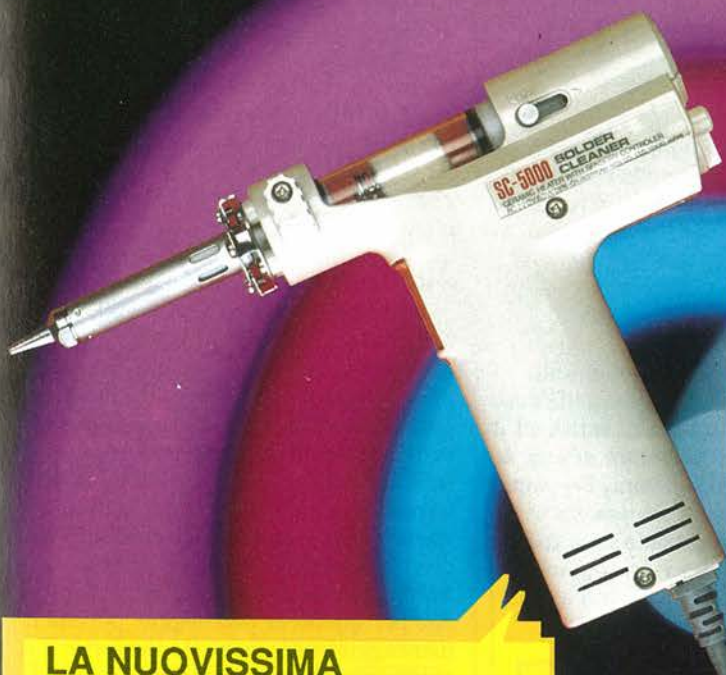
# **Cinescopio**

## **eurosat**

**tecnologia dei satelliti**

Gruppo Editoriale  
**JCE**

Aprile 1989



**LA NUOVISSIMA  
STAZIONE DISSALDANTE  
SC-5000**

**CONOSCERE I RADIOTELEFONI**

**PROGETTAZIONE PICCOLI  
SISTEMI CATV**

**AMSTRAD SRX 200**



**è in edicola**

L. 7.000



# UN INCLINOMETRO DA AUTO

Analogamente agli astronauti, che dispongono di un orizzonte artificiale, vi proponiamo di equipaggiare la vostra automobile, anche se non è un fuoristrada, con un indicatore di assetto che permetta di rendersi conto, rimanendo al volante, del grado di rollio o di beccheggio.

*A cura di Alain Philippe Meslier*

**S**ul cruscotto degli aerei è montato uno speciale strumento di pilotaggio che serve a rappresentare un riferimento alla verticale terrestre e permette al pilota di valutare la posizione del suo mezzo in rollio ed in beccheggio: è lo schermo dell'orizzonte artificiale, che viene utilizzato soprattutto per gli atterraggi strumentali. Come forse già sapete, il rollio è il movimento periodico di un mezzo mobile che ruota lungo l'asse longitudinale (tipico quello di una nave, causato dal vento o dalle ondate) mentre il beccheggio è l'analogo movimento di rotazione rispetto all'asse trasversale, cioè nel senso di marcia.

(Per inciso, ricordiamo che il terzo movimento possibile, cioè quello rispetto all'asse verticale, si chiama imbardata: sono tutti termini derivati dal linguaggio marinaro).

## Principio di funzionamento

Viaggiando su una normale auto, si può avere l'esatta sensazione della pendenza perché la strada è in salita ed il motore compie un maggiore sforzo: le strade di montagna offrono l'esempio più concreto di questa situazione.

Al bordo di queste strade sono spesso installati pannelli di avviso che indicano la pendenza, quando questa è consi-

derata pericolosa, ed invitano alla prudenza. Queste indicazioni valgono comunque in generale per le discese, per le quali sono indicate le pendenze in percentuale. Un valore del 10% corrisponde ad un abbassamento del livello di 10 metri su una distanza di 100 metri.

L'inclinazione laterale di un'auto posteggiata su un marciapiede viene rilevata in modo ugualmente facile. Ci è sembrato quindi divertente ed utile proporre ai nostri lettori un indicatore d'angolo di pendenza bidirezionale, da montare sul cruscotto dell'auto.

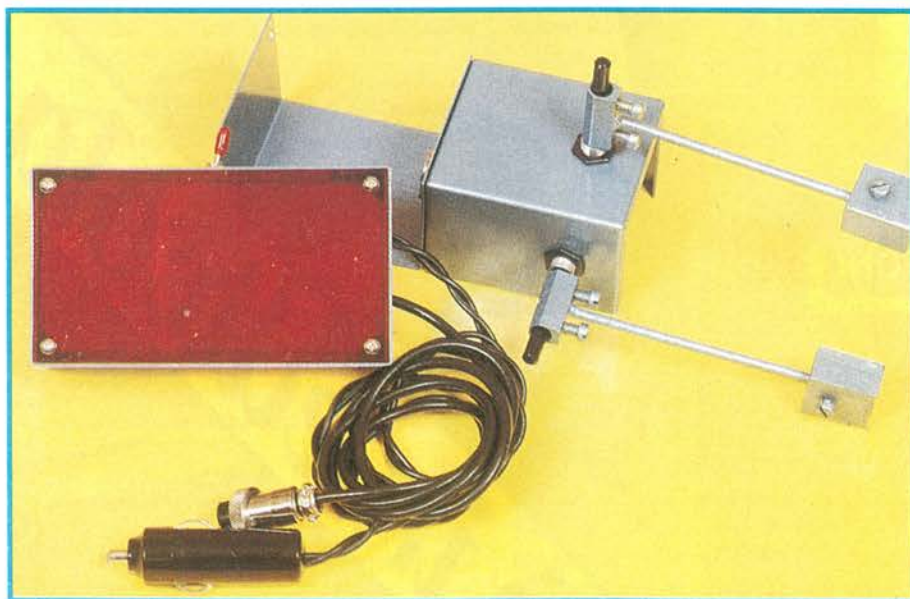
Il sistema è basato sul principio di Newton (proprio quello a cui cadde una mela in testa, come dicono), secondo il quale i corpi cadono perché soggetti ad un'attrazione verticale verso terra.

Ricordatevi il filo a piombo del muratore, che evidentemente non era stato usato durante la costruzione della Torre di Pisa! Attaccando all'alberino di un potenziometro una massa molto pesante e rendendo il corpo del potenziometro solidale con il telaio del veicolo, si può garantire che il suo asse sarà sempre ruotato in modo che la massa mobile sia diretta lungo la verticale: questo vale naturalmente sia per l'angolo di rollio che per quello di beccheggio, purché il montaggio meccanico sia corretto. Lo spostamento del veicolo viene quindi trasformato in una variazione di resistenza e, senza troppo sforzo, in una variazione di tensione.

Non resterà che visualizzare correttamente la posizione del potenziometro, con alcuni LED disposti in modo da configurare un elemento mobile in spostamento, che ruota intorno al suo centro (vedi foto). Ci vuole infine una corretta taratura, che richiede un po' di pazienza ed una scelta appropriata del valore di alcuni componenti.

## Descrizione del circuito

Poiché il dispositivo dovrà funzionare a bordo di un'automobile, è chiaro che la tensione di alimentazione verrà prelevata dalla batteria e poi abbassata da 12 a 5 volt tramite un comunissimo regolatore 7805.





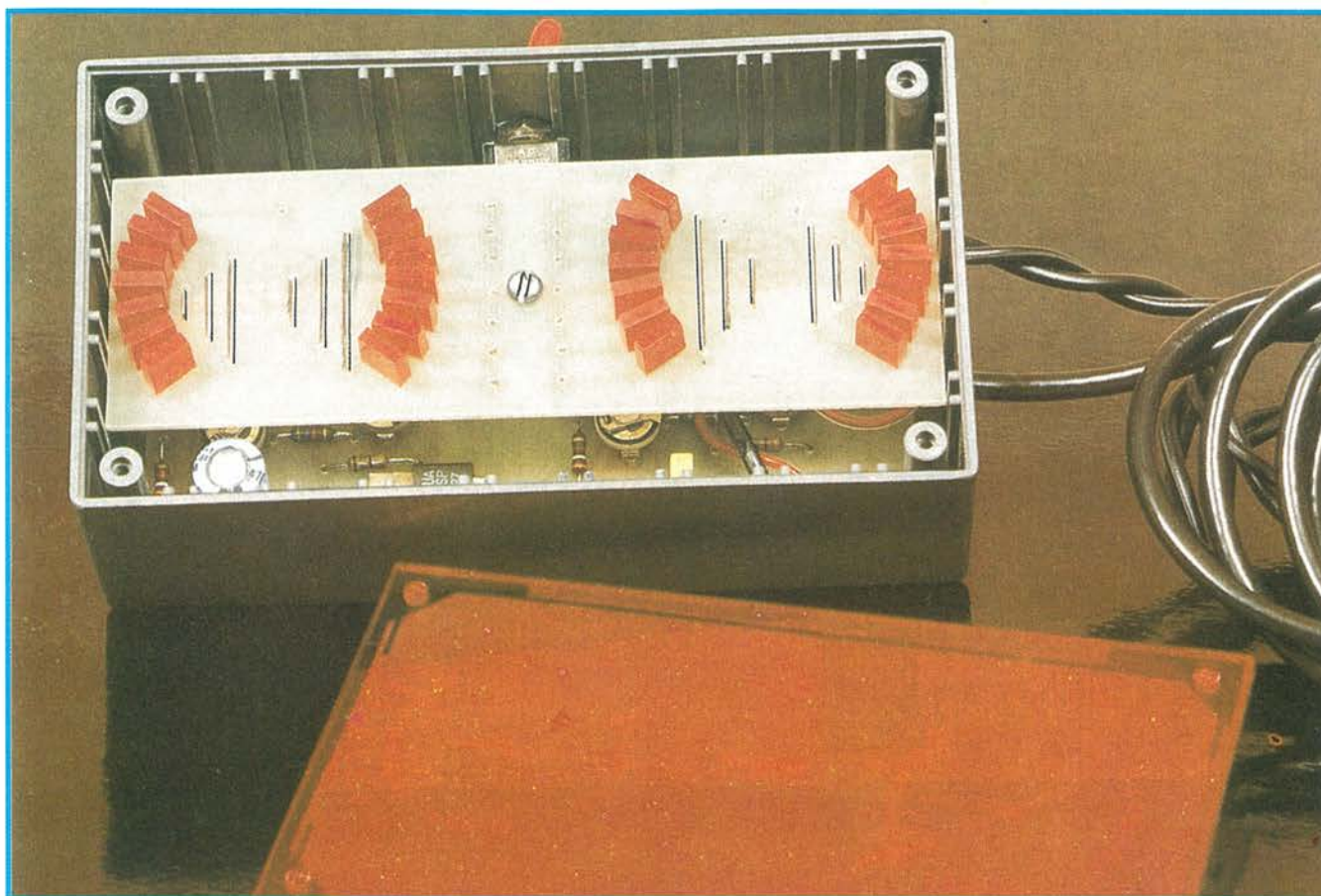


Foto 2. Vista del modulo visualizzatore.

Il condensatore elettrolitico C2 garantisce un certo livellamento all'uscita. Il nucleo del circuito è l'integrato LM3914 della National Semiconductor, che contiene 10 stadi comparatori di tensione disposti lungo un partitore a resistori multipli, tutti del medesimo valore: 10 k $\Omega$ . Segnaliamo, per inciso, che la National produce anche l'integrato LM3915, con piedinatura compatibile, contenente però una scala resistiva a progressione logaritmica (con valori da 410  $\Omega$  a 6,63 k $\Omega$ ).

Per i nostri scopi, comunque, va meglio il primo modello perché è più facile da mettere a punto.

A seconda del valore della tensione di riferimento disponibile ai capi di questa serie di resistori (piedini 6 e 7), l'uscita di uno dei comparatori commuterà non appena la tensione prelevata nel relativo punto del partitore, all'ingresso non invertente, sarà approssimativamente uguale alla tensione da confrontare. Questa viene applicata, tramite il piedino 5, a tutti gli ingressi invertenti dei comparatori.

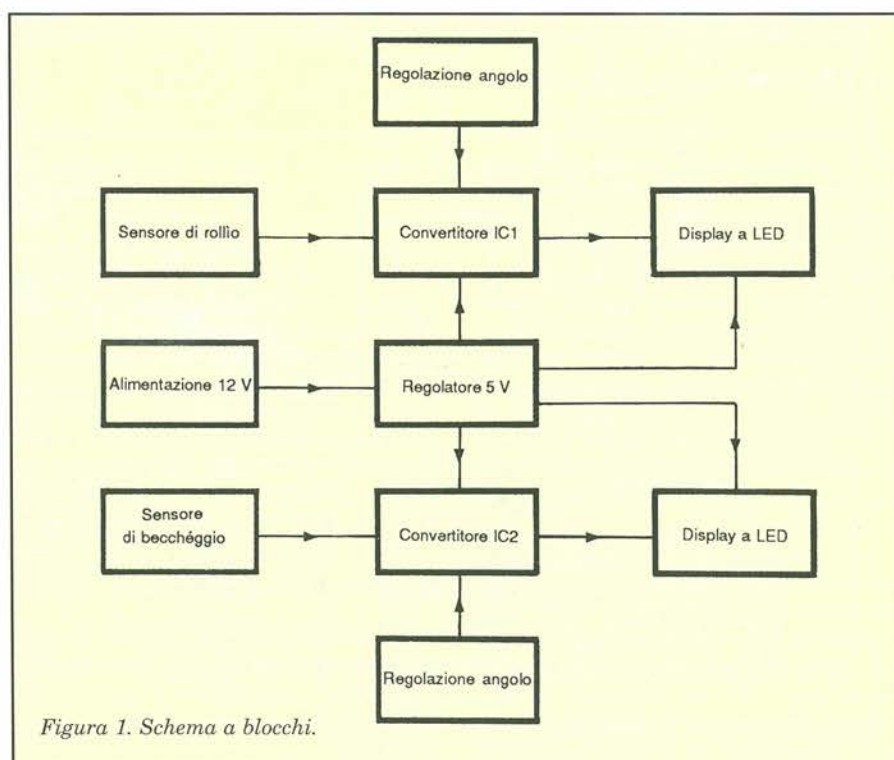


Figura 1. Schema a blocchi.



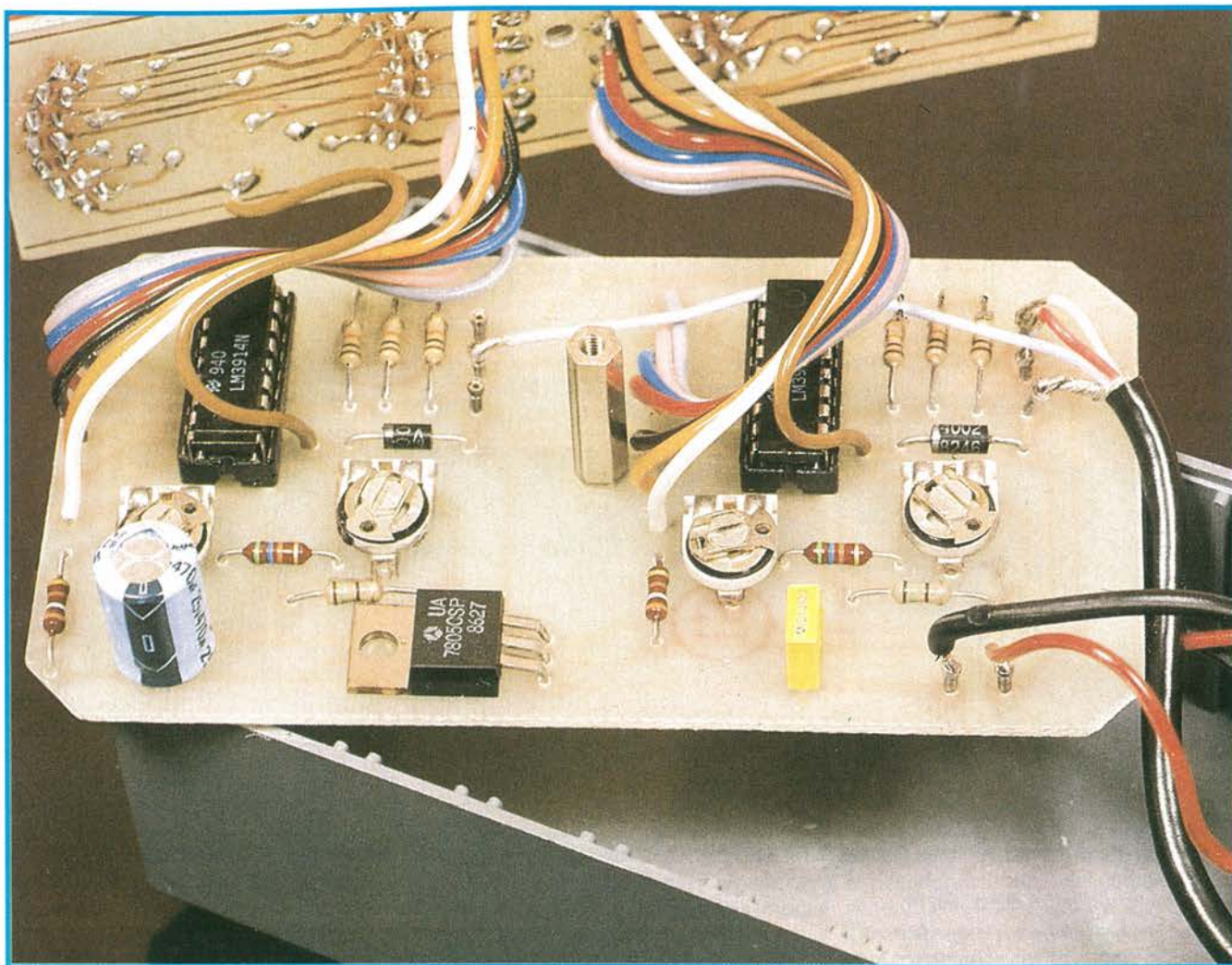


Foto 3. Circuito stampato principale.

Il circuito possiede 10 uscite per i LED, i cui anodi sono in comune e collegati, tramite il diodo D1, al positivo della tensione di alimentazione. Questo diodo deve proteggere il circuito integrato contro le inversioni di polarità.

Avrete già osservato che il nostro circuito è in grado di pilotare direttamente i diodi LED di visualizzazione. Scegliendo e regolando correttamente i trimmer P2 e P3, si può garantire su IC 1 la suddivisione della tensione d'ingresso in valori parziali uguali, provocando cioè una variazione di tensione molto progressiva.

La più facile da comprendere è la funzione del potenziometro P1: si tratta del rilevatore d'inclinazione, che avrà applicata ai suoi piedini una tensione di 5 V esatti ed il cui cursore fornisce un valore proporzionale all'angolo di rollio o di beccheggio. Per questa applicazione, è naturalmente indispensabile un

potenziometro con variazione lineare. È evidente che la posizione centrale del cursore di P1 deve corrispondere all'accensione dei LED centrali: L4 ed L11, sullo schema. In realtà, questi diodi sono montati a due a due in serie, per simulare con realismo maggiore la rotazione di un cursore rettilineo. La corrente assorbita dal circuito integrato è molto bassa (non supera quasi mai 20 mA). Tra i due modi di funzionamento dell'ingresso si dovrà scegliere quello a punti separati e non a barra, non collegando il piedino DOT/BAR al positivo dell'alimentazione.

### Realizzazione pratica

La realizzazione del circuito diventa più facile utilizzando i circuiti stampati illustrati nelle Figure 3 e 4; non dovrebbero presentarsi problemi insormontabili.

Effettuare il posizionamento dei diversi componenti secondo le indicazioni delle Figure 5 e 6. Sulla basetta del display sarà necessario montare qualche ponticello; montare con grande precisione i diodi LED rettangolari, facendo soprattutto attenzione al loro orientamento. Collegare le due basette con treccie isolate di diverso colore, ed inserirle in un mobiletto a vostra scelta.

La taratura del circuito verrà effettuata in due tempi, perché la rivelazione del rollio e quella del beccheggio vengono effettuate da componenti del tutto separati.

Parcheggiare per prima cosa l'automobile su un terreno più orizzontale possibile e poi trovare una posizione per montare il gruppo rivelatore. Fissare i potenziometri con gli alberini disposti al centro della loro corsa, inserire i contrappesi e fissarli in corrispondenza alla verticale.



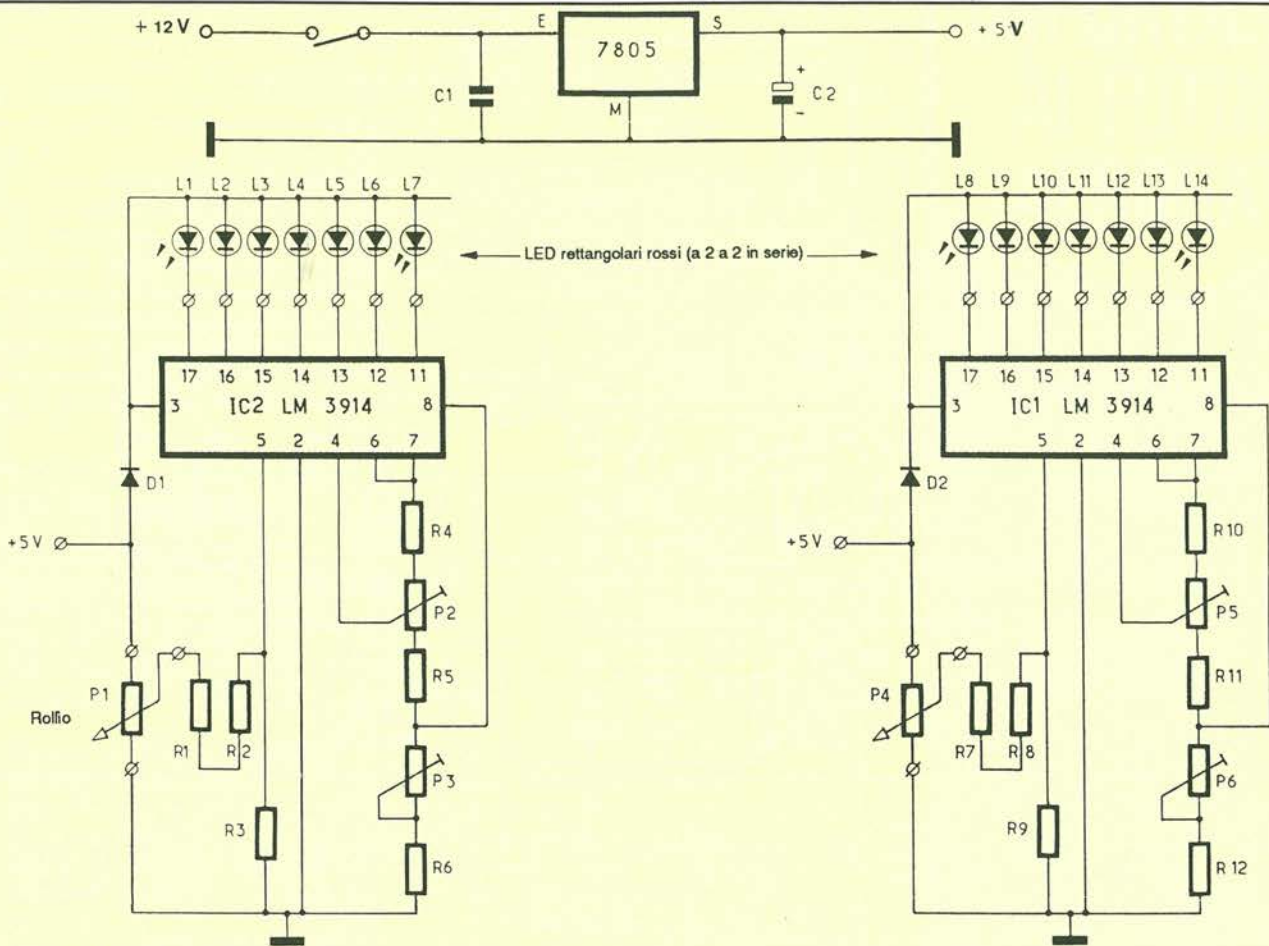
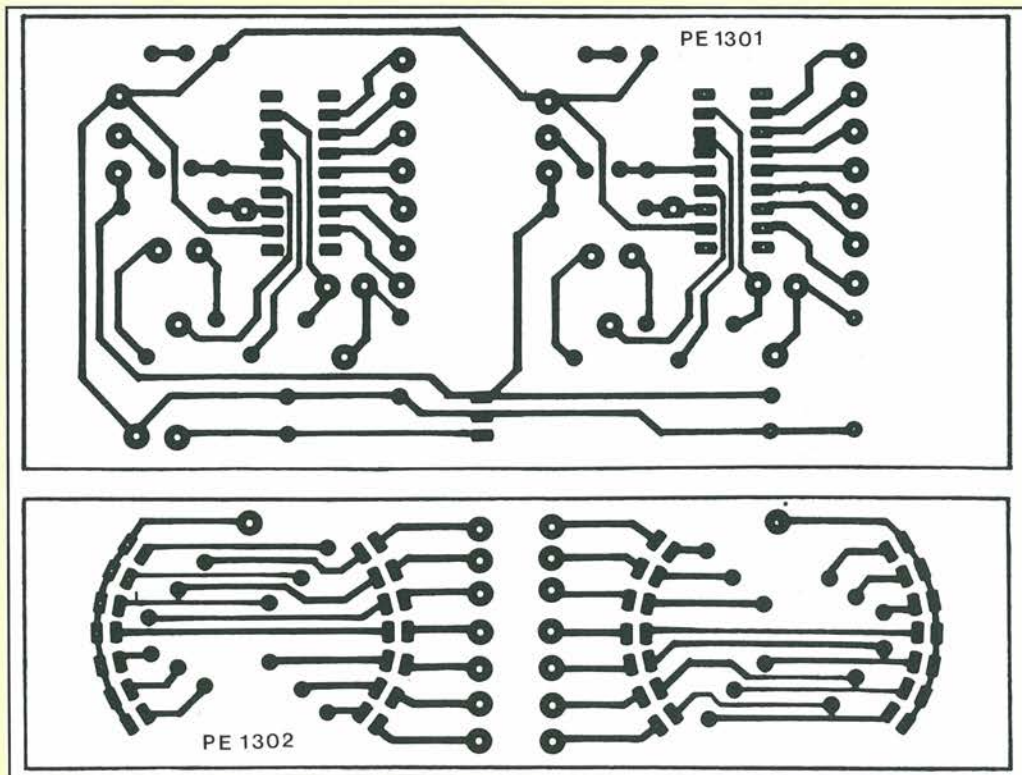
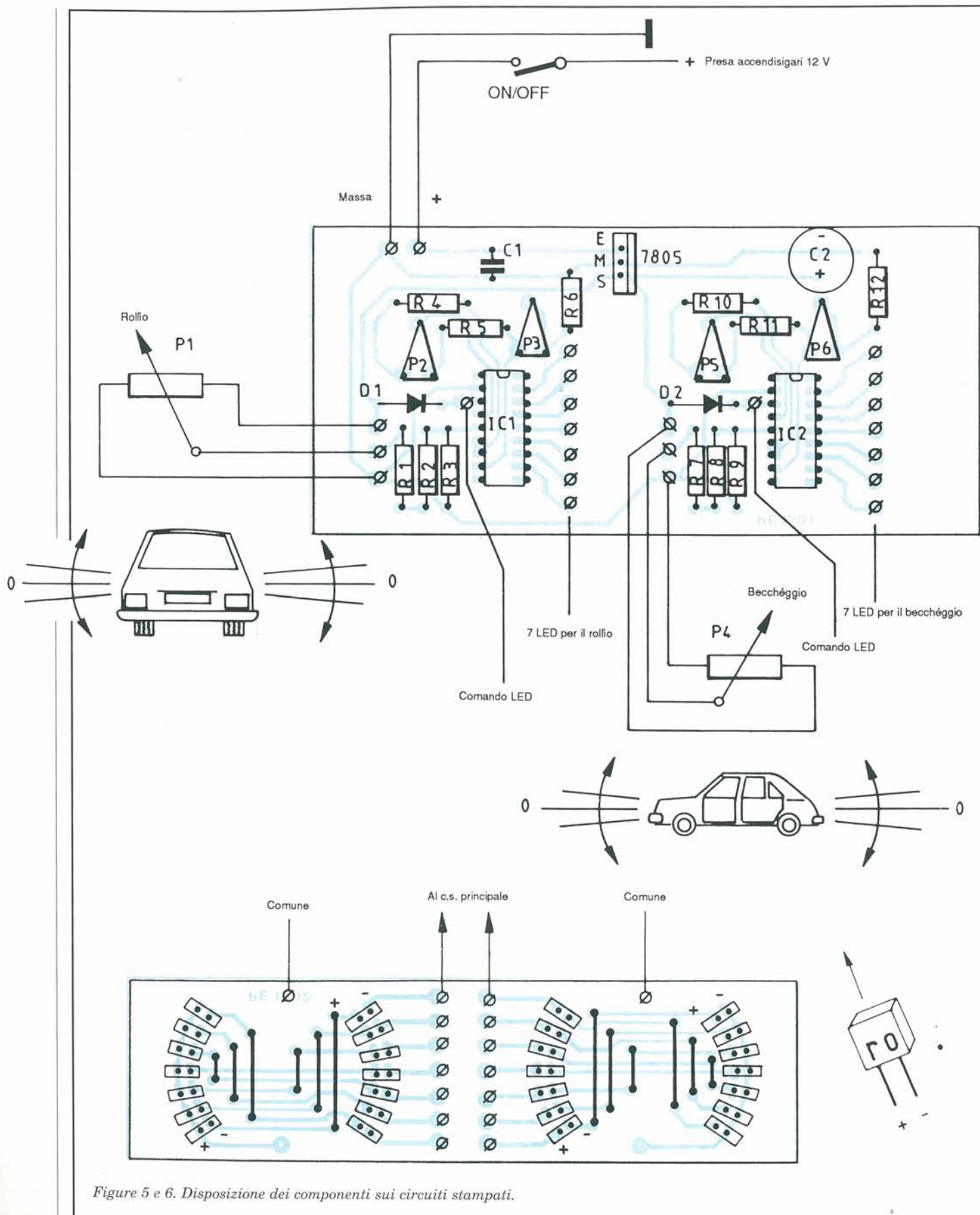


Figura 2. Schema elettrico di principio.



*Figure 3 e 4.  
Circuiti stampati  
dell'inclinometro  
in scala 1:1.*







Dovrebbero ora accendersi i LED centrali di ogni scala: se questo non avviene, regolare i trimmer, spostando il contrappeso verso destra o verso sinistra, per vedere se si accendono tutti gli altri LED.

Scegliere i potenziometri di un tipo tale che la rotazione dell'alberino avvenga senza sforzo; è possibile una variazione simultanea dei due bilancieri ma occorre verificare subito che non possano andare ad incrociarsi a vicenda.

Siamo pronti a scommettere che questa realizzazione semplice ma originale desterà l'invidia anche dei possessori

dei veicoli più sofisticati. Non fate però viaggiare la vettura su due sole ruote solo per vedere se si accende l'ultimo LED della scala di rollo! ■

I circuiti stampati di questo progetto possono essere richiesti al **Gruppo Editoriale JCE** citando i riferimenti **PE 1301, 1302** rispettivamente al costo di L. 9.500, 5.600 più spese di spedizione. Vedere istruzioni a pagina 8.

### Elenco componenti

#### Semiconduttori

**IC1, IC2:** LM3914

**IC3:** 7805

**D1, D2:** 1N4001

**LED1-LED14:** diodi LED

rettangolari, rossi (28 in totale)

#### Resistori (tutti da 0,25 W)

**R1-R3, R7-R9:** 10 k $\Omega$

**R4, R10:** 150  $\Omega$

**R5, R11:** 560  $\Omega$

**R6, R12:** 390  $\Omega$

**P1, P4:** 4,7-22 k $\Omega$  potenziometri lineari

(vedi testo)

**P2, P5:** 470  $\Omega$  trimmer orizzontali

**P3, P6:** 1 k $\Omega$  trimmer orizzontali

#### Condensatori

**C1:** 10 nF, ceramico

**C2:** 470  $\mu$ F/16 V, elettrolitico verticale

#### Varie

**1** Mobiletto con un lato in plexiglas rosso

**1** Mobiletto in alluminio, a

sostegno dei rilevatori

Piattina a 4 fili o schermata a 3 conduttori

**1** Interruttore miniatura

**1** Cavo flessibile a più colori

**2** zoccoli a 18 piedini

Componenti meccanici (vedi testo e foto)

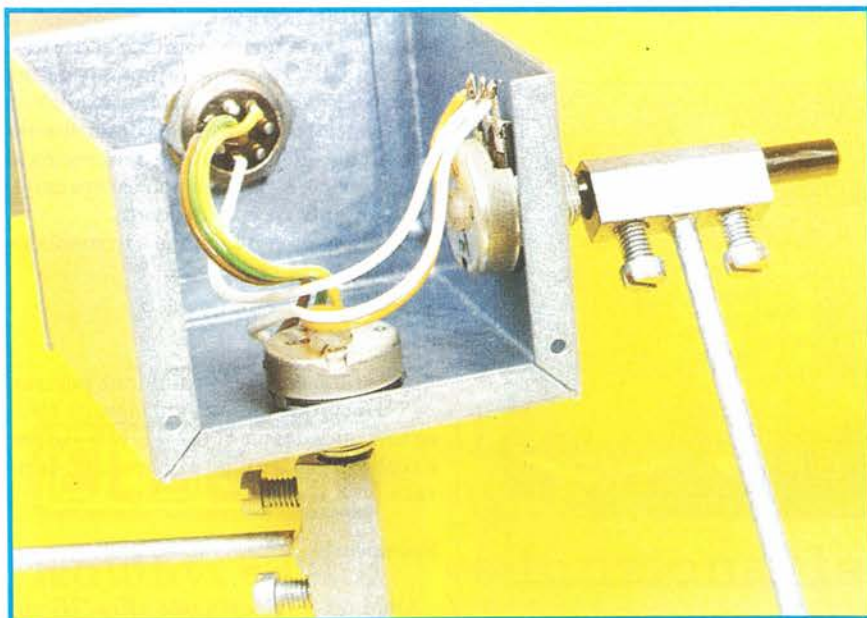


Foto 4. Interno del "rilevatore di assetto".

## AVVISO IMPORTANTE AI FUTURI ABBONATI

Se desiderate  
accelerare  
il vostro  
abbonamento  
spedite  
la richiesta  
per posta,  
allegando un

**ASSEGNO  
BANCARIO**  
NON TRASFERIBILE

intestato a:

Gruppo Editoriale  
**JCE**



# TESTER TELEFONICO

A molti sarà capitato di avere problemi sulla selezione del proprio apparecchio telefonico; questi problemi sono normalmente dovuti ad una difettosa temporizzazione del selezionatore che, in termini pratici, si traduce in una errata composizione del numero.

di Vincenzo Servodidio

**P**er le prove del caso ricorriamo allora ad un amico compiacente che non si spazientisca troppo se gli faremo qualche telefonata allo scopo di controllare se il telefono che stiamo riparando fa i numeri correttamente o li sbaglia.

Ma non sempre provare un solo numero ci convince ed allora il numero di amici disponibili deve aumentare per cui si comincia a telefonare alla zia o al cugino o al collega o a chiunque si presti al gioco.

Questo può essere accettabile dai nostri "collaboratori telefonici" se la cosa non è frequente. Le cose si complicano invece, se, il numero delle chiamate di controllo, cominciano ad intensificarsi per cui

dovremo cercare nuovi "collaboratori" disponibili.

Tutto ciò può essere evitato se si dispone di un sistema per controllare la selezione senza dover chiamare nessun utente. Lo scopo del circuito proposto è proprio questo.

Si tratta di un dispositivo che collega alla linea telefonica sente la cadenza degli impulsi di selezione e li rappresenta, su un display a sette segmenti, sotto forma di cifre.

Sembrerebbe il solito "uovo di Colombo" ma non è così perché per poter contare correttamente gli impulsi di selezione bisogna conoscerne le caratteristiche tecniche che sono regolate dalle norme telefoniche SIP..

## Come funziona un combinatore telefonico

Gli impulsi di selezione sono determinati dalla chiusura e apertura della linea telefonica sull'impedenza di ingresso del telefono che deve essere di 600  $\Omega$ .

Per capire come vengono generate queste chiusure e aperture da parte di un telefono bisogna rifarsi al disco combinatore meccanico che oggi sta lentamente scomparendo.

In Fig. 1 è rappresentato lo schema di un telefono di tipo a disco combinatore.

I morsetti a e b sono i terminali di linea del telefono, il morsetto a1 è il "terzo filo" che viene utilizzato in impianti con telefoni derivati per garantire il segreto di conversazione dell'apparecchio principale.

I contatti relativi al "gancio" sono  $\Theta$  a e  $\Theta$  b mentre quelli relativi al "disco combinatore" sono Da e Db.

Vediamone brevemente il funzionamento nelle tre condizioni operative: cornetta abbassata, cornetta alzata, selezione.

### Cornetta abbassata

I contatti  $\Theta$  a e Db sono aperti mentre i contatti  $\Theta$  b e Da sono chiusi.

Il contatto  $\Theta$  b collega il terminale principale di linea a con il terminale secondario a1 al quale può essere collegato un apparecchio derivato.

Nello schema il telefono è in condizioni di cornetta abbassata.

### Cornetta alzata

I contatti di gancio cambiano posizione:  $\Theta$  a chiude la linea sul circuito fonico con impedenza di 600  $\Omega$ ,  $\Theta$  b si apre e scollega l'eventuale apparecchio derivato.

### Selezione

Quando si imposta una cifra "N" sul disco combinatore il contatto a si apre e si chiude per "N" volte.

Per tutta la durata degli impulsi di se-

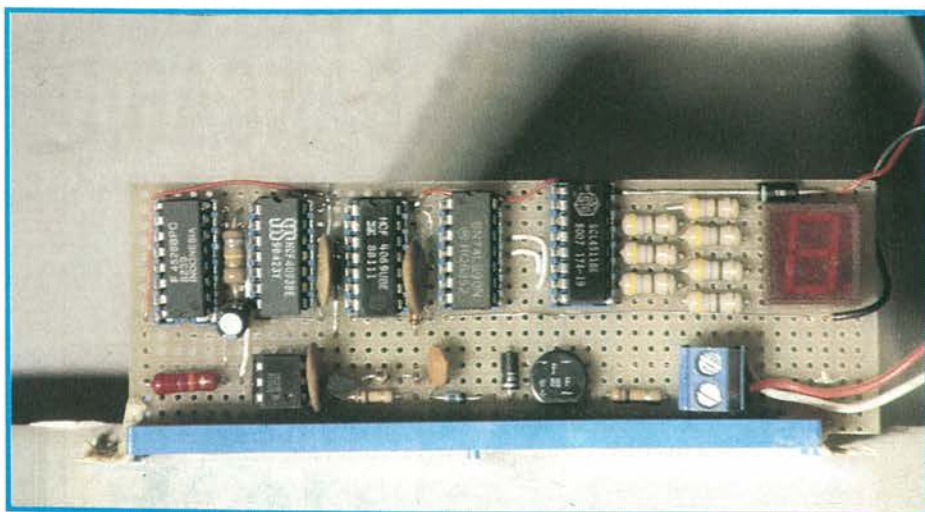


Foto 1. Prototipo del tester telefonico realizzato su basetta millefori a passo normalizzato di 2,54 mm.



lezione il contatto  $\Theta b$  si chiude provocando l'ammutolimento della capsula ricevente del circuito fonico. Ciò è necessario per evitare che i transistori di commutazione arrivino al circuito fonico.

Questo comportamento si riflette sulla linea telefonica facendo cambiare il livello di tensione presente ai morsetti a e b (Fig. 2).

I livelli di tensione, misurabili sulla linea telefonica, sono diversi per ogni modo di funzionamento risulta quindi utile una rappresentazione in funzione del tempo come quella di Fig. 2. A cornetta abbassata la tensione di linea può essere di 46-50 V.

Quando si alza la cornetta il livello scende a circa 8 V.

Durante la selezione, le continue aperture e chiusure del contatto Da generano un segnale con periodo di 100 millisecondi e con un rapporto tra chiusura e apertura di 60/40 millisecondi.

Durante la conversazione la tensione è di circa 8 V per ritornare a 46-50 V quando la cornetta viene riabbassata a fine conversazione.

Queste variazioni di tensione vengono sentite dal circuito di ingresso del DIAL TESTER.

### Il nostro circuito

Il circuito proposto in Fig. 3 è un contatore di impulsi di tipo un po' particolare.

Infatti la sezione di conteggio vera e propria è preceduta da un dispositivo di ripulitura degli impulsi.

Questo circuito è necessario perché i contatti meccanici del combinatore telefonico sono affetti da rimbalzi, cioè da piccoli transistori che potrebbero disturbare il conteggio.

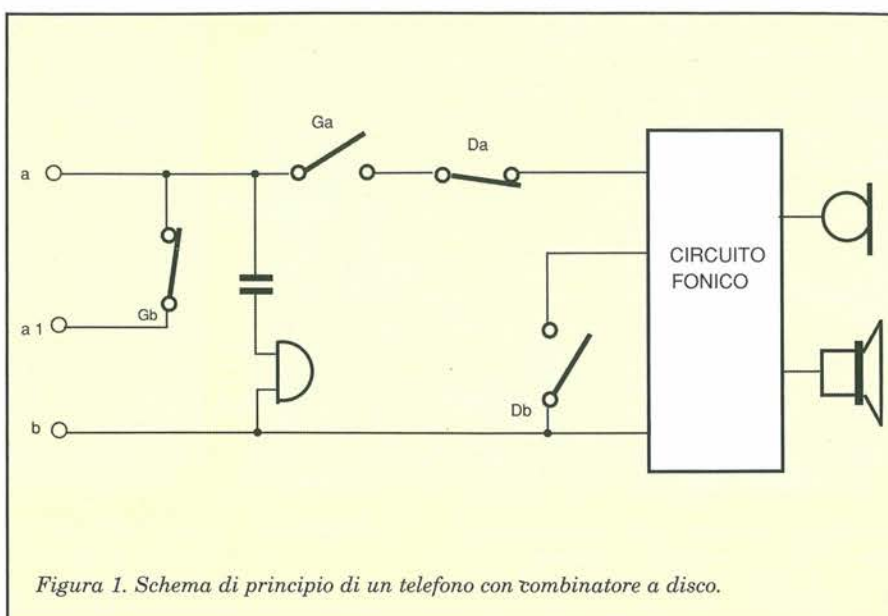


Figura 1. Schema di principio di un telefono con combinatore a disco.

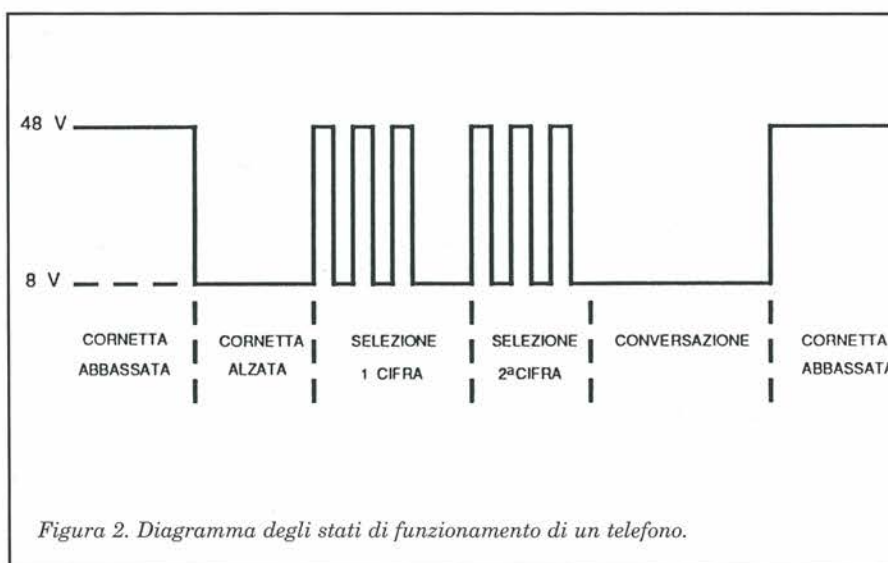


Figura 2. Diagramma degli stati di funzionamento di un telefono.



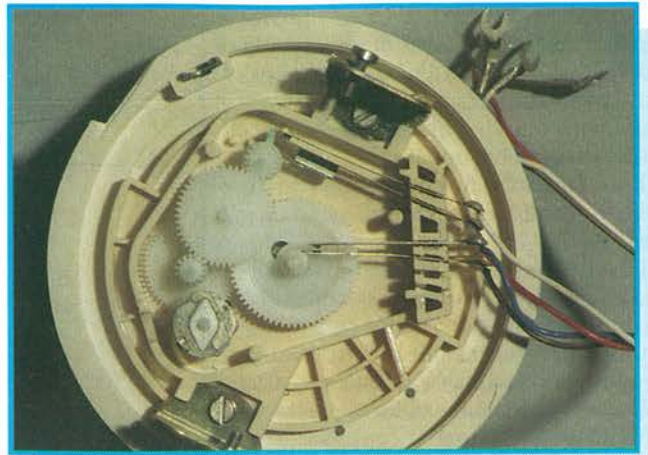
Istruttivi e Utili

La soddisfazione di  
un autocostruito completo  
e funzionante





*Foto 2. Il vecchio disco combinatore meccanico viene sostituito sui nuovi telefoni da una tastiera digitale.*



*Foto 3. Vista posteriore di un disco combinatorio; il contatto centrale è il Db (contatto di mute) mentre quello in alto è il Da (contatto di selezione).*

### Descrizione funzionale

I morsetti a e b del circuito, vanno collegati alla linea telefonica in parallelo al telefono da controllare.

Il ponte di graetz formato dai diodi D1, D2, D3 e D4 ha la semplice funzione di prevenire inversioni di polarità; infatti in qualsiasi modo vengano collegati i morsetti a e b il positivo uscirà sem-

pre verso i catodi di D1 e D2.

Il diodo zener DZ1 previene sovratensioni che si possono sempre verificare sulle linee telefoniche.

Il diodo zener DZ2 alza la soglia del

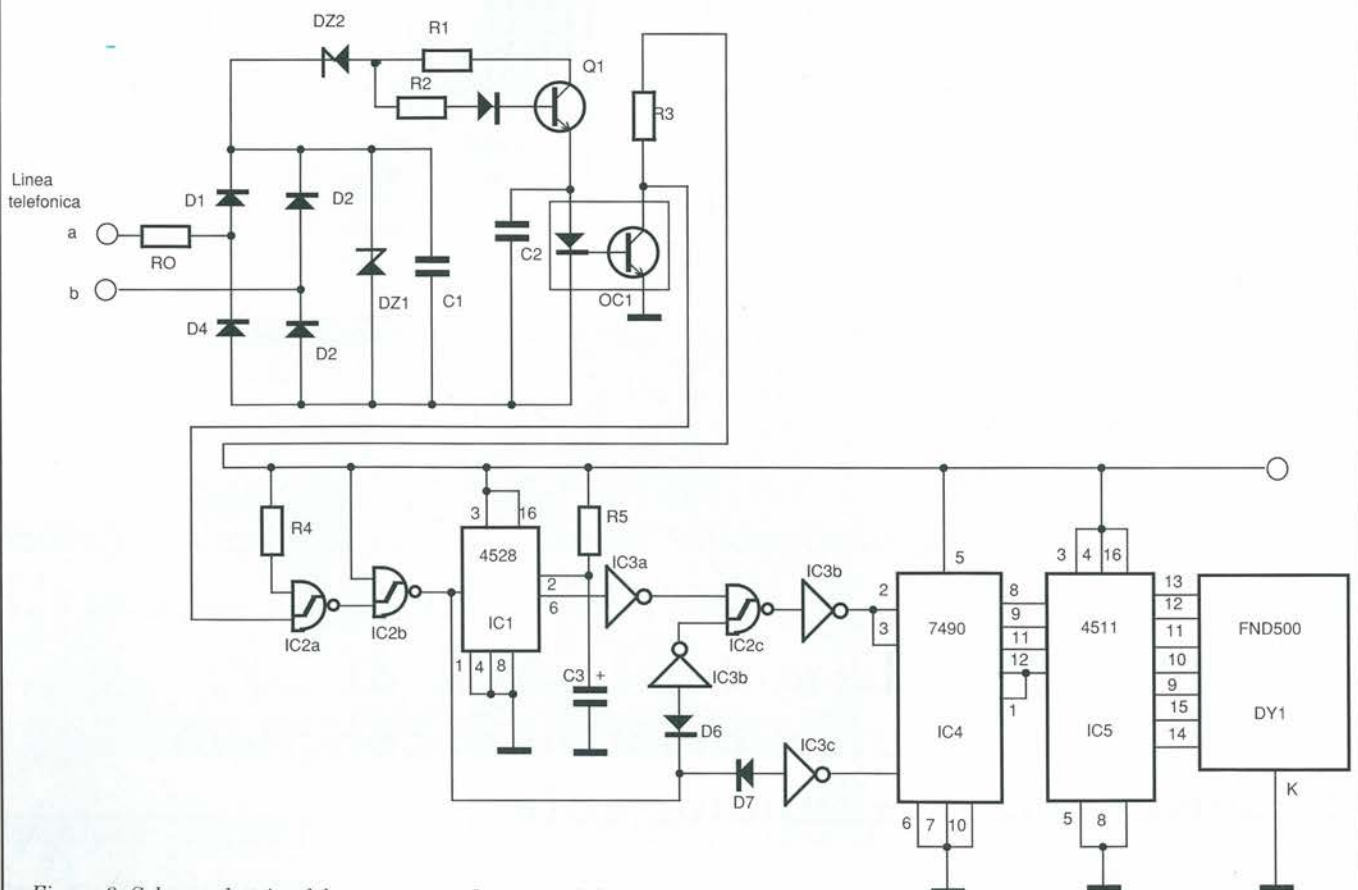


Figura 3. Schema elettrico del tester per combinatori telefonici.



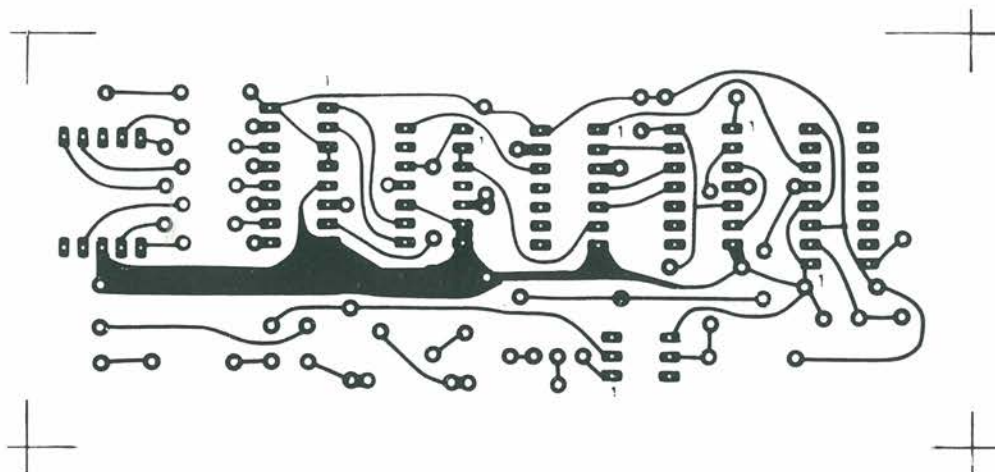


Figura 4. Circuito stampato del tester in scala 1:1.

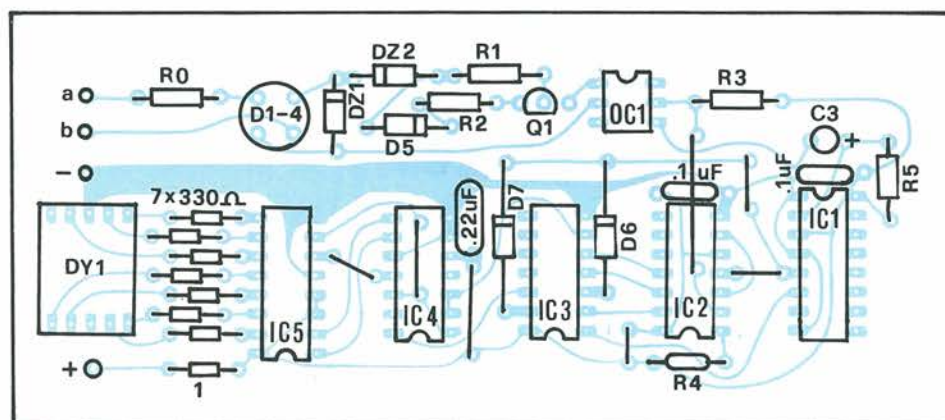


Figura 5. Disposizione dei componenti sul c.s.

circuito rivelatore in modo da escludere impulsi spuri. La rete formata da R1, R2, D5, Q1 è un preamplificatore di corrente che pilota il diodo led del fotoaccoppiatore. Il C2 spegne i piccoli transistori.

Durante la selezione, sul collettore del fototransistor ritroviamo gli impulsi invertiti, le due successive porte Nand con trigger di Schmitt fanno una prima ripulitura degli impulsi i quali vengono applicati al pin 5 di IC1 che completa l'opera.

IC1 è un monostabile di tipo triggerabile la cui costante di tempo è determinata da R5 e C3. Con i valori impostati si ha un tempo di ritardo di circa 100 millisecondi.

## Elenco componenti

### Semiconduttori

D1-D4: 1N4007  
D5-D7: 1N4148  
DZ1: 100 V, 1 W  
DZ2: 10 V, 0,5 W  
Q1: BC238  
IC1: CD4528  
IC2: CD4093  
IC3: CD4096  
IC4: 74C90  
IC5: CD4511  
DY1: FND500  
OC1: MOC1005

### Resistori

R0: 10 kΩ  
R1: 100 kΩ  
R2: 10 kΩ  
R3: 27 kΩ  
R4: 120 kΩ  
R5: 680 kΩ

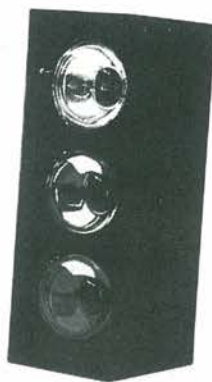
### Condensatori

C1: 0,01 µF  
C2: 1 µF  
C3: 1 µF

N.B. Inserire cond. 1 µF tra i pin di alimentazione di ogni integrato.



# Finali di Potenza mono-stereo da 76 a 350 watt RMS P.A. Sistem a Mosfet



# SIRMA

zone libere per concessionari

20035 Lissone (Mi) - via Righi, 19 - tel. (039) 484276

UFFICIO COMMERCIALE

20125 Milano - viale Sarca, 78  
Tel. (02)6429447 - 6473674



## TELEFONIA

Questo ritardo provoca la comparsa di un impulso positivo di poco più di 1000 millisecondi.

Questo ritardo provoca la comparsa di un impulso positivo di poco più di 100 millisecondi sul pin 6 di IC1.

Questo impulso apre il gate formato da IC3a, IC3d, IC2c e IC3b in modo che gli impulsi rispettino rigorosamente la durata di 100 mS.

Il resto del circuito è una classica decade di conteggio con ingresso di clock ai pin 2, 3 di IC4 e ingresso di reset al pin 14.

Il circuito di conteggio appena sente gli impulsi di selezione si resetta e subito dopo li conta.

Alla fine della prima cifra sul display appare il primo numero.

Il procedimento si ripete per tutte le altre cifre impostate con l'effetto di avere sul display sempre l'ultima cifra impostata.

La realizzazione pratica non presenta difficoltà di rilievo soprattutto se si ha la possibilità di realizzare il circuito stampato di cui si allega il disegno in scala 1:1.

Il circuito stampato di questo progetto può essere richiesto al **Gruppo Editoriale JCE** citando il riferimento **PE 1303** al costo di L. 8.400 più spese di spedizione. Vedere istruzioni a pagina 8.

**I BOLLETTINI DI CONTO CORRENTE POSTALE VIAGGIANO IN TEMPI LUNGI. POSSONO IMPIEGARE FINO A UN MESE ED OLTRE PER GIUNGERE A DESTINO. PREFERITE L'ASSEGNO BANCARIO.**

Richiedete gli abbonamenti per lettera unendo un assegno non trasferibile all'ordine Gruppo Editoriale JCE srl. Riceveremo presto e vi serviremo prima.

**GRUPPO EDITORIALE JCE srl**  
Casella postale 118  
20092 Cinisello B. (MI)



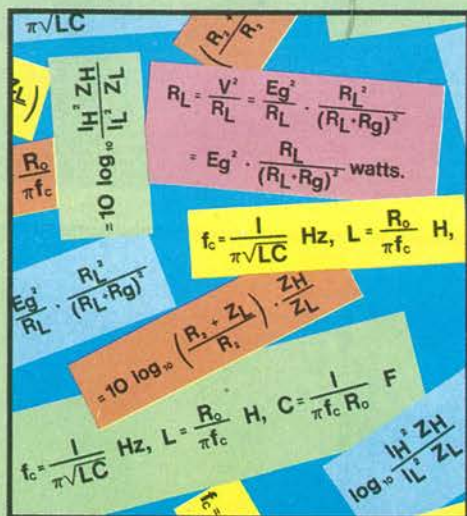


# INDISPENSABILE PER TUTTE LE VOSTRE APPLICAZIONI

## TUTTE LE FORMULE DELL'ELETTRONICA N° 1

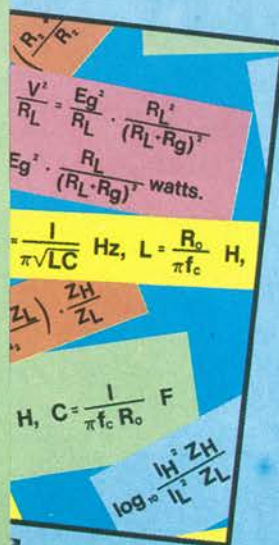
Un manuale completo per lo studente, il professionista,  
lo sperimentatore

di F.A. WILSON



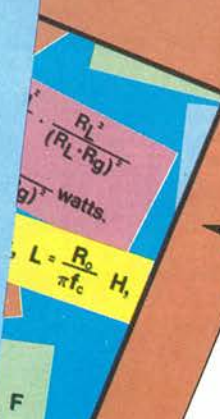
## E FORMULE ETTRONICA N° 2

per lo studente, il professionista,



## FORMULE TRONICA N° 3

per lo studente, il professionista,



## TUTTE LE FORMULE DELL' ELETTRONICA

### VOLUME N° 1

L'Elettronica, tra i vari rami del sapere scientifico, è uno dei più ricchi di algoritmi, di unità di misura e di formule. Tante, tantissime, troppe per essere ricordate a memoria. Ecco dunque, assai sentita, la necessità di disporre di una fonte unica da cui ricavare velocemente tutte le espressioni analitiche di quotidiano uso nel lavoro. Questo è il primo di tre volumi che soddisfano quella necessità, costituenti un'opera che si ripagherà da sola migliaia di volte nel corso dei numerosi anni in cui verrà consultata.

Pag. 224

L. 25.000

meri e calcoli, e il ricorso a formule da manuale, anche se arido e spesso noioso, è inevitabile. Eccola qui la fonte, è questo libro, secondo di una collana di tre volumi nei quali sono state raccolte tutte, ma proprio tutte le formule utili a chi, sperimentatore, progettista, professionista o studioso, ha a che fare con l'elettronica.

Pag. 224

L. 25.000

### VOLUME N° 3

L'Elettronica non può prescindere dalla matematica. Si sa che per un tecnico non è indispensabile conoscere a memoria i complessi sistemi di equazioni differenziali che regolano i circuiti più articolati, ma nella pratica quotidiana di laboratorio occorre assai sovente fare ricorso all'applicazione di qualche formula da manuale scolastico.

Questo volume raccoglie in un compendio unico, da tenere a portata di mano, tutte le formule utili. Si può affermare con certezza che un libro come questo sarà spesso oggetto della riconoscenza di chi lo possiede.

Pag. 192

L. 25.000

### VOLUME N° 2

Tutti conoscono le semplicissime espressioni algebriche che regolano la legge di Ohm in corrente continua. Ma chi può sinceramente affermare di ricordare prontamente a memoria tutte quelle che esprimono il comportamento dei circuiti magnetici? Eppure, queste formule sono di vitale importanza per progettare una macchina elettrica, per esempio un motore. L'elettronica, come scienza fisica, non può fare a meno di nu-

Descrizione	Codice	Q.tà	Prezzo unitario	Prezzo Totale
TUTTE LE FORMULE DELL'ELETTRONICA VOL. 1	8046		L. 25.000	
TUTTE LE FORMULE DELL'ELETTRONICA VOL. 2	8047		L. 25.000	
TUTTE LE FORMULE DELL'ELETTRONICA VOL. 3	8048		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. 4.000 per contributo fisso spedizione. I prezzi sono comprensivi di I.V.A.

La fattura viene rilasciata su richiesta solo per importi superiori a L. 75.000



CASELLA POSTALE 118  
20092 CINISELLO BALSAMO

SI ACCETTANO FOTOCOPIE DI QUESTO MODULO D'ORDINE



Radio

# Elettronica & Computer

13 programmi  
per C64  
e C128

Anno XVIII - N. 3 - Aprile 1989 - L. 8.500

Sped. in Abb. Postale Gr. III/70%

Tassa pagata per campione allegato

## UTILITY

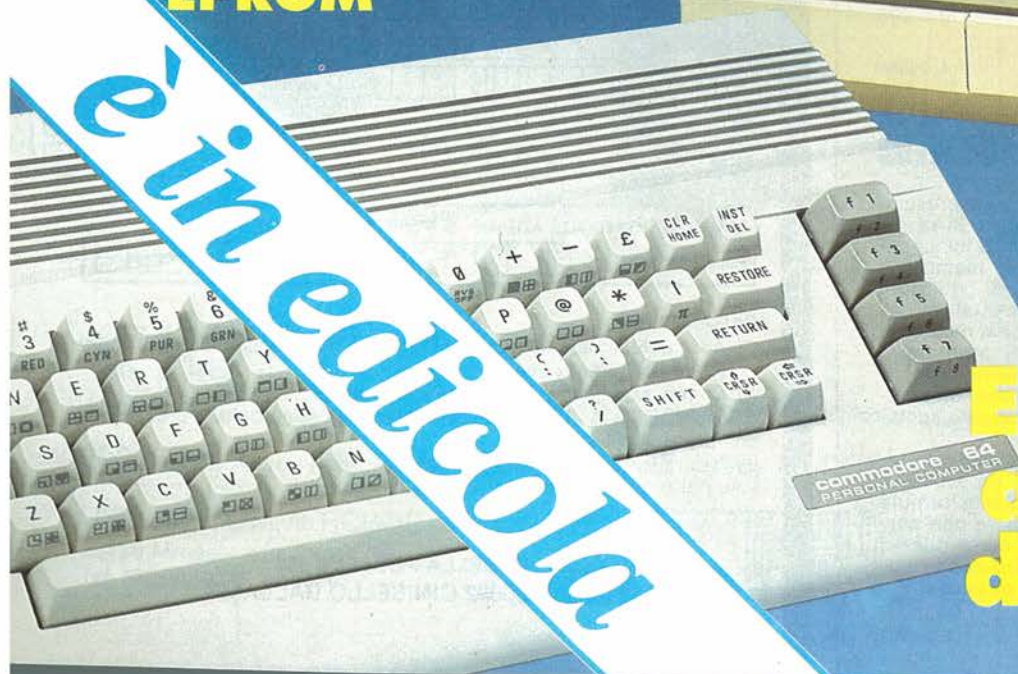
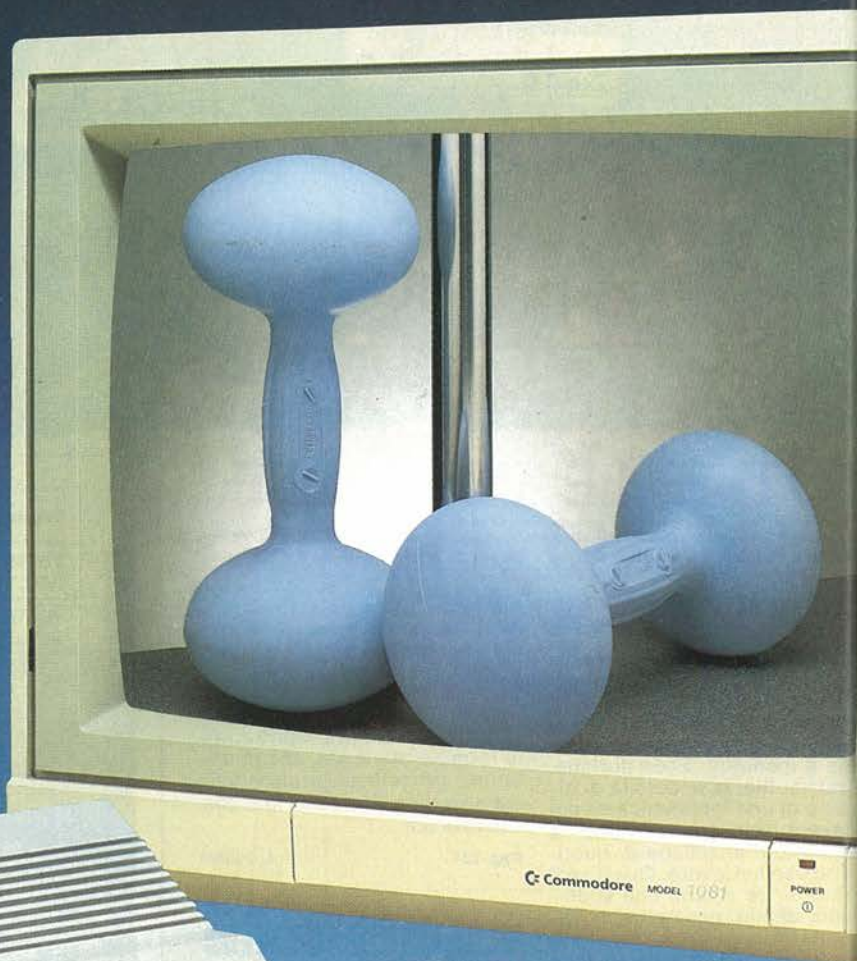
**CAMPIONAMENTO  
DI SUONI COL  
REGISTRATORE**

**GIOCO PSI-DROID:  
LUCIDO METALLO**

**ESPANSIONE  
BASIC STRUTTURATO**

**AMIGA  
IL MULTITASKING  
SENZA VELI**

**ACCESSORI  
PROGRAMMATORE  
EPROM**



Gruppo Editoriale  
**JCE**

**FAI DA TE  
Elettronica  
al servizio  
dello sport**



ARTICOLI  
PUBBLICATI

The collage consists of several overlapping magazine covers:

- Elektor Electronics** (top left): Features "The positive impedance converter" and "16 bit D-A converter".
- elektor électronique** (top center): Features "alimentation double" and "enceintes satellites".
- Elektor Electronics** (top right): Features "High-power AF Amplifier" and "Rain gauge".
- elektuur** (middle left): Features "spotsingenerator voor verlichting" and "motor-intercom met draadloze en -met".
- elektuur** (middle center): Features "halgeleidings 1987" and "met meer dan 100 schakelingen, ideeën en tips".
- Elektor Electronics** (middle right): Features "TEST & MEASURING EQUIPMENT" and a photo of a person working on a circuit board.
- PROGETTO** (bottom center): Features "IN OMAGGIO" and "PROGETTO".
- elektuur** (bottom right): Features "zelfbouw-converter voor satelliet-TV" and "computerskoop".

- PITCH control.....	2
- Tastiera Midi .....	3
- Intensificatore di armoniche .....	3
- Pilota di linea bilanciata .....	3
- L'optoelettronica .....	3
- Interfaccia BUS pp. 1 <sup>a</sup> .....	4
- Amplificatore veloce pp. 1 <sup>a</sup> .....	4
- Controller automatico pp. 1 <sup>a</sup> .....	4



# INTERFACCIA BUS PER DISPLAY LCD AD ALTA RISOLUZIONE

*Anche se i grandi moduli per display LCD sono attualmente disponibili in molte forme e dimensioni, il loro speciale ingresso seriale richiede l'utilizzo di un'interfaccia per il collegamento ad un bus di computer. L'interfaccia descritta in questo articolo è versatile, pur rimanendo semplice da configurare e programmare come dispositivo collegato al bus, in un certo numero di popolari sistemi computerizzati. L'applicazione descritta riguarda principalmente il modulo LCD a matrice di 400 x 64 punti LM40001 della Sharp, ma la scheda di interfaccia è anche adatta per un certo numero di unità analoghe, della serie Hitachi LM.*

Parte prima



I display a cristalli liquidi (LCD) per la visualizzazione di testi e grafica vengono usualmente forniti in forma di modulo, consistente in un piano di fondo riflettente e protetto con vetro (il vero e proprio display) ed in una scheda di controllo applicata sulla faccia posteriore. Il sistema di controllo traduce i dati presenti al suo ingresso seriale in forme d'onda da applicare al piano di fondo, ottenendo come risultato una configurazione di punti che forma caratteri leggibili o figure grafiche. In molti casi, i sistemi di controllo per LCD contengono anche una ROM sulla scheda, per i caratteri. Il formato seriale utilizzato per controllare i moduli LCD è qualcosa che non somiglia neppure lontanamente a quello utilizzato, ad esempio, per il diffuso formato RS-232. Quando un grande modulo intelligente ad LCD, come l'LM40001, deve essere utilizzato unitamente ad un computer, è necessario un circuito di interfaccia come quello descritto in questo articolo.

Tra i computer che possono essere collegati a questa interfaccia, possiamo annoverare:

- I sistemi basati sulla CPU 6502 (C64, C128, Acorn)
- I sistemi basati sulla CPU Z-80 (computer CP/M ed MSX)
- Gli IBM PC e compatibili

E' importante il fatto che l'interfaccia LCD possa essere controllata interamente in BASIC.

## Schermi a cristalli liquidi

Anche se, rigorosamente parlando, il tipo LM40001 della Sharp è, un display a cristalli liquidi, è meglio definirlo uno schermo a cristalli liquidi a motivo della sua ampia area di visualizzazione (220 x 35 mm), nonché della sua possibilità di elaborare sia dati che informazioni grafiche (i punti possono essere



indirizzati uno per uno). Questo lo rende diverso dalla maggior parte delle unità LCD più piccole, di solito in grado di visualizzare testi e numeri, su 1, 2 o talvolta 4 righe, a seconda delle dimensioni. Uno schermo LC è in pratica un display a matrice di punti, che non contiene caratteri predefiniti. L'interfaccia qui descritta, unitamente al controllo del piano di fondo, dà la possibilità di combinare configurazioni di punti in modo da formare caratteri leggibili, proprio come avviene su uno schermo TV, oppure su una stampante a matrice di punti.

Anche se il prototipo dell'interfaccia è stato sviluppato, collaudato ed utilizzato unitamente all'LM40001 della Sharp, potrà essere collegato direttamente anche ai tipi Hitachi LM200, LM021, LM212 ed LM211. Queste unità ed altre simili, prodotte da altri fabbricanti, vengono occasionalmente offerte, ad un prezzo relativamente basso, nei negozi di materiali surplus (in questo caso, premuratevi di farvi dare anche il foglio dati originale).

### Principio di funzionamento

Lo schema a blocchi di Figura 1 mostra che è necessario un decodificatore per "mappare" lo schermo LC nella memoria del computer. A seconda del tipo di processore montato nel computer, questo indirizzo può trovarsi nella memoria di lavoro (nei sistemi basati sul 6502) oppure nel segmento I/O (nei sistemi basati sullo Z-80).

La configurazione logica, mostrata in Figura 1 come un blocco separato, è necessaria per garantire la combinazione e la temporizzazione corrette degli impulsi per l'interfaccia.

Il blocco RAM da 8 Kbyte è suddiviso in 2 segmenti da 4 Kbyte mediante un chip controller dedicato, l'HD61830B della Hitachi. Nel modo di testo, ciascuna memoria di schermo da 4 Kbyte contiene i dati per dieci finestre di schermo. Nel modo grafico, la medesima quantità di memoria contiene uno schermo grafico. La differenza in capacità di memoria tra il modo di testo ed il modo grafico è spiegabile considerando il fatto che un qualsiasi carattere ASCII (una configurazione complessa di punti) può essere chiamato con un solo byte mentre, nel modo grafico, lo stesso singolo byte si limita a produrre una strisciola orizzontale di otto punti.

La suddivisione interna della memoria di schermo in finestre visualizzabili è illustrata in Figura 2.

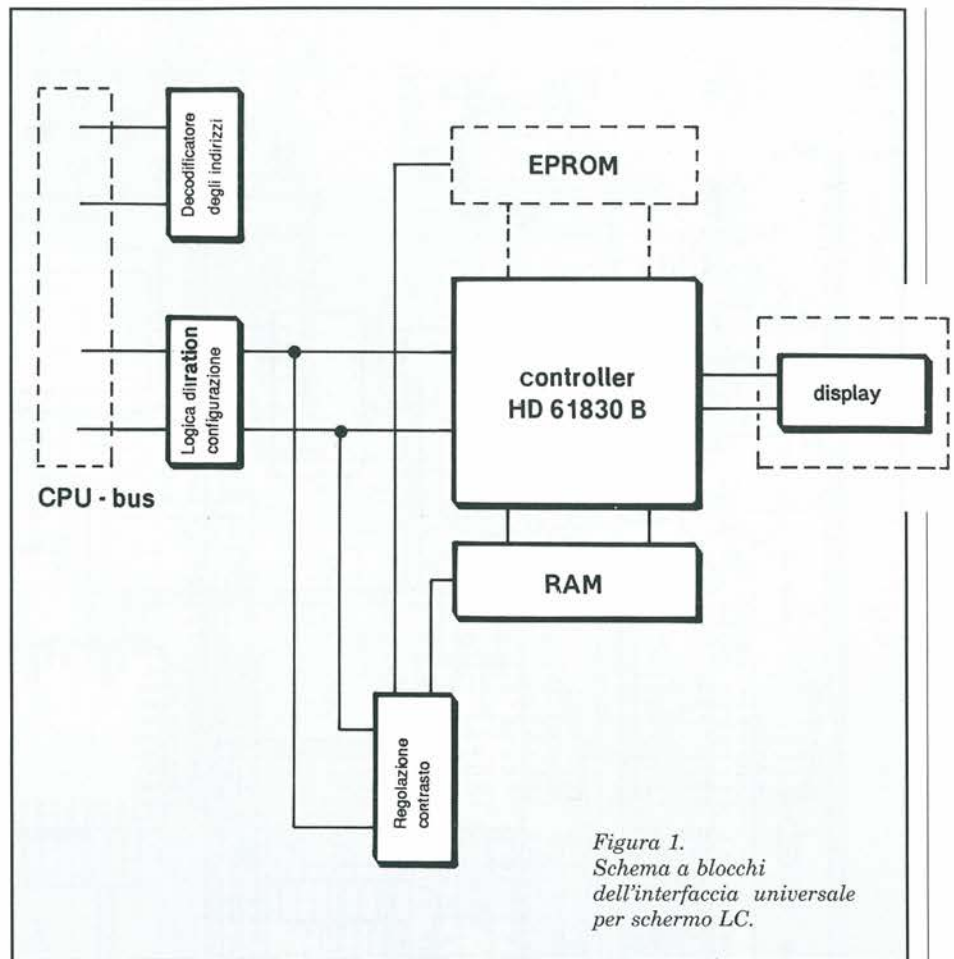


Figura 1.  
Schema a blocchi  
dell'interfaccia universale  
per schermo LC.

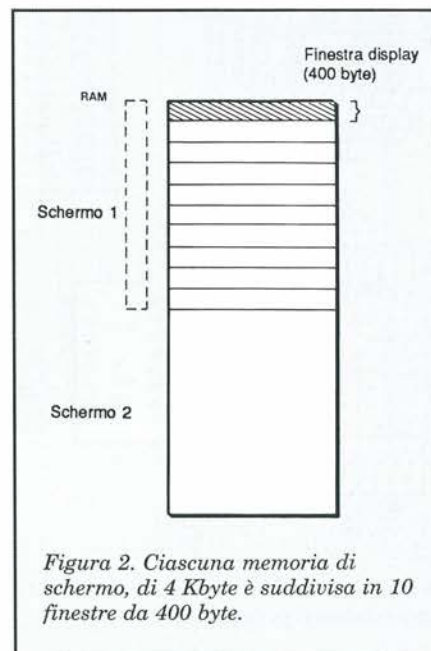


Figura 2. Ciascuna memoria di schermo, di 4 Kbyte è suddivisa in 10 finestre da 400 byte.

Un segnale di controllo esterno, fornito da un latch, divide la memoria in due metà uguali.

L'indirizzo iniziale determina quali delle 400 locazioni di memoria appariranno sullo schermo (finestra di visualizzazione). Ci sono di conseguenza 10 schermi di testo (4096/400). La posizione sullo schermo del successivo carattere caricato viene determinata dall'indirizzo del cursore, che viene automaticamente incrementato di uno, dopo che il controller ha visualizzato il carattere attuale.

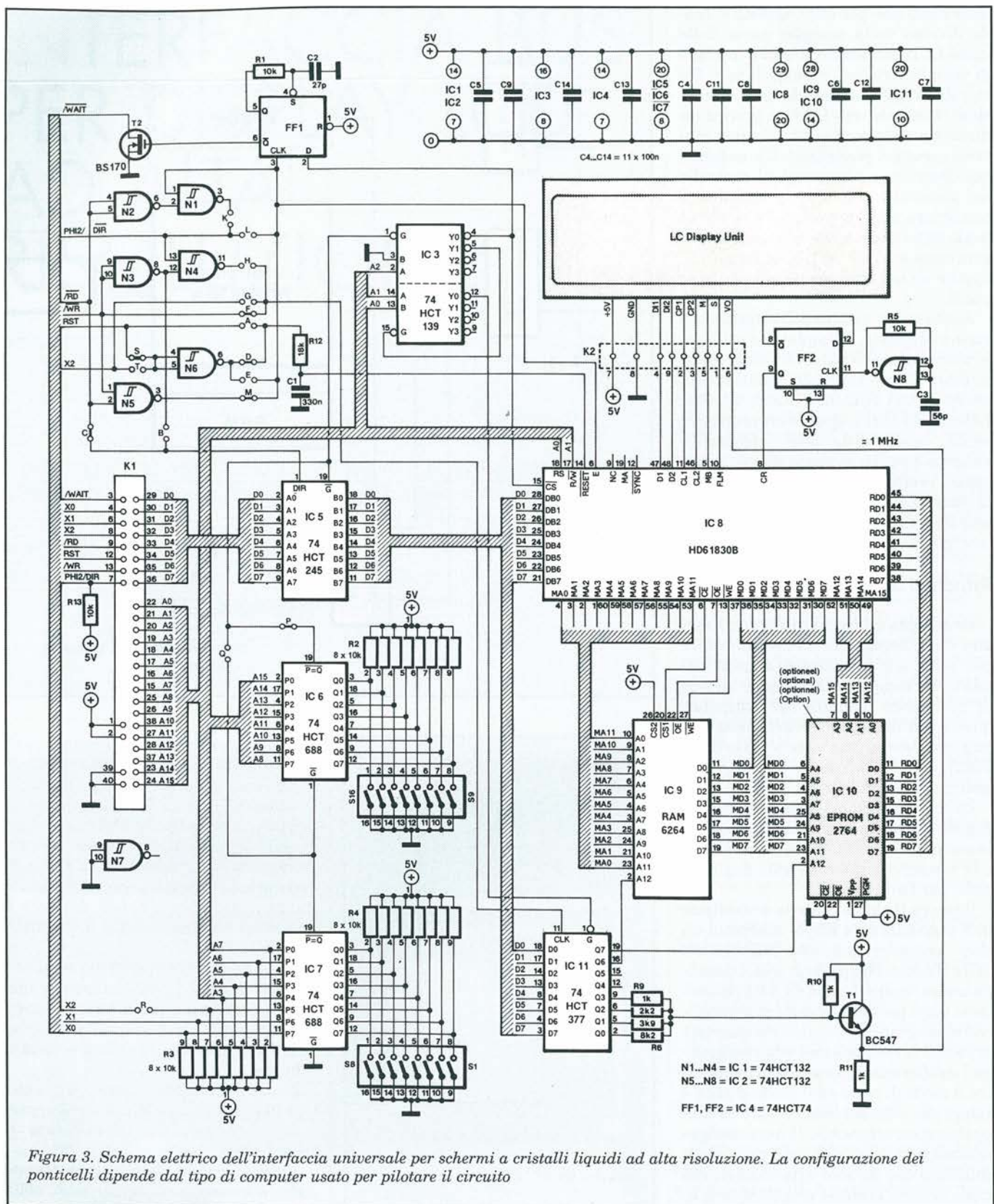
Iniziando all'indirizzo 0 del cursore e supponendo che l'indirizzo iniziale non risulti modificato, i caratteri successivi al numero 400 non verranno visualizzati, pur essendo caricati nella memoria di schermo.

Essi diverranno visibili soltanto quando l'indirizzo iniziale verrà opportunamente spostato (scorrimento o "scrolling").

Allora i vecchi dati scompariranno dallo schermo, rimanendo però nella memoria di schermo.

La locazione di memoria 0 viene tuttavia sovrascritta con nuovi dati quando la memoria di schermo è completamente riempita.





Lo scrolling per righe o per schermate è facile da effettuare, incrementando l'indirizzo iniziale del cursore in passi di

10 o rispettivamente 50, supponendo che lo schermo LC sia programmato per visualizzare 8 righe da 50 caratteri.

Nel modo grafico, sono necessari 50 byte per visualizzare orizzontalmente 400 punti.



La risoluzione verticale è di 64 punti e pertanto uno schermo grafico corrisponde a  $50 \times 64 = 3200$  byte. Ciò significa che la memoria di schermo (4 Kbyte) può contenere uno schermo grafico, con una rimanenza di 896 byte.

Il controller utilizzato nel circuito di interfaccia è un chip piuttosto complesso, con una ROM incorporata per i caratteri; si incarica pure della conversione da parallelo a seriale dei dati forniti dal circuito di interfaccia del computer. Aggiungendo una ROM esterna opzionale, l'utilizzatore potrà scegliere tra tre diversi tipi di caratteri.

L'ultimo blocco di Figura 1 è il circuito di controllo del contrasto. Un convertitore digitale/analogico a componenti discreti è pilotato tramite un registro e permette una regolazione del contrasto a 16 livelli. Il registro, direttamente indirizzabile, viene anche utilizzato per commutare tra le due memorie di schermo da 4 Kbyte e tra i due diversi tipi di carattere residenti nella ROM, che sono opzionali.

### Descrizione del circuito

La complessità del circuito mostrato in Figura 3 è solo apparente, e dipende esclusivamente dalla possibilità di pilotaggio dell'interfaccia da parte di diversi tipi di computer. Il connettore K1 collega la CPU del computer all'interfaccia per lo schermo LC. I circuiti IC6 ed IC7, insieme ai blocchi di interruttori DIL ad 8 poli, formano un decodificatore di indirizzo predisponibile, a 16 bit, per mappare la scheda nella memoria del computer.

Quando la configurazione di bit predisposta mediante la serie di interruttori DIL è uguale a quella del bus degli indirizzi, l'uscita  $P=Q$  negato va a livello basso. Le tre linee di indirizzamento meno significative non sono collegate al decodificatore degli indirizzi e sono presenti come X0, X1 ed X2 sul bus interno dell'interfaccia. Questa soluzione permette la combinazione dei segnali dipendenti dal sistema con la decodifica degli indirizzi. Per esempio, nel caso del PC IBM, X0 porta il segnale AEN. Analogamente, nei sistemi MSX, X2 porta IOREQ negato ed X0 il segnale del bus M1 (X1 non viene utilizzato, quindi il ponticello R non è montato). L'interfaccia occupa 8 locazioni di memoria, cinque delle quali sono usate per i registri di indirizzamento (vedi Tabella 1). Il circuito IC2 funziona da buffer bidirezionale per il bus dei dati. Insieme ad IC3, un decodificatore per segnali interni,

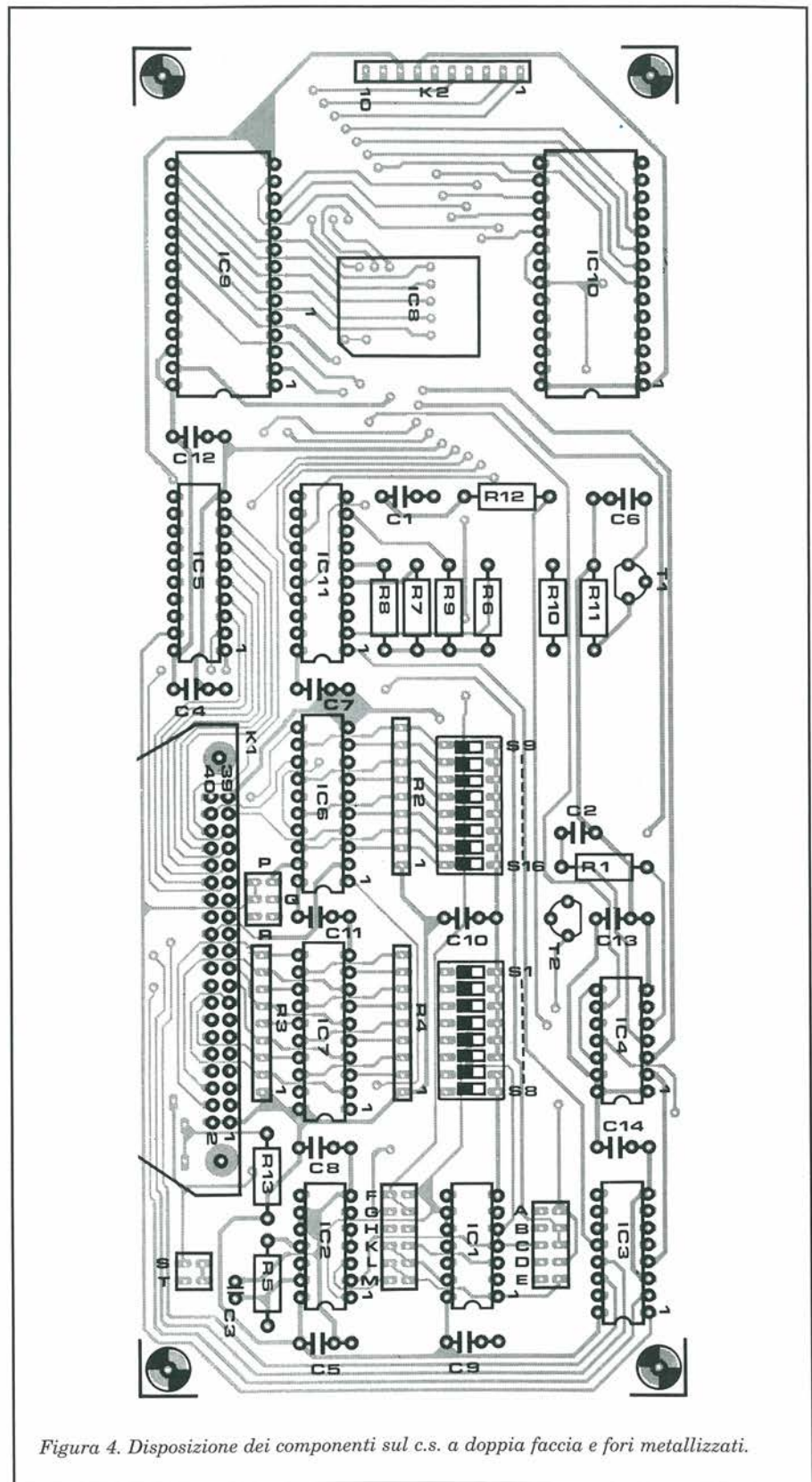


Figura 4. Disposizione dei componenti sul c.s. a doppia faccia e fori metallizzati.

viene attivato quando l'interfaccia viene selezionata tramite il bus di indirizzamento del computer.

Le porte logiche N1-N6 convertono e combinano i segnali di controllo forniti dal bus del microprocessore.



La Tabella 2 contiene le informazioni necessarie per il collegamento del bus ed elenca la configurazione dei ponticelli A-T, a seconda del computer utilizzato. L'uscita WAIT negato dell'interfaccia serve a garantire il corretto funzionamento del controller, quando questo è collegato ad un bus di computer relativamente "veloce".

Il flip flop FF1 funziona come multivibratore monostabile, che manda a livello basso WAIT negato tramite il FET T2. Il tempo del monostabile è di circa 450 ns, come predisposto dalla rete R1-C2. WAIT negato è una linea a drain aperto, che può essere collegata ad un circuito AND cablato esistente, come nei microcomputer PC IBM (8088/8086) ed MSX (Z80). Ovviamente, WAIT negato non viene utilizzato nei sistemi dove non è necessario. L'ingresso RESET negato del controller IC8 è collegato alla linea RESET negato della CPU tramite il filtro passa-basso R12-C1, che serve a sopprimere gli impulsi spuri.

Il circuito IC11 è il latch per la regolazione del contrasto, di cui abbiamo già parlato. Le sue uscite Q0-Q3 pilotano il convertitore digitale/analogico a componenti discreti R6-R9-T1. Solo due delle rimanenti 4 uscite di IC11 vengono utilizzate: Q6 e Q7, rispettivamente come linee di selezione dei banchi della RAM di schermo IC9, da 4 Kbyte (A12) e della EPROM dei caratteri (IC10).

Nella EPROM 27128, da 16 Kbyte, si possono memorizzare quattro tipi di caratteri di schermo, ed uno dei due restanti ingressi di IC11 come quattordicesima linea di indirizzamento.

Il generatore di clock per il controller del chip è formato da un oscillatore R-C basato su N8. La reale frequenza di clock non è molto importante, ma il segnale di clock deve essere rigorosamente simmetrico per l'HD61830B (IC8), e questo è il motivo per cui viene utilizzato il bistabile FF2.

## Elenco componenti

### Semiconduttori

**T1:** BC547B  
**T2:** BS170  
**IC1, IC2:** 74HCT132  
**IC3:** 74HCT139  
**IC4:** 74HCT74  
**IC5:** 74HCT245  
**IC6, IC7:** 74HCT688  
**IC8:** HD61830B (Hitachi)  
**IC9:** RAM statica 8 K x 8 (6264 oppure 8264)  
**IC10:** 2764 (EPROM opzionale con set di caratteri)  
**IC11:** 74HCT377

### Resistori +/-5%

**R1, R5, R13:** 10 k $\Omega$   
**R2, R3, R4:** array di resistori SIL 8 x 10 k $\Omega$

**R6:** 8,2 k $\Omega$   
**R7:** 3,9 k $\Omega$   
**R8:** 2,2 k $\Omega$   
**R9, R10, R11:** 1 k $\Omega$   
**R12:** 18 k $\Omega$

### Condensatori

**C1:** 330 nF  
**C2:** 27 pF  
**C3:** 56 pF  
**C4-C14:** 100 nF

### Varie

**S1-S8, S9-S16:** blocchi di interruttori DIL ad 8 vie  
**K1:** connettore a 40 poli per c.s. con maniglie di estrazione, piedini angolati per montaggio su c.s.  
**K2:** connettore SIL a 10 poli  
**1** display LC LM40001 (Sharp Electronics)

Registri dei dati/ controllo				
indirizzo	A15 A3	A2	A1	A0
DATA-WR	x	0	0	0
CTRL-WR	x	0	0	1
DATA-RD	x	0	1	0
CTRL-RD	x	0	1	1
LATCH	x	1	0	0

Tabella 1.

Un collegamento alquanto insolito nel circuito di interfaccia è quello dell'ingresso R/-W del controller con la linea di indirizzamento A1. Questa soluzione era stata adottata per risolvere eventuali problemi di temporizzazione.

I livelli di lettura e scrittura dovrebbero essere disponibili 140 ns prima dell'impulso "enable" che, a sua volta,

dovrebbe avere una durata minima di 440 ns. Il collegamento di A1 con R/-W origina diversi indirizzi per la lettura e la scrittura nei registri dell'interfaccia (vedi Tabella 1).

## Costruzione

L'interfaccia per schermo LC è costruita su una basetta a doppia faccia incisa e fori metallizzati (Figura 4). Non pubblichiamo in questa sede il tracciato delle piste, perché è praticamente impossibile realizzare il circuito stampato, se non fotografandolo sotto il trasparente e le relative attrezzature sono disponibili esclusivamente nei laboratori professionali. Le dimensioni del c.s. fornito pronto sono tali da permetterne il collegamento alla scheda del controller dell'LM40001, con l'aiuto di quattro distanziali.

- continua -

### PER ABBREVIARE I TEMPI !

I bollettini di conto corrente postale sono troppo lenti. Mandateci le richieste di abbonamento preferibilmente per lettera, unando un assegno bancario non trasferibile all'ordine Gruppo Editoriale JCE srl. Agevolerete le operazioni e ci consentirete di servirvi più rapidamente.

GRUPPO EDITORIALE JCE srl - Casella postale 118 - 20092 Cinisello Balsamo (MI)





# TECNOLOGIA **G.P.E. Kit**

**... LE VERE NOVITÀ  
NEI KIT ELETTRONICI!...**

**NOVITÀ  
APRILE '89**

**MK 1090 - RIVELATORE DI TUBAZIONI E FILI  
ELETTRICI (CERCAMETALLI) - L. 21.700**

**MK 1095 - BOOSTER STEREO HI-FI 30+30 W CONTINUI  
PER AUTO E/O CASA - L. 42.000**

**MK 1115 - BLINKER AUTOMATICO PER FRENI AUTO (RILEVATORE  
DI FRENATA BRUSCA) - L. 24.900**

**MK 1055 - AVVISATORE AUTOMATICO DI LUCI IN AVARIA  
PER AUTOVETTURE - L. 12.800**

**SE NELLA VOSTRA CIT-  
TÀ MANCA UN CON-  
CESSIONARIO GPE,  
POTRETE INDIRIZZARE  
I VOSTRI ORDINI A:**

## **GPE KIT**

Via Faentina 175/A  
48010 Fornace Zarattini (RA)  
oppure telefonare allo  
**0544/464059**  
non inviate denaro  
anticipato

## **È DISPONIBILE TUTTO KIT 5°**

Quinto volume dei KIT  
GPE, in vendita presso  
ogni concessionario GPE  
a L. 10.000 Iva compresa.

POTRETE ANCHE RI-  
CHIEDERLO DIRETTA-  
MENTE A GPE KIT.  
L'IMPORTO (+spese po-  
stali) sarà pagato al por-  
talettere alla consegna.

CONSULTA IL NUOVO CA-  
TALOGO GPE 1-'89! OLTRE  
240 KIT GARANTITI GPE.  
LO TROVERAI IN DISTRI-  
BUZIONE GRATUITA  
PRESSO OGNI PUNTO  
VENDITA GPE. SE TI È  
DIFFICILE REPERIRLO  
POTRAI RICHIEDERLO  
DIRETTAMENTE A GPE.  
(inviando L. 1.000 in fran-  
cobolli in busta chiusa).



# UN AMPLIFICATORE DI POTENZA "VELOCE"

*In questo articolo, che è suddiviso in due parti, vi proponiamo la progettazione di un amplificatore di potenza che utilizza transistor molto veloci ad emettitore anulare e fornisce fino a 150 watt, su un carico di 8  $\Omega$ ; è inoltre caratterizzato da un basso fattore di controreazione.*

## Parte prima

**A**nche se gli amplificatori di potenza audio di alta qualità hanno utilizzato per un certo tempo

transistor ad emettitori multipli e ad emettitore anulare, questi non erano facilmente disponibili per uso privato.

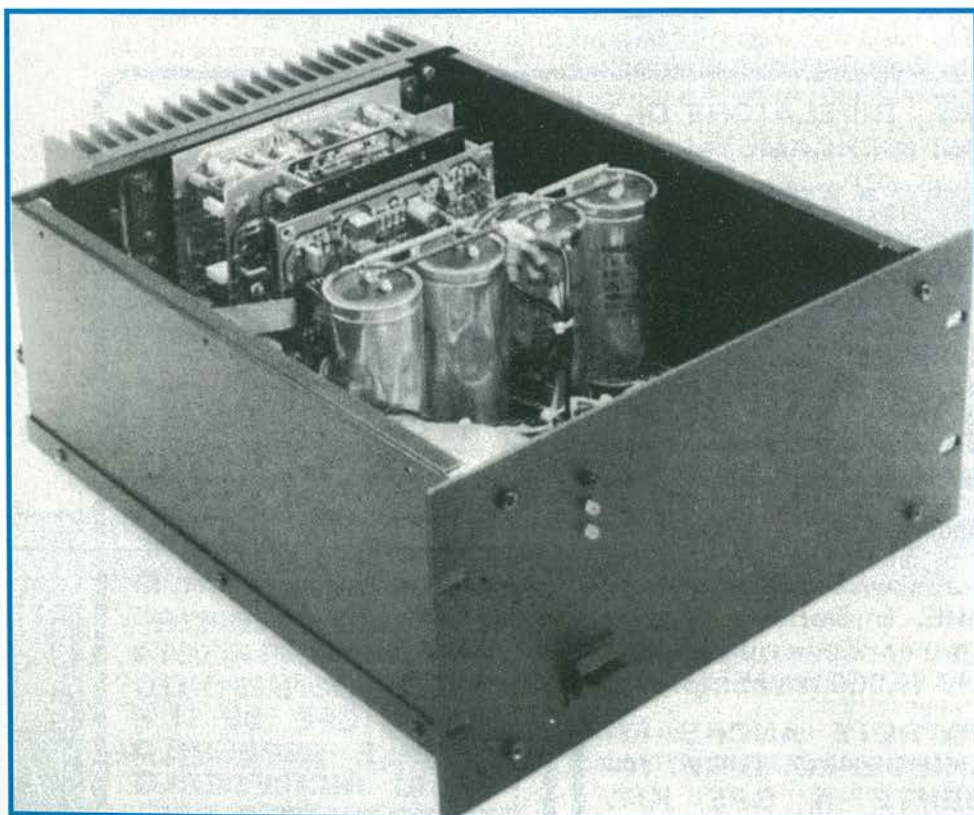


Figura 1. Vista generale dell'amplificatore.

Fortunatamente la situazione è cambiata ed ora alcuni importatori sono in grado di fornire questi componenti, anche in piccola quantità.

I transistor ad emettitori multipli consistono in un certo numero di transistor identici, collegati in parallelo ed integrati su un singolo chip. Il transistor ad emettitore anulare è un transistor di potenza che reca sul chip speciali strutture per le regioni di base, collettore ed emettitore. Questi transistor sono i componenti più veloci e più lineari da utilizzare negli amplificatori di potenza audio.

Gli amplificatori di potenza audio di elevata qualità continuano ad essere basati su progetti a componenti discreti anche se, negli scorsi anni, hanno visto la luce moduli amplificatori di potenza di buona qualità. Quando però si desidera la qualità massima in assoluto e ci si basa su un progetto non convenzionale, non esiste altra soluzione che usare transistor discreti.

Questo progetto si incardina su un basso guadagno ad anello aperto che garantisce una minima distorsione da intermodulazione ai transistori (TIM) e quindi la migliore qualità sonora possibile. La larghezza di banda è sufficiente a garantire il minimo sfasamento nell'intero spettro audio, cosa che migliora ulteriormente la qualità sonora.

## Filosofia del progetto

Il progetto di un amplificatore di potenza audio può percorrere due strade: la prima utilizza un elevatissimo guadagno d'anello, combinato con un fattore di controreazione anch'esso molto elevato. La seconda utilizza un basso guadagno ad anello aperto e quindi una minore controreazione. Quasi tutti gli amplificatori di potenza audio appartengono alla prima categoria, perché in quel modo è facile ottenere una bassa distorsione armonica. Tuttavia quel sistema presenta anche un grave inconven-



niente: quando il segnale d'ingresso è molto ampio ed ha una frequenza situata all'esterno della larghezza di banda ad anello aperto nell'amplificatore, a causa dell'elevato guadagno ad anello aperto c'è il pericolo che alcuni degli stadi amplificatori interni vadano in saturazione. Ne derivano forti burst di intermodulazione chiaramente udibili, il cui suono rassomiglia alla distorsione di crossover. Facciamo notare che le variazioni dei segnali audio sono massime in vicinanza dei punti di passaggio per lo zero: questa saturazione sarà pertanto più probabile in tali condizioni. Questi inconvenienti possono essere evitati riducendo il guadagno ad anello aperto, in modo da ridurre fortemente la probabilità che le frequenze del segnale d'ingresso si trovi esternamente alla larghezza di banda ad anello aperto. Naturalmente, questo causa anche un aumento della distorsione armonica totale (THD), ma non si tratta in realtà di un grave problema. L'orecchio umano è molto meno sensibile al THD che al TIM ed alla distorsione di crossover. In altre parole, un amplificatore con 0,3 % di THD e 0,003 % di TIM in pratica si comporterà sempre meglio di uno che abbia 0,003 % THD e 0,3% TIM.

A prescindere dal basso guadagno ad anello aperto, i diversi stadi di un amplificatore di buona qualità devono avere un'ampia larghezza di banda per garantire, se possibile, una larghezza di banda ad anello aperto più ampia dello spettro audio. Fortunatamente, nell'amplificatore si possono ottimizzare, dove necessario, sia la larghezza di banda che la risposta in fase, con l'aiuto della compensazione in anticipo (circuiti che aumentano localmente il guadagno al di sopra di una data frequenza).

Un altro aspetto importante è la compensazione di frequenza che limita la larghezza di banda ad anello aperto: si tratta della cosiddetta compensazione a ritardo, che determina la velocità di risposta dell'amplificatore e deve quindi essere applicata più vicino possibile all'ingresso, per garantire che il segnale d'ingresso risulti limitato prima di pervenire agli stadi amplificatori.

In molti amplificatori, il fattore di controreazione per i segnali c.a. è diverso da quello per i segnali c.c., normalmente ottenuto mediante un condensatore. È vero che questo risulta meno impegnativo per la stabilità del circuito, ma può dare adito ad inconvenienti, soprattutto per il fatto che la capacità del condensatore spesso è talmente elevata da richiedere l'uso di un elettrolitico (!).

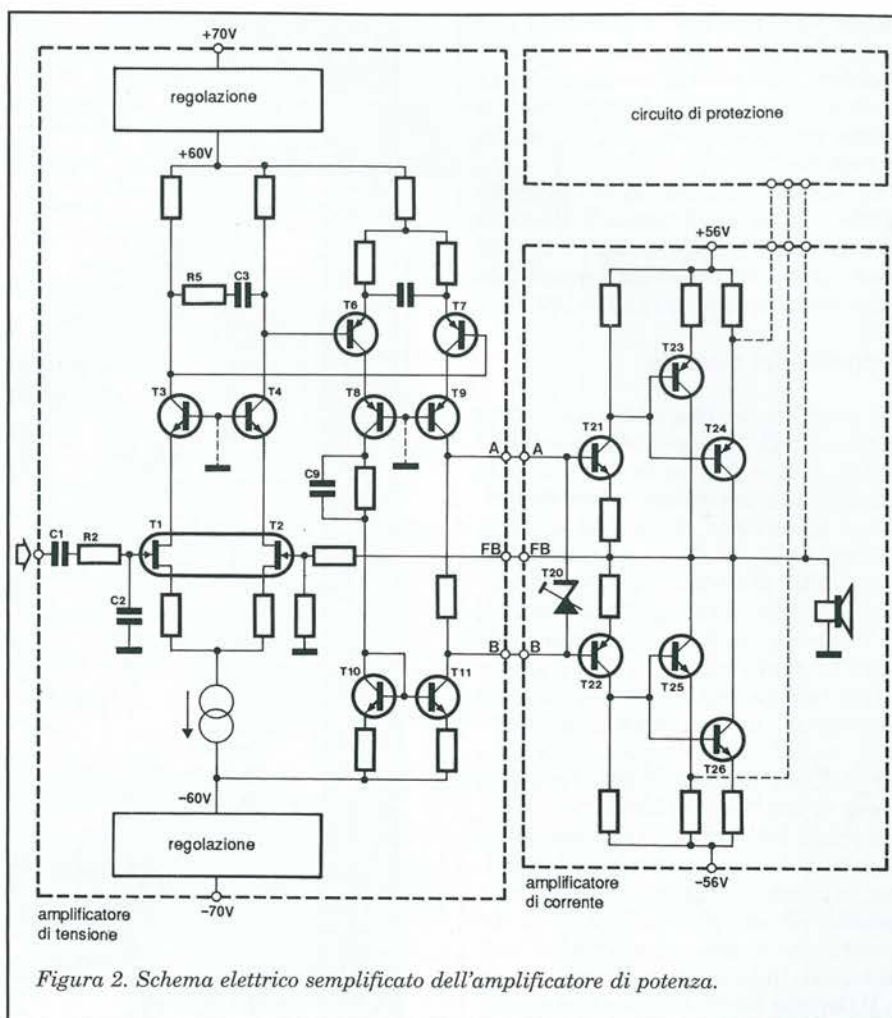


Figura 2. Schema elettrico semplificato dell'amplificatore di potenza.

Con una corretta progettazione ed una buona stabilizzazione della temperatura in tutto l'amplificatore, non sarà necessario che i due fattori siano diversi.

### Considerazioni pratiche

A prima vista, quanto finora detto sembra portare ad un progetto molto vicino all'ideale, ma ci sono ancora alcuni problemi pratici. Per cominciare, è difficile ottenere basso THD e basso TIM nello stesso progetto: in pratica, si deve ricercare una soluzione di compromesso. Nel nostro caso, il compromesso consiste in un guadagno ad anello aperto di 2300 ed in una larghezza di banda ad anello aperto di 10 kHz. Il guadagno è sufficiente ad ottenere cifre THD accettabili. Si è dimostrato invece praticamente impossibile raggiungere l'obiettivo di una larghezza di banda ad anello aperto di 20 kHz o più, nonostante l'estensivo uso della compensazione in anticipo. Inoltre, i requisiti di stabilità comportano una severa alimentazione

degli sfasamenti e questo si è dimostrato possibile soltanto restringendo la larghezza di banda ad anello aperto a circa 10 kHz. Facciamo tuttavia notare che, nonostante tutto, si tratta di una larghezza di banda eccezionalmente buona: quasi tutti gli amplificatori commerciali con elevato guadagno ad anello aperto (da 100.000 ad 1.000.000) hanno la rispettiva larghezza di banda di 30-50 o 60 Hz!

La rete di compensazione a ritardo, che determina la larghezza di banda, è situata tra i rami del primo amplificatore differenziale; sarebbe stato possibile situarla tra i suoi ingressi, ma questo avrebbe comportato di prelevare anche la retroazione dall'ingresso. A sua volta, questo avrebbe avuto come risultato una dipendenza almeno parziale del guadagno dalle caratteristiche del preamplificatore precedente.

Per poter accoppiare l'intero amplificatore in c.c. (allo scopo di mantenere uguali i guadagni in c.c. e c.a.), è stato necessario montare all'ingresso un



doppio FET: non è certo una soluzione economica ma garantisce un'ottima stabilità. È vero che il guadagno di una combinazione di FET è basso ma, in questo particolare progetto, ciò non ha importanza.

La velocità di risposta nel progetto pratico è stata mantenuta a  $50 \text{ V}/\mu\text{s}$  solo per un fattore di sicurezza, perché nei prototipi si sono dimostrate raggiungibili velocità di risposta di circa  $100 \text{ V}/\mu\text{s}$ .

### Progetto del circuito

Il progetto fondamentale può essere ricavato dallo schema semplificato di Figura 2. È suddiviso in due parti: un amplificatore di tensione ed un amplificatore di corrente. L'ingresso dell'amplificatore di tensione è formato dal doppio FET di cui abbiamo già parlato. Il circuito cascode collegato ai drain dei FET non solo permette di mantenere la tensione drain-source dei FET ad un valore ragionevole ma anche, cosa più importante, di eliminare gran parte della capacità interna tra drain e gate dei FET, aumentando in modo considerevole la larghezza di banda.

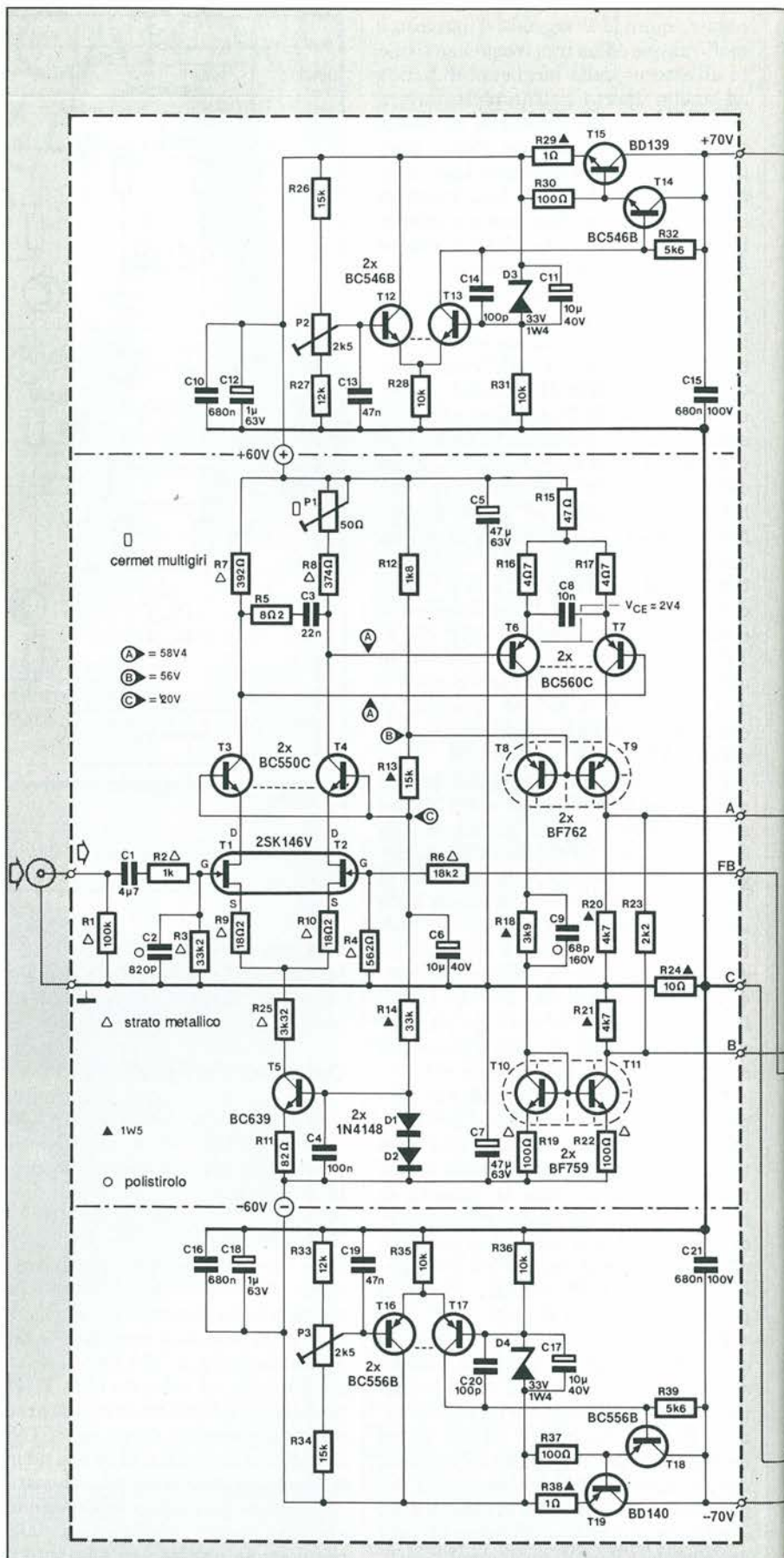
Il primo amplificatore differenziale è seguito da un altro, costruito con transistor separati e fornito inoltre di uno specchio di corrente (T10 e T11). Lo specchio di corrente serve a fornire in B un segnale in fase con quello presente in A. Il circuito R5-C3 fornisce la compensazione a ritardo, mentre C8 e C9 forniscono quella in anticipo.

L'amplificatore di corrente è formato da un controllo della corrente di riposo (basato su T20) e da uno stadio doppio simmetrico, comprendente un pilota e due transistor d'uscita collegati in parallelo.

Vale la pena di sottolineare che i transistor d'uscita non sono collegati come emitter follower, ma in una cosiddetta configurazione composita: si crea cioè una specie di Darlington che, a causa della forte controreazione interna, mette insieme una distorsione molto bassa con una bassa impedenza d'uscita.

L'alimentatore stabilizzato dell'amplificatore di tensione ha un livello maggiore di 4 volt rispetto a quello dell'amplificatore di corrente: la caduta di tensione sui transistor d'uscita rimane pertanto ridotta anche ai massimi livelli di pilotaggio.

Il circuito di protezione, infine, serve a tenere sotto controllo la regolazione del livello della corrente di riposo, l'impedenza dell'altoparlante e la corrente d'uscita.





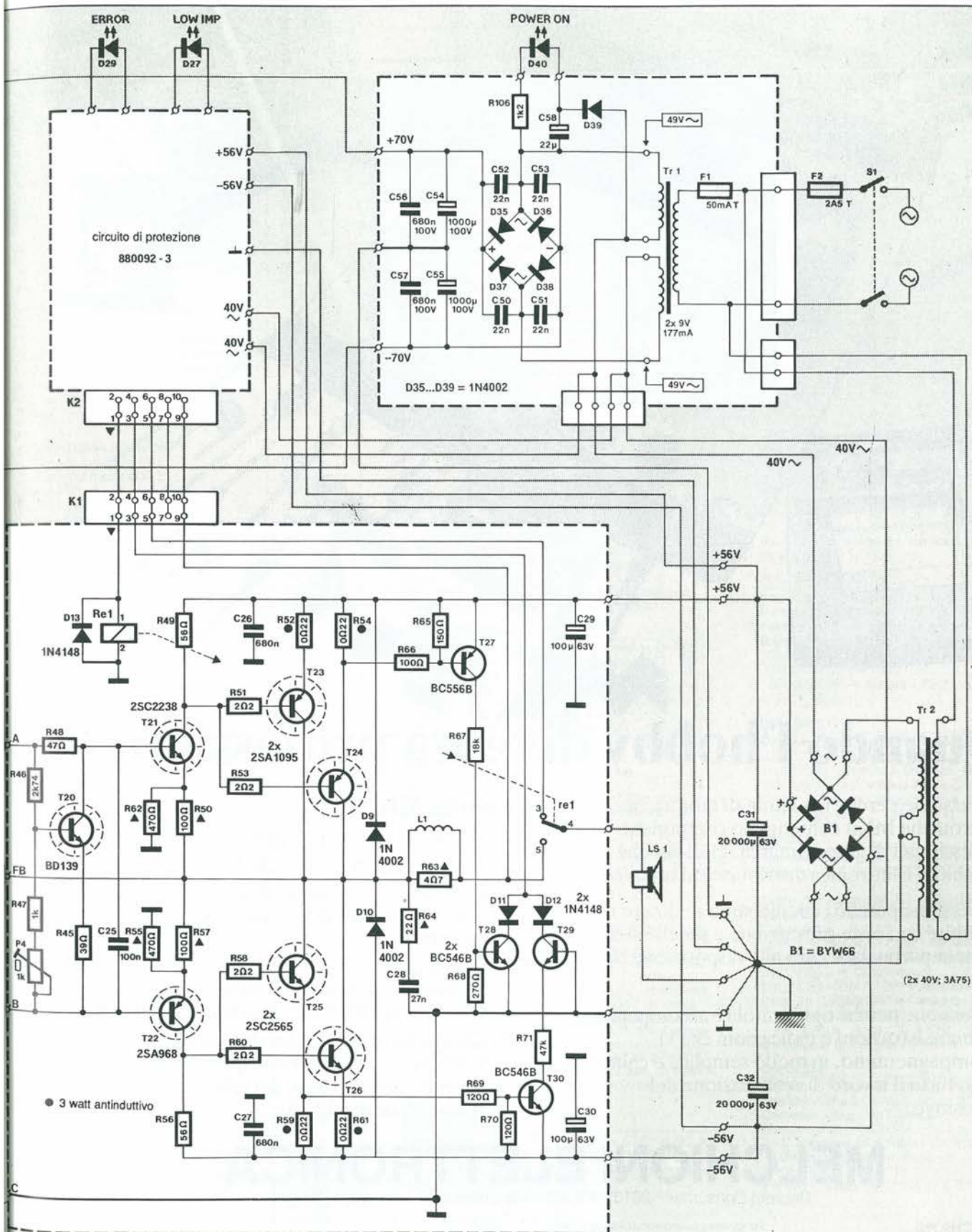
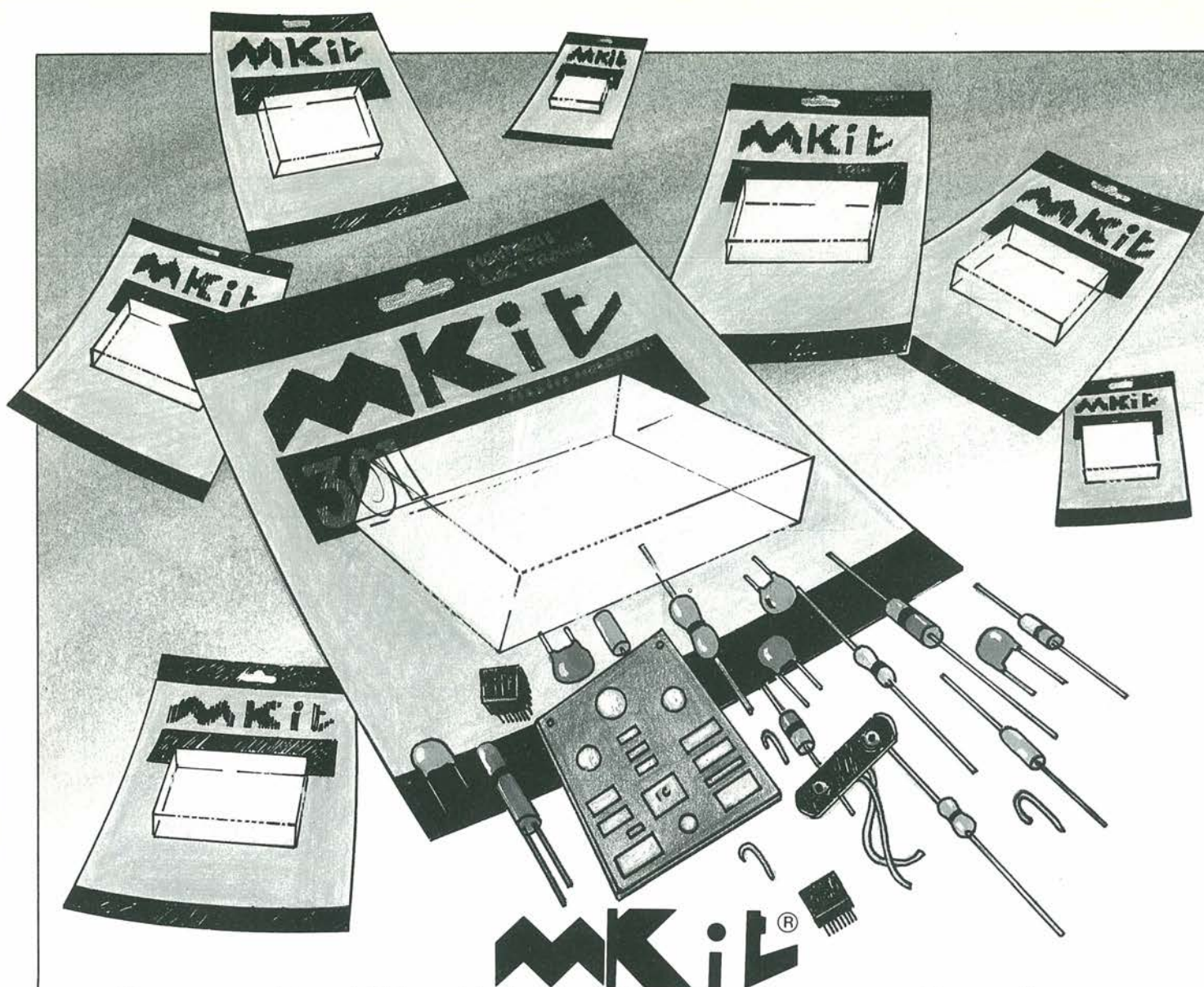


Figura 3. Schema elettrico del finale di potenza audio..





## Quando l'hobby diventa professione

Professione perché le scatole di montaggio elettroniche MKit contengono componenti professionali di grande marca, gli stessi che Melchioni Elettronica distribuisce in tutta Italia.

Professione perché i circuiti sono realizzati in vetronite con piste prestagnate e perché si è prestata particolare cura alla disposizione dei componenti.

Professione perché ogni scatola è accompagnata da chiare istruzioni e indicazioni che vi accompagneranno, in modo semplice e chiaro, lungo tutto il lavoro di realizzazione del dispositivo.

### Le novità MKit

- 385** - Variatore/interruttore di luce a sfioramento.  
Carico max: 600 W - 220 V ..... **L. 30.000**
- 386** - Interruttore azionato dal rumore.  
Soglia di intervento del relé regolabile a piacere ..... **L. 27.500**
- 387** - Luci sequenziali a 6 canali.  
2 effetti: scorrimento e rimbalzo.  
Carico max: 1000 W per canale ... **L. 41.500**
- 388** - Chiave elettronica a combinazione  
Premendo 6 dei 12 tasti disponibili, si ottiene l'azionamento del relé  
Alimentazione: 12 Vcc ..... **L. 33.000**

## MELCHIONI ELETTRONICA

Reparto Consumer - 20135, Milano - Via Colletta, 37 - tel. (02) 57941

**MELCHIONI**  
**CASELLA POSTALE 1670**  
**20121 MILANO**

Per ricevere gratuitamente il catalogo e ulteriori informazioni sulla gamma MKit staccate e rispedite il tagliando all'indirizzo indicato e all'attenzione della Divisione Elettronica, Reparto Consumer.

NOME \_\_\_\_\_

INDIRIZZO \_\_\_\_\_



# Troverete gli MKit presso i seguenti punti di vendita:

## Gli MKit Classici

### Apparati per alta frequenza

304 - Minitrasmittitore FM 88 ÷ 108 MHz	L. 17.500
358 - Trasmittitore FM 75 ÷ 120 MHz	L. 25.000
321 - Minicevitore FM 88 ÷ 108 MHz	L. 15.000
366 - Sintonizzatore FM 88 ÷ 108 MHz	L. 25.000
359 - Lineare FM 1 W	L. 15.000
360 - Decoder stereo	L. 18.000
380 - Ricevitore FM 88 ÷ 170 MHz	L. 45.000

### Apparati per bassa frequenza

362 - Amplificatore 2 W	L. 15.000
306 - Amplificatore 8 W	L. 16.000
334 - Amplificatore 12 W	L. 23.000
381 - Amplificatore 20 W	L. 29.000
319 - Amplificatore 40 W	L. 34.000
354 - Amplificatore stereo 8 + 8 W	L. 36.000
344 - Amplificatore stereo 12 + 12 W	L. 45.000
364 - Booster per autoradio 12 + 12 W	L. 42.000
305 - Preamplific. con controllo toni	L. 22.000
308 - Preamplificatore per microfoni	L. 11.500
369 - Preamplificatore universale	L. 11.500
322 - Preampl. stereo equalizz. RIAA	L. 16.000
367 - Mixer mono 4 ingressi	L. 23.000

### Varie bassa frequenza

323 - VU meter a 12 LED	L. 23.000
309 - VU meter a 16 LED	L. 27.000
329 - Interfono per moto	L. 26.500
307 - Distorsore per chitarra	L. 14.000
331 - Sirena italiana	L. 14.000

### Effetti luminosi

312 - Luci psichedeliche	L. 43.000
303 - Luce stroboscopica	L. 15.500
339 - Richiamo luminoso	L. 17.000
384 - Luce strobo allo xeno	L. 44.000

### Alimentatori

345 - Stabilizzato 12V - 2A	L. 17.000
347 - Variabile 3 ÷ 24V - 2A	L. 33.000
341 - Variabile in tens. e corr. - 2A	L. 35.000

### Apparecchiature per C.A.

302 - Variatore di luce (1 KW)	L. 10.000
363 - Variatore 0 ÷ 220V - 1KW	L. 17.000
310 - Interruttore azionato dalla luce	L. 23.500
333 - Interruttore azionato dal buio	L. 23.500
373 - Interruttore temporizzato - 250W	L. 17.500
374 - Termostato a relé	L. 23.000
376 - Inverter 40W	L. 25.000

### Accessori per auto - Antifurti

368 - Antifurto casa-auto	L. 39.000
316 - Indicatore di tensione per batteria	L. 9.000
337 - Segnalatore di luci accese	L. 9.500
375 - Riduttore di tensione per auto	L. 12.000

### Apparecchiature varie

301 - Scacciazanzare	L. 13.000
332 - Esposimetro per camera oscura	L. 33.000
338 - Timer per ingranditori	L. 29.000
335 - Dado elettronico	L. 23.000
340 - Totocalcio elettronico	L. 17.000
336 - Metronomo	L. 9.500
361 - Provatransistor - provodi	L. 18.000
370 - Caricabatterie NiCd - 10/25/45/100 mA	L. 17.000
371 - Provariflessi a due pulsanti	L. 17.500
372 - Generatore di R.B. rilassante	L. 17.000
377 - Termometro/orologio LCD	L. 37.500
378 - Timer programmabile	L. 38.000
379 - Cercametri	L. 19.000
382 - Termometro LCD con memoria	L. 42.000
387 - Registrazione telefonica automatica	L. 27.000

## LOMBARDIA

**Mantova** - C.E.M. - Via D. Farnelli, 20 - 0376/29310 • **Milano** - C.S.E. - Via Porpora, 187 - 02/230963 • **Milano** - M.C. Elettr. - Via Plana, 6 - 02/391570 • **Milano** - Melchioni - Via Friuli, 16/18 - 02/5794362 • **Abbiategrosso** - RARE - Via Omboni, 11 - 02/9467126 • **Cassano d'Adda** - Nuova Elettronica - Via V. Gioberti, 5/A - 0263/62123 • **Corbetta** - Elettronica Più - V.le Repubblica, 1 - 02/9771940 • **Giussano** - S.B. Elettronica - Via L. Da Vinci, 9 - 0362/861464 • **Pavia** - Elettronica Pavese - Via Maestri Comacini, 3/5 - 0382/27105 • **Bergamo** - Videocomponenti - Via Baschenis, 7 - 035/233275 • **Villongo** - Belotti - Via S. Pellico - 035/927382 • **Busto Arsizio** - Mariel - Via Maino, 7 - 0331/625350 • **Saronno** - Fusi - Via Portici, 10 - 02/9626527 • **Varese** - Elettronica Ricci - Via Parenzo, 2 - 0332/281450

## PIEMONTE - LIGURIA

**Domodossola** - Possessi & Ialeggio - Via Galletti, 43 - 0324/43173 • **Novara** - REN Telecom. - Via Perazzi, 23/B - 0321/35656 • **Castelletto Sopra Ticino** - Electronic Center di Masella - Via Sempione 158/156 - 0362/520728 • **Verbania** - Deola - C.so Cobiachini, 39 - Intra - 0323/44209 • **Novi Ligure** - Odicino - Via Garibaldi, 39 - 0143/76341 • **Fossano** - Elettr. Fossanese - V.le R. Elena, 51 - 0172/62716 • **Mondovì** - Fieno - Via Gherbiana, 6 - 0174/40316 • **Torino** - F.E.M.E.T. - C.so Grosseto, 153 - 011/296653 • **Torino** - Sitelcom - Via dei Mille, 32/A - 011/8398189 • **Cirié** - Elettronica R.R. - Via V. Emanuele, 2/bis - 011/9205977 • **Pinerolo** - Cazzadori - Piazza Tegas, 4 - 0121/22444 • **Borgosesia** - Margherita - P.zza Parrocchiale, 3 - 0163/22657 • **Loano** - Puleo - Via Boragine, 50 - 019/667714 • **Genova Sampierdarena** - SAET - Via Cantore, 88/90R - 010/414280

## VENETO

**Montebelluna** - B.A. Comp. Elet. - Via Montegrappa, 41 - 0423/20501 • **Oderzo** - Coden - Via Garibaldi, 47 - 0422/713451 • **Venezia** - Compel - Via Trezzo, 22 - Mestre - 041/987.444 • **Venezia** - V&B - Campo Frari, 3014 - 041/22288 • **Arzignano** - Nicoletti - Via G. Zanella, 14 - 0444/670885 • **Cassola** - A.R.E. - Via dei Mille, 13 - Termini - 0424/34759 • **Vicenza** - Elettronica Bisello - Via Noventa Vicentina, 2 - 0444/512985 • **Sarcedo** - Ceelve - V.le Europa, 5 - 0445/369279 • **Padova** - R.T.E. - Via A. da Murano, 70 - 049/605710 • **Chioggia Sottomarina** - B&B Elettronica - V.le Tirreno, 44 - 041/492989

## FRIULI - TRENTINO-ALTO ADIGE

**Monfalcone** - PK Centro Elettronico - Via Roma, 8 - 0481/45415 • **Trieste** - Formad - Via Cologna, 10/D - 040/572106 • **Trieste** - Radio Kaliha - Via Fontana, 2 - 040/62409 • **Trieste** - Radio Trieste - V.le XX Settembre, 15 - 040/795250 • **Udine** - Aveco Orel - Via E. da Colloredo, 24/32 - 0432/470969 • **Bolzano** - Rivelli - Via Roggia, 9/B - 0471/975330 • **Trento** - Fox Elettronica - Via Maccani, 36/5 - 0461/984303

## EMILIA ROMAGNA

**Casalecchio di Reno** - Arduini Elettr. - Via Porrettana, 361/2 - 051/573283 • **Imola** - Nuova Lae Elettronica - Via del Lavoro, 57/59 - 0542/33010 • **Cento** - Elettronica Zetabi - Via Penzale, 10 - 051/905510 • **Ferrara** - Elettronica Ferrarese - Foro Boario, 22/A-B - 0532/902135 • **Rimini** - C.E.B. - Via Cagni, 2 - 0541/773408 • **Ravenna** - Radioforniture - Circonvall. P.zza d'Armi, 136/A - 0544/421487 • **Piacenza** - Elettromecc. M&M - Via Scalabrini, 50 - 0525/25241

## TOSCANA

**Firenze** - Diesse Elettronica - Via Baracca, 3 - 055/350871 • **Firenze** - P.T.E. - Via Duccio da Buoninsegna, 60 - 055/713369 • **Prato** - Papi - Via M. Roncioni, 113/A - 0574/21361 • **Vinci** - Peri Elettronica - Via Empolese, 12 - Sovigliana - 0571/508132 • **Viareggio** - Elettronica D.G.M. - Via S. Francesco - 0584/32162 • **Lucca** - Biennelli - Via Di Tiglio, 74 - 0583/44343 • **Massa** - E.L.C.O. - G.R. Sanzio, 26/28 - 0585/43824 • **Carrara** (Avenza) - Nova Elettronica - Via Europa, 14/bis - 0585/54692 • **Siena** - Telecom. - V.le Mazzini, 33/35 - 0577/285025 • **Livorno** - Elma - Via Vecchia Casina, 7 - 0586/37059 • **Piombino** - BGD Elettron. - V.le Michelangelo, 6/8 - 0565/41512

## MARCHE - UMBRIA

**Fermignano** - R.T.E. - Via B. Gigli, 1 - 0722/54730 • **Macerata** - Nasuti - Via G. da Fabriano, 52/54 - 0733/30755 • **Terni** - Teleradio Centrale - Via S. Antonio, 46 - 0744/55309

## LAZIO

**Cassino** - Elettronica - Via Virgilio, 81/B 81/C - 0776/49073 • **Sora** - Capoccia - Via Lungolini Mazzini, 85 - 0776/833141 • **Formia** - Turchetta - Via XXIV Maggio, 29 - 0771/22090 • **Latina** - Bianchi P.le Prampolini, 7 - 0773/499924 • **Terracina** - Cittarelli - Lungolinea Pio VI, 42 - 0773/727148 • **Roma** - Diesse C.so Trieste, 1 - 06/867901 • **Roma** - Centro Elettronico - via T. Zigliara, 41 - 06/3011147 • **Roma** - Diesse Elettronica - L.go Frassinetti, 12 - 06/776494 • **Roma** - Diesse Elettronica - Via Pigafetta, 8 - 06/5740648 • **Roma** - Diesse Elettr. - V.le delle Milizie, 114 - 06/382457 • **Roma** - GB Elettronica - Via Sorrento, 2 - 06/273759 • **Roma** - Giampa - Via Ostiense, 166 - 06/5750944 • **Roma** - Rubeo - Via Ponzio Cominio, 46 - 06/7610767 • **Roma** - T.S. Elettronica - V.le Jonio, 184/6 - 06/8186390 • **Anzio** - Palombo - P.zza della Pace, 25/A - 06/9845782 • **Colferro** - C.E.E. - Via Petrarca, 33 - 06/975381 • **Monterotondo** - Terenzi - Via dello Stadio, 35 - 06/9000518 • **Tivoli** - Emili - V.le Tomei, 95 - 0774/22664 • **Pomezia** - F.M. - Via Confalonieri, 8 - 06/9111297 • **Rieti** - Feba - Via Porta Romana, 18 - 0746/483486

## ABRUZZO - MOLISE

**Campobasso** - M.E.M. - Via Ziccardi, 26 - 0874/311539 • **Isernia** - Di Nucci - P.zza Europa, 2 - 0865/59172 • **Lanciano** - E.A. - Via Macinello, 6 - 0872/32192 • **Avezzano** - C.E.M. - Via Garibaldi, 196 - 0863/21491 • **Pescara** - El. Abruzzo - Via Tib. Valeria, 359 - 085/50292 • **L'Aquila** - C.E.M. - Via P. Paolo Tosti, 13/A - 0862/29572

## CAMPANIA

**Ariano Irpino** - La Termotecnica - Via S. Leonardo, 16 - 0825/871665 • **Barano d'Ischia** - Rappresent. Merid. - Via Duca degli Abruzzi, 55 • **Napoli** - L'Elettronica - C.so Secondigliano, 568/A - Second. • **Napoli** - Telex - Via Lepanto, 93/A - 081/611133 • **Torre Annunziata** - Elettronica Sud - Via Vittorio Veneto, 374/C - 081/8612768 • **Agropoli** - Palma - Via A. de Gaspari, 42 - 0974/823861 • **Nocera Inferiore** - Teletecnica - Via Roma, 58 - 081/925513

## PUGLIA - BASILICATA

**Bari** - Cornel - Via Cancellotto Rotto, 1/3 - 080/416248 • **Barletta** - Di Matteo - Via Pisacane, 11 - 0883/512312 • **Fasano** - E.FE. - Via Piave, 114/116 - 080/793202 • **Brindisi** - Elettronica Componenti - Via San G. Bosco, 7/9 - 0831/882537 • **Lecce** - Elettronica Sud - Via Taranto, 70 - 0832/48870 • **Trani** - Elettr. 2000 - Via Amedeo, 57 - 0883/585188 • **Matera** - De Lucia - Via Piave, 12 - 0835/219857

## CALABRIA

**Crotone** - Elettronica Greco - Via Spiaggia delle Forche, 12 - 0962/24846 • **Lamezia Terme** - CE.VE.C.Hi-Fi Electr. - Via Adda, 41 - Nicastro • **Cosenza** - REM - Via P. Rossi, 141 - 0984/36416 • **Gioia Tauro** - Comp. Elettr. Strada Statale 111 n. 118 - 0966/57297 • **Reggio Calabria** - Rete - Via Marvasi, 53 - 0965/29141

## SICILIA

**Acireale** - El Car - Via P. Vasta 114/116 • **Caltagirone** - Ritrovato - Via E. De Amicis, 24 - 0933/27311 • **Catania** - Tudisco - Via Canfora, 74/B - 095/445567 • **Ragusa** - Bellina - Via Archimede, 211 - 0932/23809 • **Siracusa** - Elettronica Siracusana - V.le Polibio, 24 - 0931/37000 • **Caltanissetta** - Russotti - C.so Umberto, 10 - 0934/259925 • **Palermo** - Pavan - Via Malaspina, 213 A/B - 091/577317 • **Trapani** - Tuttoilmondo - Via Ortì, 15/C - 0923/23893 • **Castelvetrano** - C.V. El. Center - Via Mazzini, 39 - 0924/81297 • **Alcamo** - Calvaruso - Via F. Crispi, 76 - 0924/21948 • **Canicattì** - Centro Elettronico - Via C. Maira, 38/40 - 0922/852921 • **Messina** - Calabrò - V.le Europa, Isolato 47-B-83-0 - 090/2936105 • **Barcellona** - EL.BA. - Via V. Alfieri, 38 - 090/9722718

## SARDEGNA

**Alghero** - Palomba e Salvatori - Via Sassari, 164 • **Cagliari** - Carta & C. - Via S. Mauro, 40 - 070/666656 • **Carbonia** - Billai - Via Dalmazia, 17/C - 0781/62293 • **Macomer** - Eriu - Via S. Satta, 25 • **Nuoro** - Elettronica - Via S. Francesco, 24 • **Olbia** - Sini - Via V. Veneto, 108/B - 0789/25180 • **Sassari** - Pintus - zona industriale Predda Niedda Nord - Strad. 1 - 079/294289 • **Tempio** - Manconi e Cossu - Via Mazzini, 5 - 079/630155

Presso questi rivenditori troverete anche il perfetto complemento per gli MKit: i contenitori Retex. Se nella vostra area non fosse presente un rivenditore tra quelli elencati, potrete richiedere gli MKit direttamente a  
**MELCHIONI-CP 1670 - 20121 MILANO.**



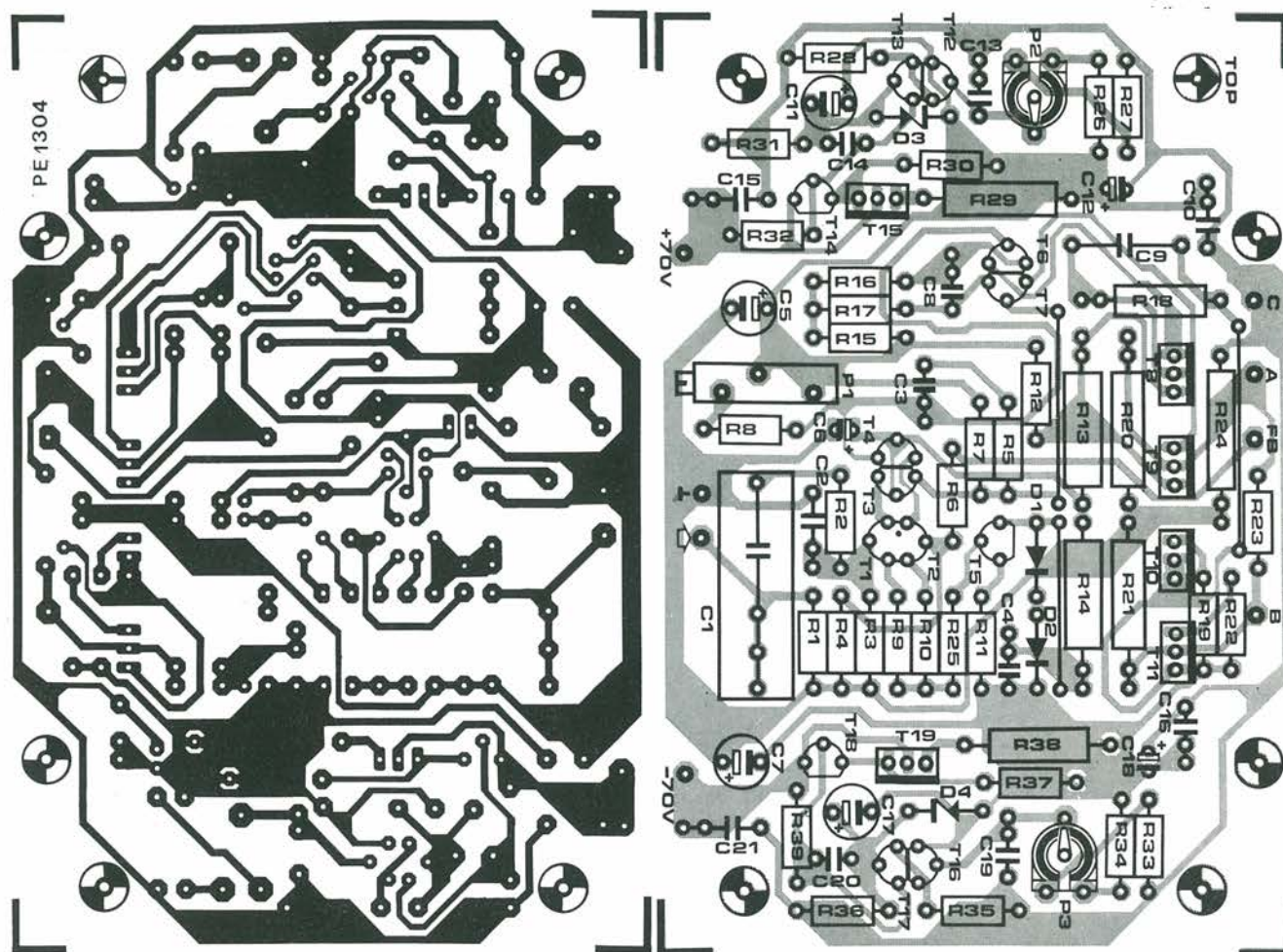


Figura 4. Circuito stampato scala 1:1 e disposizione dei componenti per l'amplificatore di tensione.

## Descrizione del circuito

Ciascuna delle quattro parti non ombreggiate in Figura 3 è montata su un circuito stampato separato. A sinistra si vede l'amplificatore di tensione; accanto ad esso l'amplificatore di corrente ed il circuito di protezione; infine, in alto a destra, c'è l'alimentatore ausiliario.

### Amplificatore di tensione

Il segnale d'ingresso viene applicato all'amplificatore differenziale T1/T2, tramite C1 (il solo condensatore inserito nel percorso del segnale) ed il filtro passa-basso R2-C2. Il filtro ha una frequenza di taglio di circa 200 kHz e serve a limitare la larghezza di banda, e quindi la velocità di risposta, prima che il segnale venga amplificato.

L'amplificatore differenziale è formato da un doppio FET, alloggiato in un involucro metallico. La tensione di controreazione è applicata al gate di T2.

I transistor T3 e T4 ed i FET formano un circuito cascode: T3 e T4 mantengono a circa 20 V il potenziale di drain ricavato dal partitore R12-R13-R14-D1-D2. Il guadagno dello stadio d'ingresso è limitato a 3,5 dai resistori R9 ed R10. Per mantenere al massimo possibile la larghezza di banda all'uscita del circuito cascode, i valori dei resistori di collettore R7 ed R8-P1 sono piuttosto bassi. Il trimmer P1 serve ad eliminare qualsiasi disuguaglianza nei punti di lavoro c.c.

La compensazione a ritardo è fornita da R5-C3. Il condensatore determina il punto di incrocio ad anello aperto, mentre il resistore mantiene basso lo sfasamento.

Il punto di lavoro c.c. dei FET viene determinato da un generatore di corrente costante, basato su T5.

L'amplificatore differenziale T6-T7, insieme a T8 e T9, forma anch'esso un circuito cascode, per mantenere massima possibile la larghezza di banda.

L'uscita di T8 viene applicata all'amplificatore di corrente tramite lo specchio di corrente T10-T11 ed il terminale B. I segnali ai terminali A e B sono di conseguenza in fase tra loro.

I condensatori di compensazione in anticipo C8 e C9 servono a rendere massima la larghezza di banda del secondo circuito cascode.

### Amplificatore di corrente

L'amplificatore di corrente è formato dai piloti T21 e T22, seguiti dai transistor di potenza T23, T24, T25 e T26 che, come già ricordato, sono collegati in una



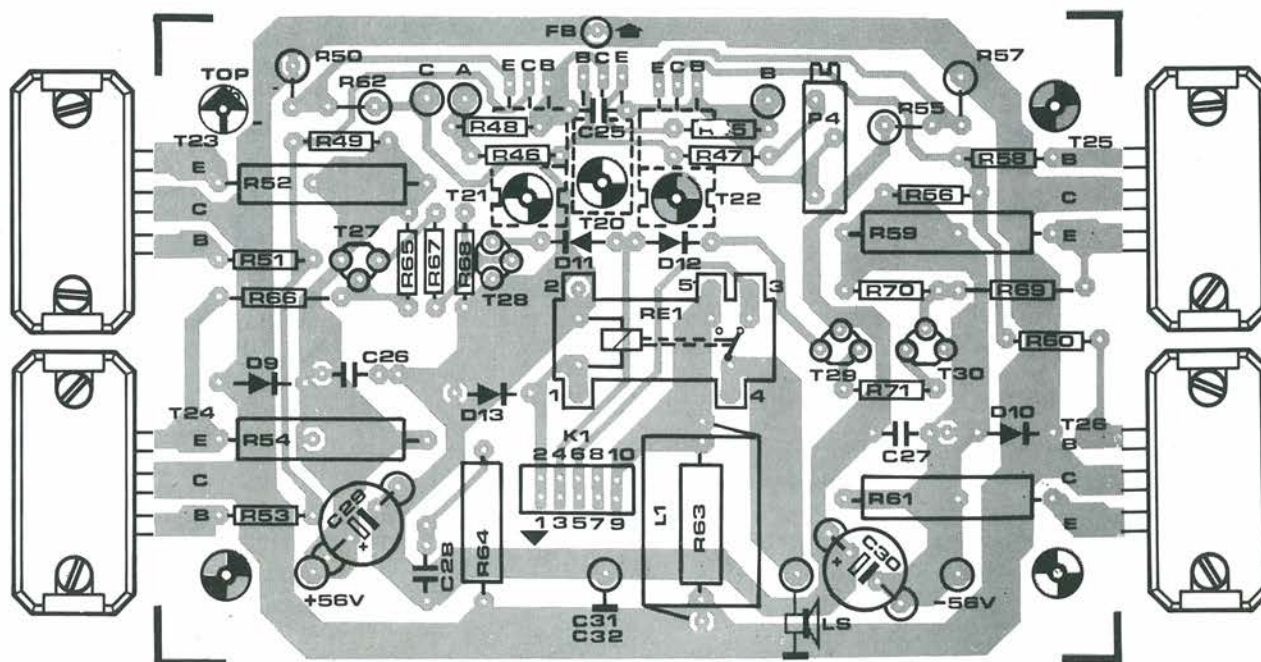
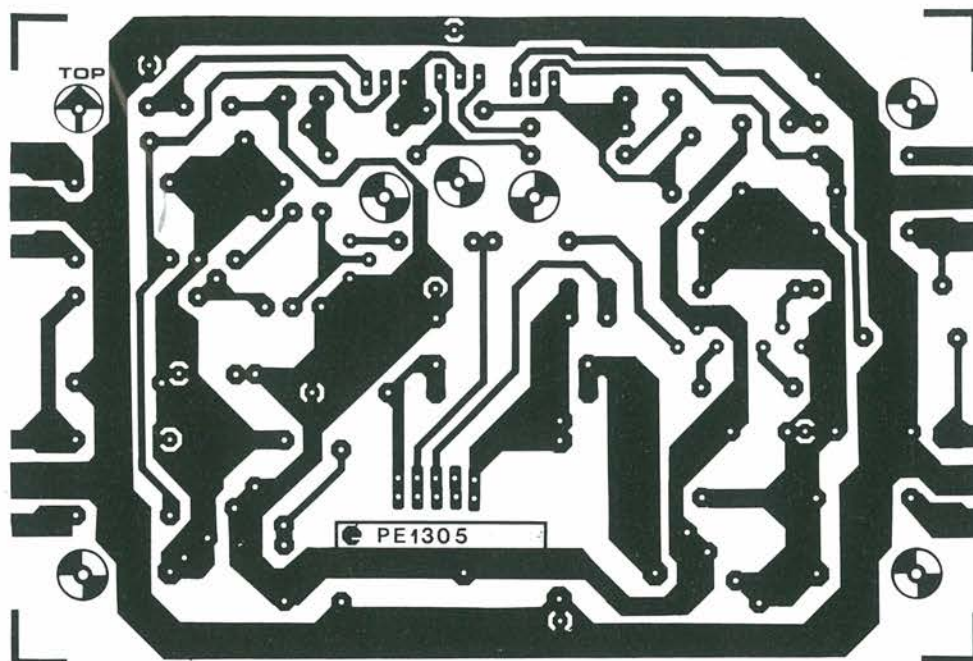


Figura 5. Circuito stampato scala 1:1 e disposizione dei componenti per l'amplificatore di corrente.

configurazione composita. Questa sezione fornisce anche un piccolo guadagno di tensione, dovuto ai resistori R57 ed R62.

I transistor di potenza sono protetti dai diodi D9 e D10 contro qualsiasi

ampio picco di tensione negativa che possa avere origine nel sistema di altoparlanti. Il punto di lavoro c.c. è determinato dal transistor T20, che agisce come un diodo zener regolabile. Questo stadio permette di predisporre la cadu-

ta di tensione su T21, R50, R55 e T22 e di conseguenza quella sui resistori R49 ed R56, che determina la corrente di riposo dei transistor di potenza.

Il transistor T20 è montato sul dissipatore termico dei piloti e dei transistor



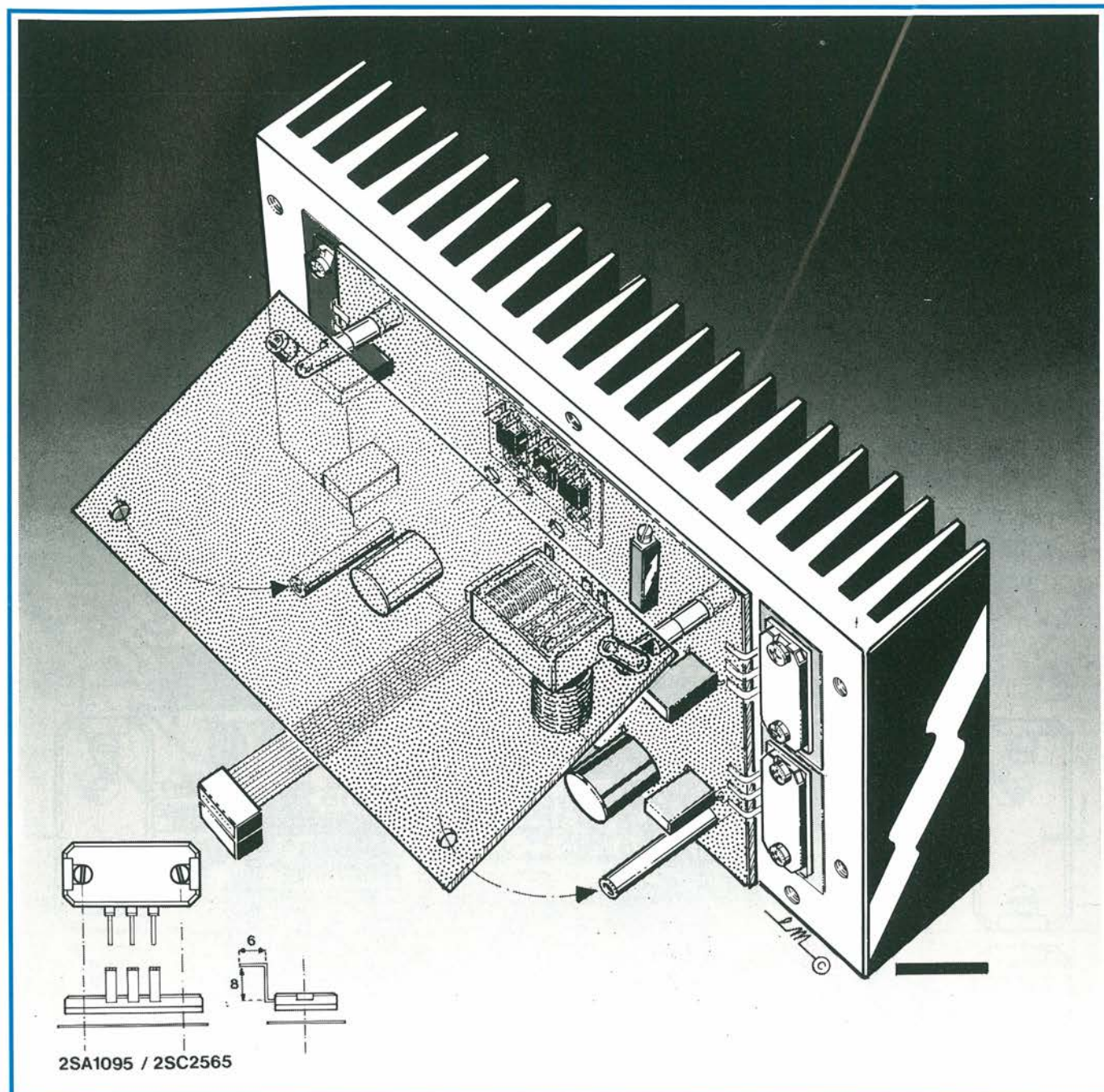


Figura 6. Dopo aver fissato sul dissipatore termico i piloti ed i transistor di potenza, montare sopra di essi la scheda dell'amplificatore di corrente tenendola sollevata mediante distanziali.

di potenza, per ottenere una buona retroazione termica: questo garantisce che la corrente di riposo rimanga costante anche quando la temperatura aumenta. La corrente di riposo è di circa 100 mA per ogni transistor, pertanto gli stadi di uscita possono agevolmente elaborare piccoli segnali in classe A.

Il circuito di Boucherot R64-C28 garantisce che l'uscita venga caricata anche alle alte frequenze.

L'induttore L1 limita le sovracorrenti causate dai carichi con predominanza capacitiva applicati all'uscita.

Il segnale ai collettori dei transistor di potenza viene riportato, tramite R6, al gate di T2 nell'amplificatore di tensione. Il rapporto R6:R4 determina il guadagno in tensione che, con i valori mostrati sullo schema, risulta pari a 3,5. La sensibilità d'ingresso dell'amplificatore di tensione è quindi 1,1 Veff.

### Alimentatore

L'alimentatore utilizza due trasformatori di rete in serie (Tr1 e Tr2). Facciamo notare che la Figura 3 mostra l'alimentatore di un amplificatore mono.

Il trasformatore Tr2 è del tipo toroidale ad alta potenza, con secondario a presa centrale: ogni metà del secondario fornisce circa 40 volt c.a.



La rettificazione ad onda intera viene fornita dal rettificatore B1 mentre il livellamento della tensione c.c. viene effettuato dai condensatori elettrolitici da 10.000  $\mu$ F, C31 e C32.

La tensione di alimentazione a circuito aperto per i transistor di potenza è di circa  $\pm 57$  V; a pieno carico essa cade a circa  $\pm 51$  V.

Il collegamento in serie di Tr1 e Tr2 fornisce una tensione di alimentazione di  $\pm 70$  V per l'amplificatore di tensione. Questa alimentazione è regolata a  $\pm 60$  V rispettivamente dagli stabilizzatori discreti T12-T15 e T16-T19.

Un amplificatore differenziale, presente in ogni regolatore, confronta la tensione d'uscita con un potenziale di riferimento ricavato da uno zener.

Tutte le differenze vengono eliminate da un regolatore in serie Darlington, inserito nelle due linee di alimentazione. I trimmer P2 e P3 facilitano la regolazione a corretti livelli delle rispettive tensioni.

### Circuito di protezione

Il circuito di protezione verrà descritto nella seconda parte di questo articolo ma i suoi collegamenti alle altre parti del circuito sono già mostrati in Figura 3.

Il relè di uscita è montato sulla scheda dell'amplificatore di corrente, per garantire la minore lunghezza possibile dei collegamenti agli altoparlanti.

I transistor T27 e T30 rilevano le correnti che attraversano i resistori di emettitore R54 ed R59 e, se necessario, fanno intervenire il circuito di protezione, tramite T28 e T29: questo avviene quando la corrente d'uscita supera i 10 ampere.

### Progetto pratico

La suddivisione del progetto su 4 circuiti stampati rende più facile mantenere sotto controllo la costruzione, i cui particolari verranno forniti nella prossima puntata. La Figura 1 offre tuttavia qualche indicazione circa l'aspetto finale dell'LFA 150.

I circuiti stampati sono stati progettati in modo da rendere possibile fissarne tre insieme, con l'aiuto di adatti distanziali. Solo la scheda dell'alimentatore è montata isolatamente nel mobile. I piloti, i transistor di potenza e T20 sono avvitati strettamente al dissipatore termico, con i terminali rivolti in senso opposto al dissipatore stesso.

La scheda dell'amplificatore di

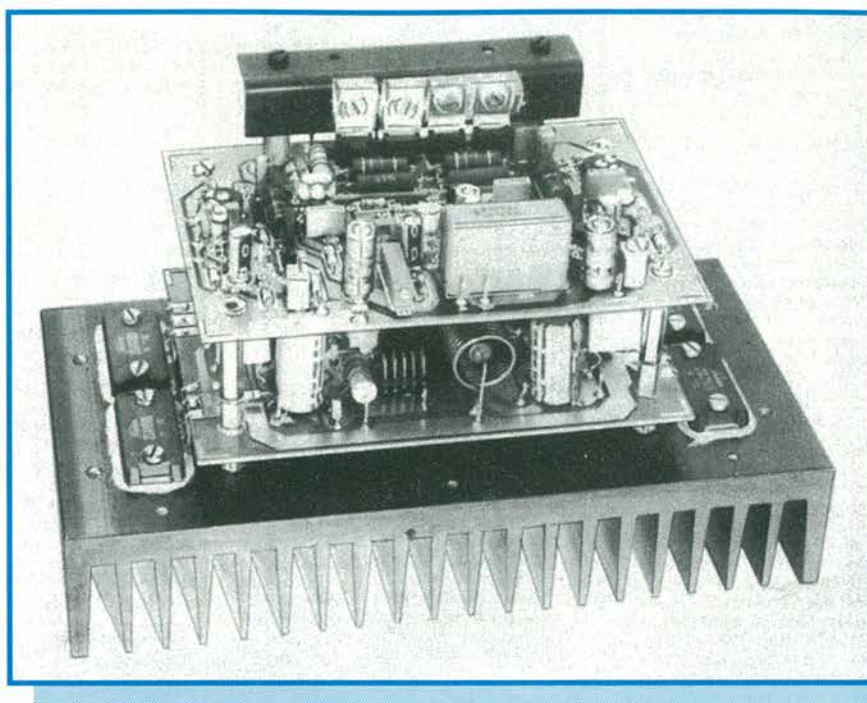


Figura 7. La scheda dell'amplificatore di tensione è montata sopra quella dell'amplificatore di corrente, sempre con l'aiuto di adatti distanziali.

corrente è montata in cima a questa composizione (vedi Figura 6); sopra ancora si trova l'amplificatore di tensione (vedi Figura 7) ed infine, sopra a tutto, c'è la scheda del circuito di protezione.

Tutti i collegamenti della scheda dell'amplificatore di corrente che portano correnti forti sono stati mantenuti più corti possibile. Si spiega così la posizione piuttosto strana del relè d'uscita al centro della scheda.

- continua -

I circuiti stampati di questo progetto possono essere richiesti al **Gruppo Editoriale JCE** citando i riferimenti **PE 1304, 1305** rispettivamente al costo di L. 13.400, 12.900 più spese di spedizione. Vedere istruzioni a pagina 8.

### Caratteristiche tecniche

Potenza d'uscita  
(20 Hz-20 kHz; THD=0,5%)  
THD (1 kHz)

Risposta in frequenza  
Larghezza di banda  
Errore di fase (20 Hz-20 kHz)  
TIM (75 W; 50 Hz; 7 kHz; 4:1)  
Velocità di risposta  
Larghezza di banda ad anello aperto  
Amplificazione ad anello aperto  
Impedenza d'uscita  
Sensibilità d'ingresso  
Rapporto segnale/rumore

150 W su 8  $\Omega$   
200 W su 4  $\Omega$   
< 0,01% (1 W)  
< 0,01% (10 W)  
< 0,04% (100 W)  
(20Hz-20 kHz) < 0,025% (1 W)  
1 Hz - 1 MHz (non pesati)  
1 Hz - 350 kHz (non pesati)  
< 5 gradi  
< 0,05%  
> 50 V/ $\mu$ s (non pesati)  
10 kHz  
2300  
< 0,05  $\Omega$   
1,1 V eff  
> 110 dB



# 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 Cavarro, 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. Adriatica, 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 MENEC - 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 Villafochiardo, 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

## Elenco componenti

### Scheda amplificatore di tensione

#### Semiconduttori

**D1, D2:** 1N4148  
**D3, D4:** diodi zener 33 V, 1,4 W  
**T1, T2:** 2SK146V  
**T3, T4:** BC550C  
**T5:** BC639  
**T6, T7:** BC560C  
**T8, T9:** BF762  
**T10, T11:** BF759  
**T12-T14:** BC546B  
**T15:** BD139  
**T16-T18:** BC556B  
**T19:** BD140

#### Resistori

**R1:** 100 k $\Omega$  +  
**R2:** 1,0 k $\Omega$  +  
**R3:** 33,2 k $\Omega$  +  
**R4:** 562  $\Omega$  +  
**R5:** 8,2  $\Omega$   
**R6:** 18,2 k $\Omega$  +  
**R7:** 392  $\Omega$  +  
**R8:** 374  $\Omega$  +  
**R9, R10:** 18,2  $\Omega$  +  
**R11:** 82  $\Omega$   
**R12:** 1,8 k $\Omega$   
**R13:** 15 k $\Omega$ , 1,5 W  
**R14:** 33 k $\Omega$ , 1,5 W  
**R15:** 47  $\Omega$   
**R16, R17:** 4,7  $\Omega$   
**R18:** 3,9 k $\Omega$ , 1,5 W  
**R19, R22:** 100  $\Omega$  +  
**R20, R21:** 4,7 k $\Omega$ , 1,5 W  
**R23:** 2,2 k $\Omega$   
**R24:** 10  $\Omega$ , 1,5 W  
**R25:** 3,32 k $\Omega$  +  
**R26, R34:** 15 k $\Omega$   
**R27, R33:** 12 k $\Omega$   
**R28, R31, R35, R36:** 10 k $\Omega$   
**R29, R38:** 1,0  $\Omega$ , 1,5 W  
**R30, R37:** 100  $\Omega$   
**R32, R39:** 5,6 k $\Omega$   
**P1:** 50  $\Omega$ , trimmer multigiri (Cermet)  
**P2, P3:** 2,5 k $\Omega$ , trimmer orizzontale + Resistori a strato metallico

#### Condensatori

**C1:** 4,7  $\mu$ F, MKT  
**C2:** 820 pF, polistirolo  
**C3:** 22 nF  
**C4:** 100 nF  
**C5, C7:** 47  $\mu$ F, 63 V  
**C6, C11, C17:** 10  $\mu$ F, 40 V  
**C8:** 10 nF  
**C9:** 68 pF, 160 V, polistirolo  
**C10, C16:** 680 nF

**C12, C18:** 1,0  $\mu$ F, 63 V  
**C13, C19:** 47 nF  
**C14, C20:** 100 pF  
**C15, C21:** 680 nF, 100 V

### Scheda amplificatore di corrente

#### Semiconduttori

**B1:** BYW66 (non su c.s.)  
**D9, D10:** 1N4002  
**D11, D12, D13:** 1N4148  
**T20:** BD139  
**T21:** 2SC2238  
**T22:** 2SA968  
**T23, T24:** 2SA1095  
**T25, T26:** 2SC2565  
**T27:** BC556B  
**T28, T29, T30:** BC546B

#### Resistori

**R45:** 39  $\Omega$   
**R46:** 2,74 k $\Omega$  +  
**R47:** 1,0 k $\Omega$  +  
**R48:** 47  $\Omega$   
**R49, R56:** 56  $\Omega$   
**R50, R57:** 100  $\Omega$ , 1,5 W  
**R51, R53, R58, R60:** 2,2  $\Omega$   
**R52, R54, R59, R61:** 0,22  $\Omega$ , anti induttivi  
**R55, R62:** 470  $\Omega$ , 1,5 W  
**R63:** 4,7  $\Omega$ , 1,5 W  
**R64:** 22  $\Omega$ , 1,5 W  
**R65:** 150  $\Omega$   
**R66:** 100  $\Omega$   
**R67:** 18 k $\Omega$   
**R68:** 270  $\Omega$   
**R69, R70:** 120  $\Omega$   
**R71:** 47 k $\Omega$   
**P4:** 1,0 k $\Omega$ , trimmer multigiri (Cermet) + resistori a strato metallico

#### Condensatori

**C25:** 100 nF  
**C26, C27:** 680 nF  
**C28:** 27 nF, 250 V  
**C29, C30:** 100  $\mu$ F, 63 V  
**C31, C32:** 20000  $\mu$ F, 63 V (condensatore a cartuccia, non su c.s.)

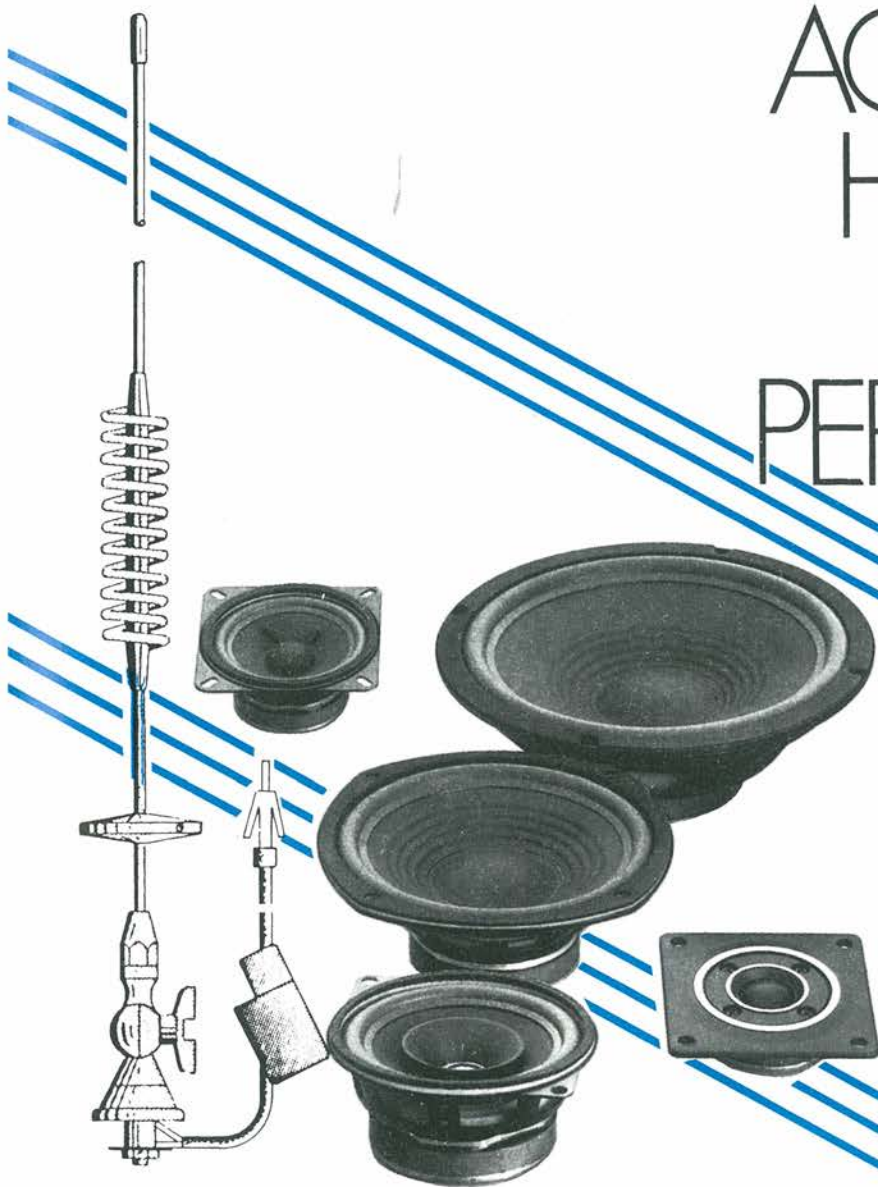
#### Varie

**K1:** Connettore a pettine a 10 poli  
**L1:** 12 spire filo rame smaltato diametro 1,5 mm, diametro interno circa 15 mm  
**Re1:** (relè 24 V, un contatto di scambio tipo V23127-B0006-A201 Siemens)





# ACCESSORI HI-FI CAR SOLO PER POCHI !!!



- **ALTOPARLANTI NELLE  
VARIE VERSIONI  
PERSONALIZZATI  
PER OGNI VETTURA**
- **PLANCE - ANTENNE**
- **CAVI PER ANTENNE**
- **PIANALI POSTERIORI  
PER OGNI AUTOVETTURA**

- **MASCHERINE**
- **ACCESSORI PLASTICA**
- **ACCESSORI ELETTRICI**
- **FILTRI CROSS-OVER**



V.le Sarca, 78 20125 Milano  
Tel. (02) 64.29.447 - 64.73.674  
Fax. (02) 64.73.674



# CONTROLLER AUTONOMO DI INPUT-OUTPUT

*Una scheda controllo di I/O configurabile dall'utente, che dà un nuovo potere d'interfacciamento all'RS232 del vostro computer, sia in modo analogico, che digitale. Veloce e semplice da programmare, supporta più di 64 canali digitali e 12 analogici. Questo dispositivo di distribuzione gestito da un microcontroller di I/O potrebbe divenire insostituibile in varie applicazioni, sia in piccola che larga scala, di controlli automatici gestiti da computer, industriali e non.*

## Parte prima

**I**l controller autonomo di I/O qui descritto, è basilarmente un versatile e intelligente computer ausiliario; questa realizzazione è basata su di un microcontroller, l'8751 della Intel. Il programma di controllo che risiede in questo chip è stato scritto esclusiva-

mente per questo progetto dal reparto di design della nostra consorella Elektor Electronics, e sarà disponibile dove indicato in fondo all'articolo.

Le applicazioni possibili dell'I/O emergono automaticamente quando il computer si trova a dover comunicare con il

mondo esterno. Queste applicazioni vanno dalle più semplici, quali il controllo di matrici di led, relé o interruttori elettronici, alle più sofisticate soluzioni le quali includono il controllo di motori, allarmi, impianti di riscaldamento o sistemi d'aria condizionata.

La lista delle applicazioni potrebbe inoltrarsi al controllo dei caricatori di batteria PC, o per il controllo di effetti luce o suono. Gli 8 canali ADC del sistema permettono applicazioni su dispositivi analogici, provvisti di un elevato numero e varietà di sensori, di essere individuati, memorizzati e gestiti da computer.

## Con un tasto 76 linee di I/O

Le operazioni basilari dell'I/O saranno meglio comprese dopo un'occhiata al pannello frontale (visibile in figura 1); non si vedono molti interruttori o altri controlli, ma solo un interruttore on/off

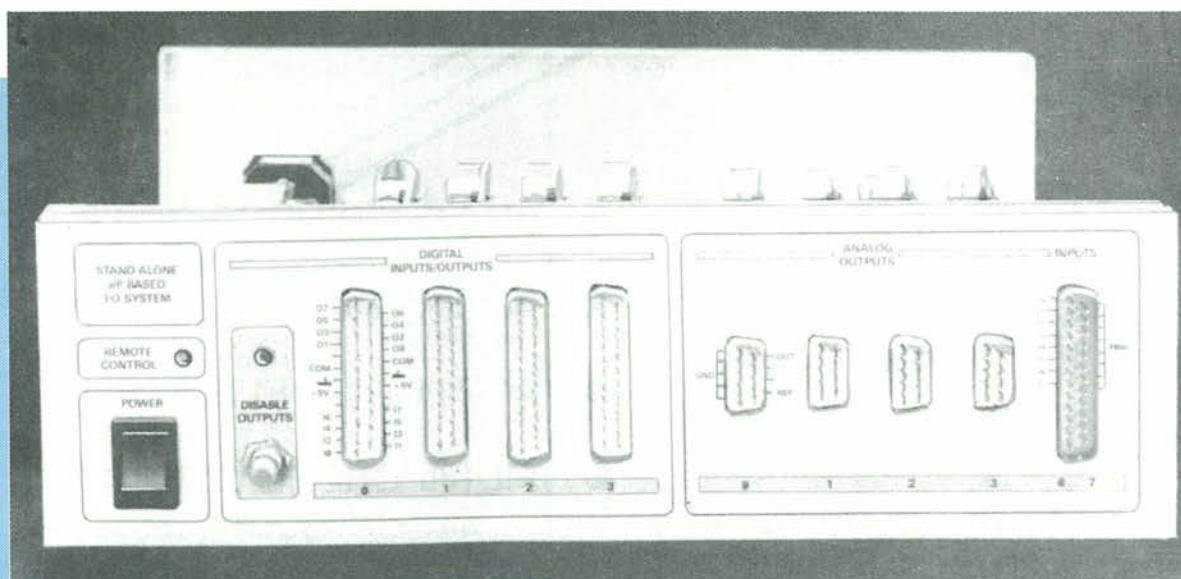


Figura 1. Veduta frontale del controller di I/O.



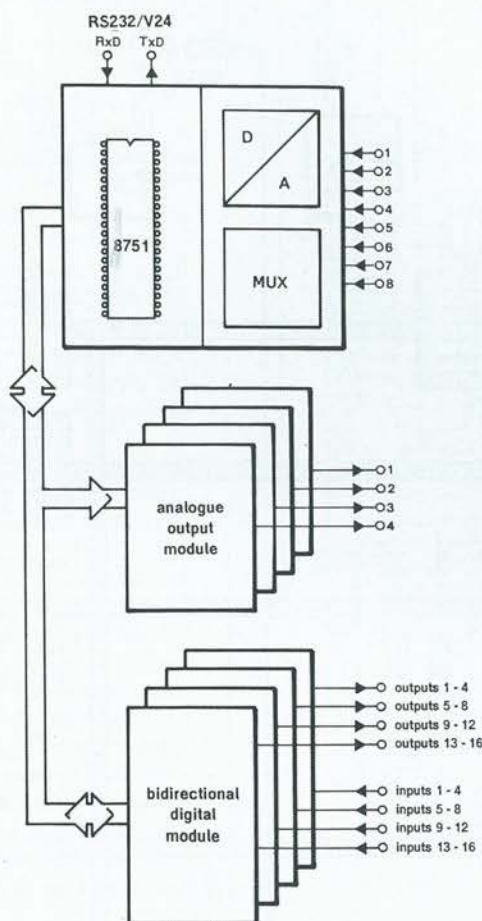


Figura 2. Struttura modulare del controller.

e un pulsante con la scritta DISABLE OUTPUTS (disabilita le uscite) e l'annesso LED. Non c'è bisogno di nessun altro tipo di controllo in quanto l'intero apparato è comandato interamente dal computer principale a cui sarà collegato.

Non ci sono molti comandi neppure nella parte posteriore, soltanto le principali prese d'input e la presa "D" da 9 pin che collega l'I/O al computer.

La seconda parte di questo articolo fornirà ulteriori dettagli per la programmazione dell'I/O con l'aiuto di un set di comandi. Il comando BASIC PRINT (o LPRINT) è perfettamente adeguato per inviare questi comandi attraverso la porta RS232; ciò permette anche ai meno esperti di lavorare senza la preoccupazione del bus d'interfaccia, della programmazione in linguaggio macchina o del funzionamento intrinseco del microprocessore all'interno del computer principale.

La maggior parte dei computer provvedono ad una facilitazione per quanto riguarda l'uscita bidirezionale della stampante, perciò l'uso della porta RS232 renderà ovvio il bisogno di complessi programmi di colloquio con periferiche collegate all'I/O. Il prezzo da pagare per tutti questi vantaggi è la limitata velocità di tutto il sistema.

Una velocità di 9600 baud, dovrebbe essere comunque più che sufficiente per ognuna delle applicazioni a cui si è fatto riferimento precedentemente, giacché la minima durata d'impulso che può essere programmata in una linea di output digitale è di circa 6 ms.

### Tre circuiti stampati

La figura 2 mostra che il controller di I/O può venire espanso a seconda delle necessità dell'utente. Il sistema è principalmente composto da tre tipi di sottounità:

Tabella 1.

D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	listen	quit
o	o	144	145
f	o	146	147
o	f	148	149
f	f	150	151

o = omit

f = fit

- scheda di controllo: in questa hanno sede il microcontroller, l'alimentatore, e il convertitore analogico a digitale da 10 bit (ADC) con il suo ingresso multiplexato da 8 canali.

- scheda digitale bidirezionale: questa è identica a quella del BASIC computer 8052AH.

- scheda di uscita analogica: è anch'essa sostanzialmente identica a quella dell'8052AH

Nel controller di I/O ci possono essere fino a quattro schede per ogni tipo, ad ognuna delle quali è assegnata un'unica funzione. Non si possono per esempio rimpiazzare due schede analogiche con due bidirezionali dell'I/O o viceversa.

Il pulsante DISABLE OUTPUTS ha la funzione d'invertire simultaneamente da on a off tutte le uscite digitali.

Lo stato logico verrà visualizzato da un LED. Un ulteriore led, con la scritta REMOTE CONTROL, si accenderà quando il controller starà comunicando con il computer principale.

Un'interessante ed originale caratteristica offerta dal sistema qui descritto è la facoltà di connettere coppie di corrispondenti linee input e output con l'aiuto del software (comando G). Una pratica applicazione di questa caratteristica è mostrata nella figura 5 dove un paio di linee I/O vengono attivate dall'interruttore di controllo manuale.

Tabella 2.

K3	Peripheral module
E0	digital card 0
E1	digital card 1
E2	digital card 2
E3	digital card 3
E4	analogue card 0
E5	analogue card 1
E6	analogue card 2
E7	analogue card 3



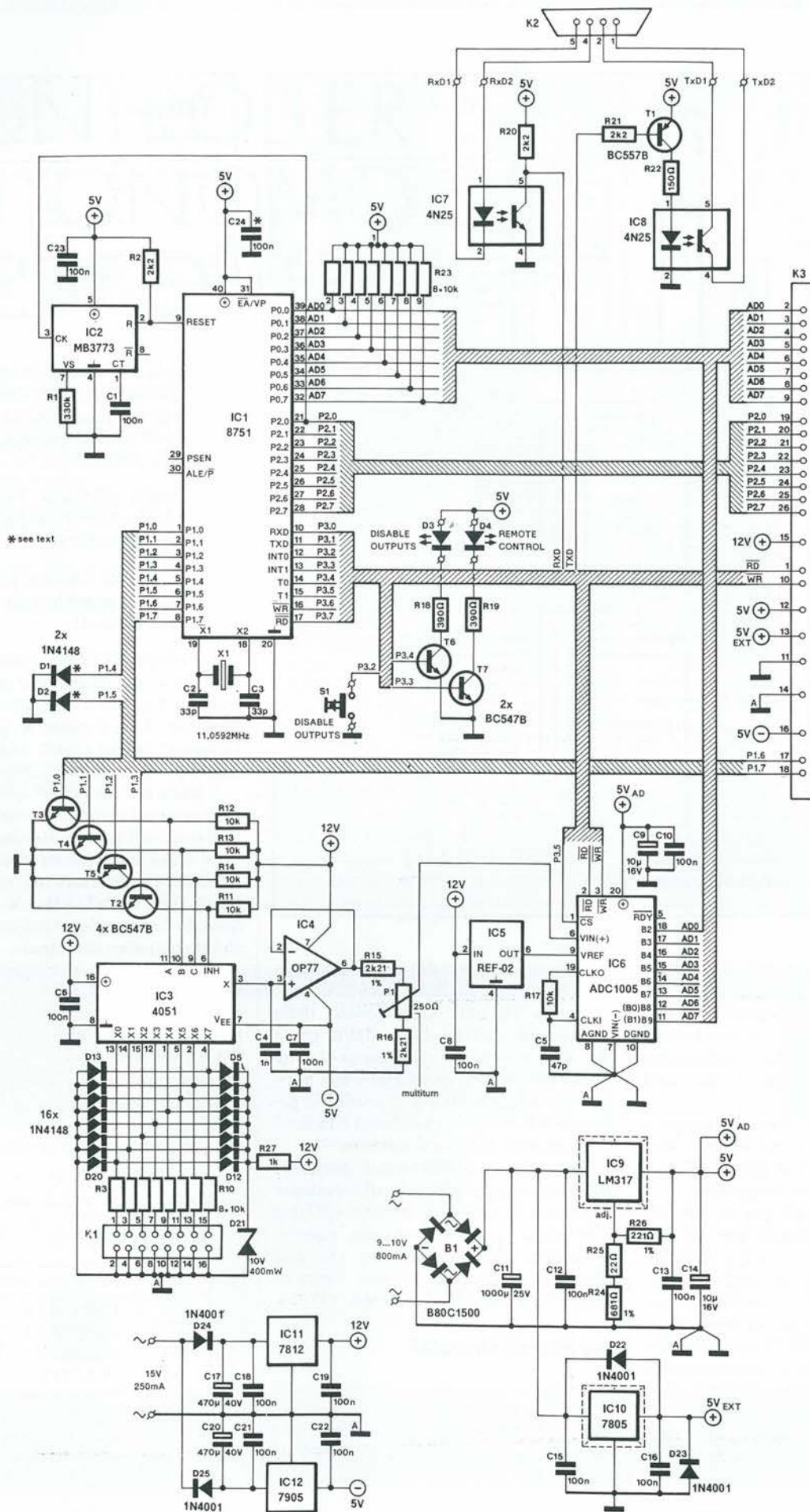


Figura 3. Schema elettrico del circuito della scheda di controllo nella quale risiedono il microcontroller, il convertitore A/D ed un certo numero di periferiche.



## Sulla scheda di controllo

Come si è visto in precedenza, nella scheda di controllo risiede il cervello di tutto il sistema: il microcontroller 8751 e l'ADC con il suo input multiplexato a 8 vie. Lo schema del circuito è mostrato in figura 3.

Il dispositivo può essere considerato come una specie di scatola nera che controlla la comunicazione seriale, il controllo delle periferiche (digitali I/O, DAC e ADC), il multiplexaggio degli input analogici e la temporizzazione delle operazioni di I/O. All'interno del chip del microcontroller risiedono sia le RAM che le ROM di sistema.

Il circuito IC2 è un chip di monitor di riserva che assicura un corretto settaggio del microcontroller al momento dell'accensione.

Esso lavora anche con la funzione di watchdog, ontrrollando la presenza di impulsi lunghi 1.1 ms nella linea del controllo output P2.0. Quando questi impulsi non sono presenti, il microcontroller è immediatamente resettato. Ciò avviene per prevenire eventuali segnali incontrollati, generati dal sistema quando la tensione di alimentazione scende al di sotto di un determinato valore di sicurezza o quando il sistema presenta dei problemi di malfunzionamento interno.

La linea della porta della CPU P2.0 è anch'essa alimentata dalla scheda digitale bidirezionale. Si eviteranno inconvenienti con il sistema di watchdog assicurandosi che WR negato non sia mai attivato quando viene inviato un impulso all'integrato di controllo del watchdog. I diodi D1 e D2 determinano l'indirizzo o il codice d'identificazione assegnati al controller (vedi tabella 1). Due diodi danno accesso ad una scelta di 4 indirizzi.

Questo sarà sufficiente per la maggior parte delle applicazioni, considerando il largo numero di linee di cui è provvisto il controller di I/O.

Il convertitore analogico-digitale (ADC) IC6 è un 10 bit, compatibile a un databus da 8 bit, della International Semiconductor. La tensione di alimentazione raccomandata per questo chip è di 5V. Per una ottima precisione nelle conversioni, la tensione dovrebbe essere il più alta possibile, ma mai superare la tensione di alimentazione. La tensione di riferimento è stabilita a +5V ed è fornita dal ben noto stabilizzatore di precisione REF-02 (IC5), mentre l'alimentazione a +5.25V è fornita da un LM317(IC9).

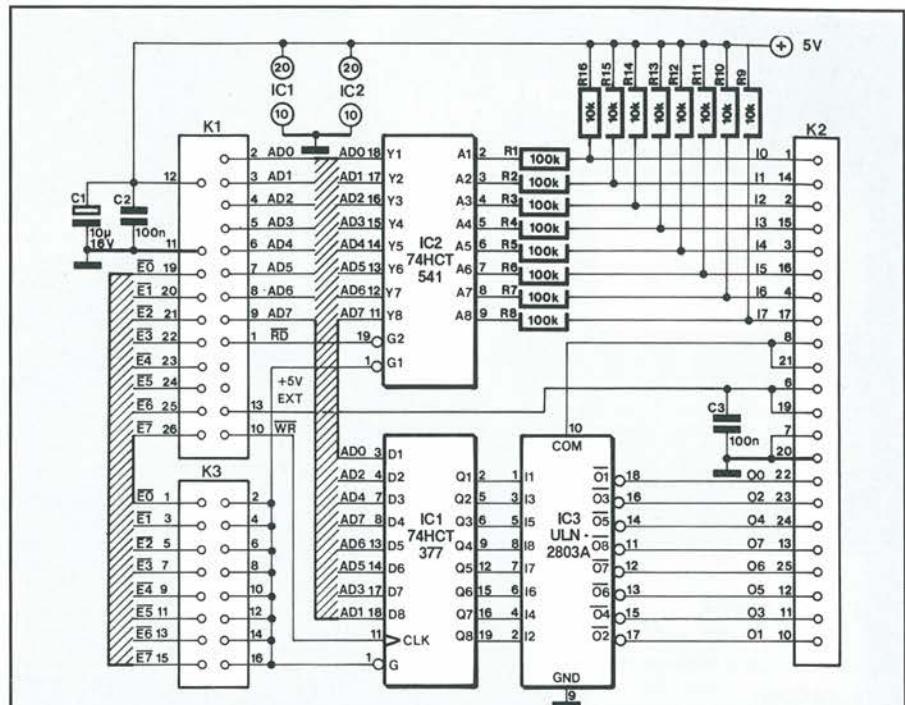


Figura 4. Schema del circuito della scheda di I/O digitale bidirezionale.

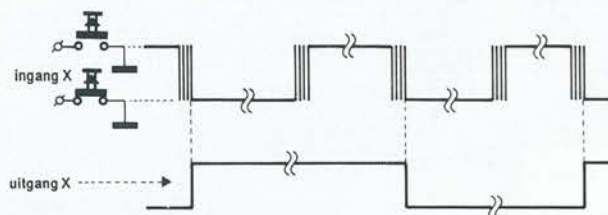


Figura 5. Applicazione a tasti alternati della scheda digitale bidirezionale.

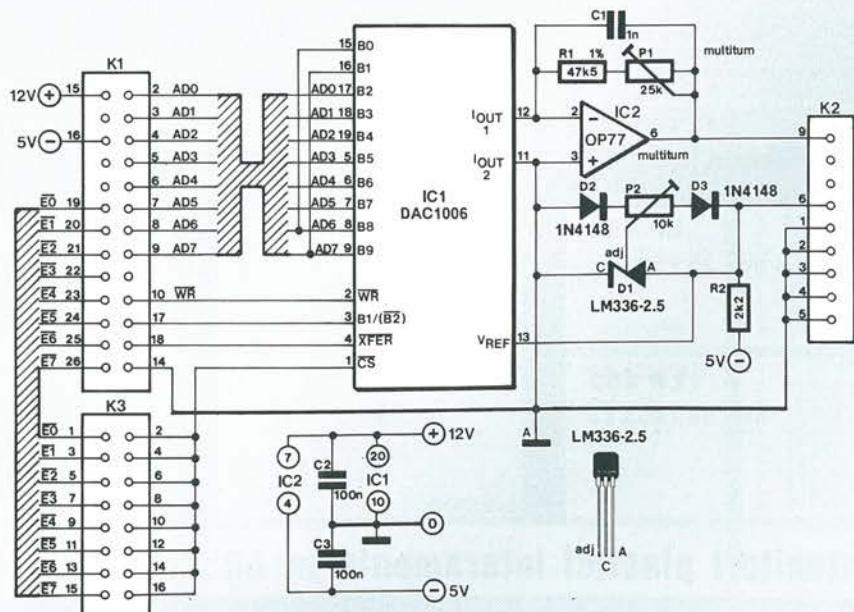
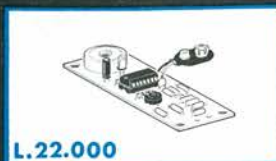


Figura 6. Schema elettrico del circuito della scheda di uscita analogica.



# KITS elettronici

ultime novità **MARZO 1989** ELSE kit



L.22.000

## RS 231 PROVA COLLEGAMENTI ELETTRONICO

Serve a verificare i collegamenti di un qualsiasi circuito o dispositivo elettronico indicandone la bontà con segnalazioni acustica e luminosa. Il collegamento risulta buono se la sua resistenza non supera i 2 Ohm. In questo caso si accende un LED e un BUZZER emette una nota acuta. È un dispositivo particolarmente utile, durante l'esame di un circuito, quando si vuole che entrambi gli occhi restino dedicati al circuito stesso da controllare. Per l'alimentazione occorre una batteria da 9 V per radioline. La sua autonomia è molto grande in quanto l'assorbimento del dispositivo è di solo 1 mA a riposo e di 16 mA con indicazioni attive.

## ALIMENTATORE STABILIZZATO 24 V 3 A RS 234

Con questo KIT si realizza un ottimo alimentatore stabilizzato con uscita a 24 Vcc in grado di erogare una corrente massima di 3 A. Il suo grado di stabilizzazione è molto buono grazie all'azione di un apposito circuito integrato. Con una semplice modifica (descritta nelle istruzioni del KIT) le sue prestazioni possono essere notevolmente migliorate, ottenendo una corrente di uscita massima di 5 A. Per il suo funzionamento occorre applicare in ingresso un trasformatore con uscita di 26 ÷ 28 V in grado di erogare una corrente di almeno 3 A.



L.24.000



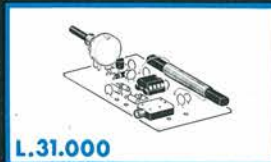
L.49.000

## RS 232 CHIAVE ELETTRONICA PLL CON ALLARME

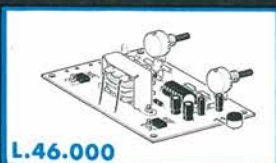
Quando un apposito spinotto viene inserito nella presa montata sulla piastra del KIT un relè si eccita e l'evento viene segnalato da un Led verde. Se lo spinotto inserito non è quello giusto, dopo circa due secondi scatta un altro relè (allarme) e un Led rosso segnala l'evento. Il funzionamento del circuito si basa sul principio del PLL (Phase Locked Loop) e grazie all'intervento del secondo relè che si eccita se la chiave è falsa, il dispositivo è praticamente inviolabile. La chiave può essere cambiata sostituendo il componente nell'interno dello spinotto e rifacendo le operazioni di taratura. La tensione di alimentazione può essere compresa tra 9 e 15 Vcc e il massimo assorbimento è di 100 mA con relè eccitati. Il KIT è completo di tutti i componenti compresi i due micro relè, presa e spinotto.

## MICRO RICEVITORE O.M. - SINTONIA VARICAP RS 235

È un piccolo ricevitore (36 x 64 mm) per le ONDE MEDIE con caratteristiche veramente eccellenti. È dotato di grande sensibilità e la sintonia avviene con un normale potenziometro sfruttando la particolare caratteristica di un diodo a capacità variabile (VARICAP). Il cuore di questo ricevitore è rappresentato da un particolare circuito integrato il quale racchiude in sé ben tre stadi di amplificazione ad alta frequenza, un rivelatore a transistor e un amplificatore di bassa frequenza seguito da un adattatore d'impedenza. L'ascolto può avvenire con una normale cuffia stereo (2 x 32 Ohm) o auricolare. Si può ascoltare in altoparlante collegandolo all'RS 140 o altro amplificatore B.F. La tensione di alimentazione è quella fornita da una batteria da 9 V e il consumo massimo è di soli 18 mA. Il suo immediato e sicuro funzionamento sono motivo di grande soddisfazione, inoltre è molto adatto all'uso didattico, in quanto, le istruzioni fornite nel KIT sono complete di descrizioni di funzionamento e struttura interna del circuito integrato.



L.31.000



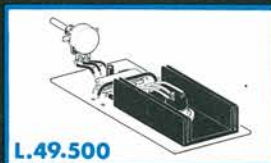
L.46.000

## RS 233 LUCI PSICORITMICHE - LIGHT DRUM

È un dispositivo creato appositamente per essere installato in discoteche o in ambienti in cui si vuole ottenere un sorprendente effetto luminoso al ritmo della musica. Non è un semplice effetto di luci psichedeliche in quanto, la luce, oltre a lampeggiare al ritmo della musica è dotata di ritardo di spegnimento, regolabile tra zero e due secondi circa. È proprio questo ritardo che gli conferisce un effetto notevole. Il dispositivo è dotato di capsula microfonica e quindi non è necessario collegarlo alla fonte sonora. Esistono inoltre le regolazioni di sensibilità e di ritardo spegnimento e, un diodo LED funge da monitor. L'alimentazione prevista è quella di rete a 220 Vca e il massimo carico applicabile è di 600 W.

## VARIATORE DI VELOCITÀ PER TRAPANI - 5 KW (5000 W) RS 236

Il dispositivo che si realizza con questo KIT è un variatore di velocità per trapani con caratteristiche al di fuori del comune. Infatti è in grado di controllare la velocità dei trapani (o altri dispositivi con motore e spazzole) con una potenza fino a 5000 W alimentati dalla tensione di rete a 220 Vca. Il particolare circuito di controllo fa sì che la coppia (e quindi la potenza) resti inalterata anche a bassi regimi di giri



L.49.500

### LP 451

mm. 35 x 58 x 16



L.1.300



L.3.500

### LP 461

mm. 60 x 100 x 30  
(con vano portapila per 1 batteria 9 V)

### LP 452

mm. 56 x 90 x 23



L.2.000



L.4.600

### LP 462

mm. 70 x 109 x 40  
(con vano portapila per 2 batterie 9 V)

Contenitori plastici interamente in ABS nero per l'elettronica. Serie

**LP**



per ricevere il catalogo e  
informazioni scrivere a:

**ELETTRONICA SESTRESE s.r.l.**  
VIA L. CALDA, 33/2 - 16153 SESTRI P. (GE)  
TEL. (010) 603679 - TELEFAX (010) 602262



# scatole di montaggio elettroniche



classificazione  
articoli ELSE kit  
per categoria



RS 1	41.000
RS 10	53.000
RS 48	47.000
RS 58	18.000
RS 113	37.500
RS 114	43.000
RS 117	49.000
RS 135	41.000
RS 172	49.500
RS 233	46.000

## EFFETTI LUMINOSI

Luci psichedeliche 2 vie 750W/canale  
Luci psichedeliche 3 vie 1500W/canale  
Luci rotanti sequenziali 10 vie 800W/canale  
Strobo intermittenza regolabile  
Semaforo elettronico  
Luci sequenz. elastiche 6 vie 400W/canale  
Luci stroboscopiche  
Luci psichedeliche 3 vie 1000W  
Luci psichedeliche microfoniche 1000 W  
Luci psichedeliche - Light Drum

RS 16	15.000
RS 40	16.500
RS 52	14.500
RS 68	28.500
RS 112	26.500
RS 119	17.000
RS 120	16.000
RS 130	19.500
RS 139	27.000
RS 160	12.000
RS 161	23.000
RS 178	30.500
RS 180	59.500
RS 181	32.000
RS 183	20.000
RS 184	14.000
RS 188	27.000
RS 205	50.000
RS 212	28.500
RS 218	24.000
RS 219	21.000
RS 229	16.000
RS 235	31.000

## APP. RICEVENTI-TRASMITTENTI E ACCESSORI

Ricevitore AM didattico  
Microricevitore FM  
Prova quarzi  
Trasmettitore FM 2W  
Mini ricevitore AM supereterodina  
Radiomicrofono FM  
Amplificatore Banda 4 - 5 UHF  
Microtrasmettitore A. M.  
Mini ricevitore FM supereterodina  
Preamplificatore d'antenna universale  
Trasmettitore FM 90 - 150 MHz 0,5 W  
Vox per apparati Rice Trasmettenti  
Ricevitore per Radiocomando a DUE canali  
Trasmettitore per Radiocomando a DUE canali  
Trasmettitore di BIP BIP  
Trasmettitore Audio TV  
Ricevitore a reazione per Onde Medie  
Mini Stazione Trasmettente F.M.  
Super Microtrasmettitore F.M.  
Microtrasmettitore F.M. ad alta efficienza  
Amplificatore di potenza per microtrasmettitore  
Microspia FM  
Micro Ricevitore O.M. - Sintonia Varicap

RS 18	29.000
RS 80	34.500
RS 99	25.000
RS 100	23.500
RS 101	18.000
RS 143	20.500
RS 158	25.500
RS 187	25.000
RS 207	15.000
RS 226	31.000

## EFFETTI SONORI

Sirena elettronica 30W  
Generatore di note musicali programmabile  
Campana elettronica  
Sirena elettronica bitonale  
Sirena italiana  
Cinguettio elettronico  
Tremolo elettronico  
Distorsore FUZZ per chitarra  
Sirena Americana  
Microfono amplificato - Truccavoce

RS 8	32.000
RS 15	14.000
RS 19	32.000
RS 26	17.000
RS 27	13.000
RS 36	30.000
RS 38	34.500
RS 39	34.500
RS 45	12.000
RS 51	30.000
RS 55	23.000
RS 61	30.000
RS 72	25.000
RS 73	45.000
RS 105	32.000
RS 108	15.000
RS 115	29.000
RS 124	31.000
RS 127	46.000
RS 133	11.000
RS 140	13.500
RS 145	52.000
RS 153	30.000
RS 163	28.500
RS 175	21.000
RS 191	32.000
RS 196	35.500
RS 199	20.500
RS 200	23.000
RS 210	74.000
RS 214	32.000
RS 228	26.000

## APP. BF AMPLIFICATORI E ACCESSORI

Filtro cross-over 3 vie 50W  
Amplificatore BF 2W  
Mixer BF 4 ingressi  
Amplificatore BF 10W  
Preamplificatore con ingresso bassa impedenza  
Amplificatore BF 40W  
Indicatore livello uscita a 16 LED  
Amplificatore stereo 10+10W  
Metronomo elettronico  
Preamplificatore HI-FI  
Preamplificatore stereo equalizzato R.I.A.A.  
Vu-meter a 8 LED  
Booster per autoradio 20W  
Booster stereo per autoradio 20+20W  
Protezione elettronica per casse acustiche  
Amplificatore BF 5W  
Equalizzatore parametrico  
Amplificatore B.F. 20W 2 vie  
Mixer Stereo 4 ingressi  
Preamplificatore per chitarra  
Amplificatore BF 1 W  
Modulo per indicatore di livello audio Gigante  
Effetto presenza stereo  
Interfono 2 W  
Amplificatore stereo 1+1 W  
Amplificatore stereo HI-FI 6+6 W  
Indicatore di livello audio con microfono  
Preamplificatore microfonico con compressore  
Preamplificatore stereo equalizzato N.A.B.  
Multi Amplificatore stereo per cuffie  
Amplificatore HI-FI 20 W (40 W max)  
Amplificatore stereo 2+2 W

RS 5	32.000
RS 11	15.000
RS 31	19.000
RS 75	26.500
RS 86	16.000
RS 96	26.000
RS 116	35.000
RS 131	59.500
RS 138	36.000
RS 150	30.000
RS 154	26.000
RS 156	28.500
RS 190	44.000
RS 204	15.000
RS 211	15.000
RS 215	39.000
RS 234	24.000

## ALIMENTATORI RIDUTTORI E INVERTER

Alimentatore stabilizzato per amplificatori BF  
Riduttore di tensione stabilizzato 24/12V 2A  
Alimentatore stabilizzato 12V 2A  
Carica batterie automatico  
Alimentatore stabilizzato 12V 1A  
Alimentatore duale regol. + - 5 + 12V 500mA  
Alimentatore stabilizzato variabile 1 + 25V 2A  
Alimentatore stabilizzato 12V (reg. 10 + 15V 10A)  
Carica batterie Ni-Cd corrente costante regolabile  
Alimentatore stabilizzato Universale 1A  
Inverter 12V - 220V 50 Hz 40W  
Carica batterie al Ni - Cd da batteria auto  
Alimentatore stabilizzato 12 V (reg. 10 - 15 V) 5 A  
Inverter 12 Vcc - 220 Vca 50 Hz 100W  
Alimentatore stabilizzato 9 V 500 mA (1 A max)  
Alimentatore stabilizzato regolabile 25 - 40 V 3 A  
Alimentatore stabilizzato 24 V 3A

RS 46	14.000
RS 47	18.000
RS 50	21.000
RS 54	22.000
RS 66	40.000
RS 93	30.000
RS 95	11.000
RS 103	37.500
RS 104	13.000
RS 107	17.000
RS 122	21.000
RS 137	15.000
RS 151	16.000
RS 162	32.000
RS 174	43.000
RS 185	17.500
RS 192	29.000
RS 202	22.000
RS 213	35.000
RS 227	29.000

## ACCESSORI PER AUTO E MOTO

Lampeggiatore regolabile 5 + 12V  
Variatore di luce per auto  
Accensione automatica luci posizione auto  
Auto Blinker - lampeggiatore di emergenza  
Contagiri per auto (a diodi LED)  
Interfono per moto  
Avvisatore acustico luci posizione per auto  
Electronic test multifunzioni per auto  
Riduttore di tensione per auto  
Temporizzatore per luci di cortesia auto  
Indicatore off. batteria e generatore per auto  
Controlla batteria e generatore auto a display  
Commutatore a sfioramento per auto  
Antifurto per auto  
Luci psichedeliche per auto con microfono  
Indicatore di assenza acqua per tergilavatergisti  
Avvisatore automatico per luci di posizione auto  
Ritardatore per luci freni extra  
Interfono duplex per moto  
Inverter per tubi fluorescenti 6-8 W per Auto

RS 63	26.000
RS 123	21.000
RS 149	21.000
RS 195	55.000
RS 203	23.500
RS 223	44.000

## TEMPORIZZATORI

Temporizzatore regolabile 1 + 100 sec.  
Avvisatore acustico temporizzato  
Temporizzatore per luce scale  
Temporizzatore per carica batterie al Ni-Cd  
Temporizzatore ciclico  
Temporizzatore programmabile 5 sec. - 80 ore

RS 14	53.000
RS 109	39.500
RS 118	37.500
RS 126	24.000
RS 128	41.000
RS 141	36.000
RS 142	16.000
RS 146	18.000
RS 165	42.000
RS 168	19.000
RS 169	27.000
RS 171	53.000
RS 177	20.000
RS 179	48.000
RS 220	45.000
RS 221	23.000
RS 232	75.000

## ANTIFURTI ACCESSORI E AUTOMATISMI

Antifurto professionale  
Serratura a combinazione elettronica  
Dispositivo per la registr. telefonica automatica  
Chiave elettronica  
Antifurto universale (casa e auto)  
Ricevitore per barriera a raggi infrarossi  
Trasmettitore per barriera a raggi infrarossi  
Automatismo per riempimento vasche  
Sincronizzatore per proiettori DIA  
Trasmettitore ad ultrasuoni  
Ricevitore ad ultrasuoni  
Rivelatore di movimento ad ultrasuoni  
Dispositivo autom. per lampada di emergenza  
Autoscatto programmabile per Cine - Fotografia  
Ricevitore per telecomando a raggi infrarossi  
Trasmettitore per telecomando a raggi infrarossi  
Antifurto professionale a ultrasuoni  
Chiave elettronica PLL con allarme

RS 9	13.000
RS 59	16.000
RS 67	19.000
RS 82	23.500
RS 83	19.000
RS 91	30.500
RS 97	37.000
RS 121	56.500
RS 129	48.500
RS 132	23.000
RS 134	23.000
RS 136	23.500
RS 144	58.000
RS 150	20.000
RS 159	21.000
RS 166	15.000
RS 167	16.000
RS 170	28.000
RS 173	23.000
RS 176	24.000
RS 182	43.000
RS 186	38.000
RS 189	26.500
RS 193	32.000
RS 198	29.500
RS 201	31.000
RS 208	33.000
RS 216	35.000
RS 217	16.000
RS 230	78.000
RS 236	49.500

## ACCESSORI VARI DI UTILIZZO

Variatore di luce (carico max 1500W)  
Scaccia zanzare elettronico  
Variatore di velocità per trapani 1500W  
Interruttore crepuscolare  
Regolatore di vel. per motori a spazzole  
Rivelatore di prossimità e contatto  
Esposimetro per camera oscura  
Prova riflessi elettronico  
Modulo per Display gigante segnapunti  
Generatore di rumore bianco (relax elettronico)  
Rivelatore di metalli  
Interruttore a sfioramento 220V 350W  
Lampeggiatore di soccorso con lampada allo Xeno  
Variatore di luce automatico 220V 1000W  
Rivelatore di strada ghiacciata per auto e autoc.  
Variatore di luce a bassa isteresi  
Lampegg. per lampade ad incandescenza 1500 W  
Amplificatore telefonico per ascolto e registr.  
Allarme per frigorifero  
Contatore digitale modulare a due cifre  
Ionizzatore per ambienti  
Scacciapiatti a ultrasuoni  
Termostato elettronico  
Rivelatore di variazione luce  
Interruttore acustico  
Super Amplificatore - Stetoscopio Elettronico  
Ricevitore per telecomando a raggio luminoso  
Giardiniera elettronica automatica  
Scaccia zanzare a ultrasuoni  
Rivelatore professionale di gas  
Variatore di velocità per trapani - 5 KW (5000 W)

RS 35	21.500
RS 94	16.000
RS 125	21.500
RS 155	34.000
RS 157	38.500
RS 194	15.500
RS 196	15.000
RS 209	24.000
RS 231	22.000

## STRUMENTI E ACCESSORI PER HOBBISTI

Prova transistor e diodi  
Generatore di barre TV miniaturizzato  
Prova transistor (test dinamico)  
Generatore di onde quadre 1Hz + 100 KHz  
Indicatore di impedenza altoparlanti  
Iniettore di segnali  
Generatore di frequenza campione 50 Hz  
Calibratore per ricevitori a Onde Corte  
Prova collegamenti elettronico

RS 60	19.000
RS 98	28.000
RS 110	35.000
RS 147	29.000
RS 148	25.500
RS 206	36.500
RS 224	17.500
RS 225	17.500

## GIOCHI ELETTRONICI

Gadget elettronico  
Roulette elettronica a 10 LED  
Slot machine elettronica  
Indicatore di vincita  
Unità aggiuntiva per RS 147  
Clessidra Elettronica - Misuratore di Tempo  
Spilla Elettronica N. 1  
Spilla Elettronica N. 2



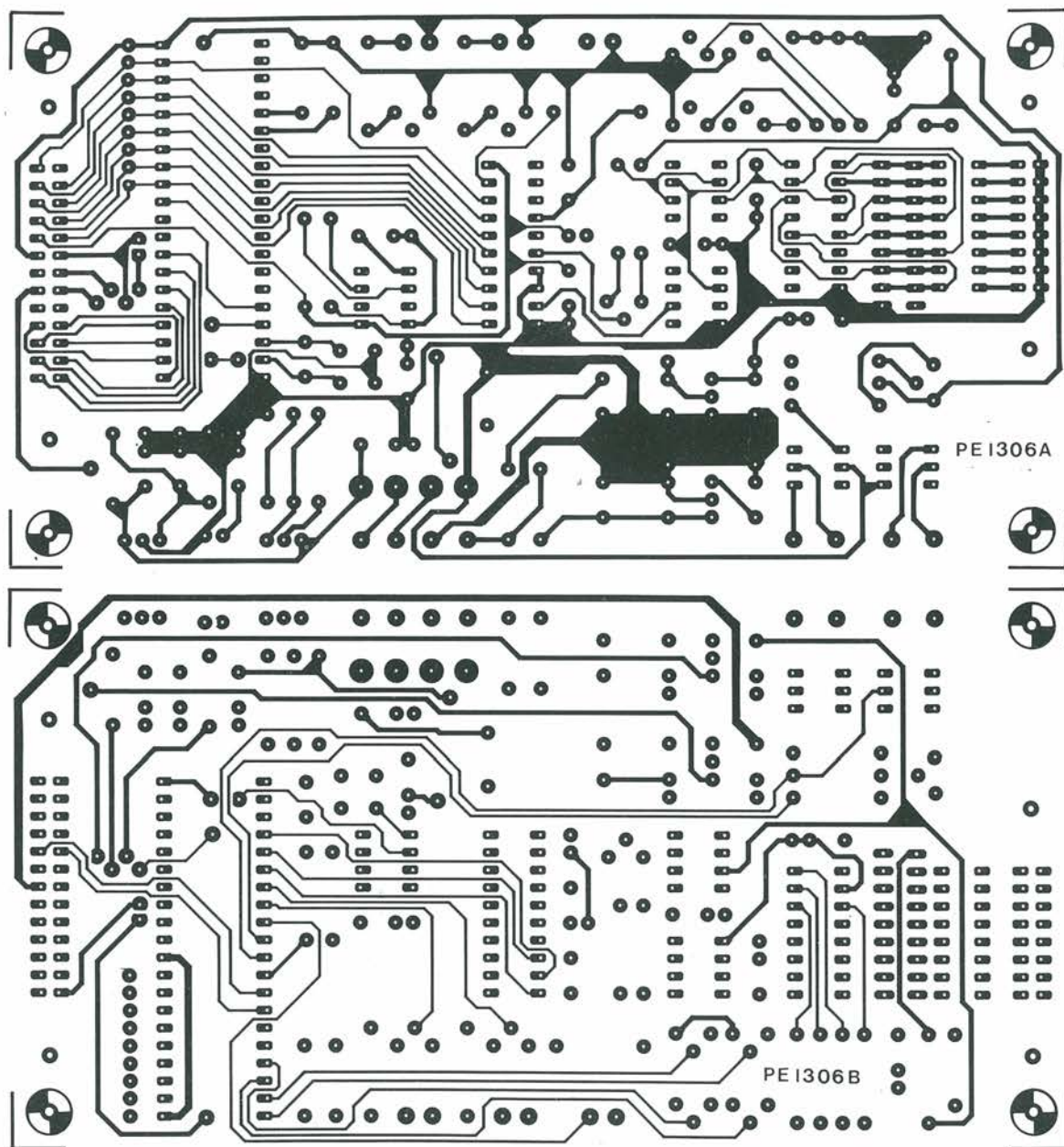


Figura 7. Circuito stampato scala 1:1 della scheda di controllo I/O - Lato A e B.

La differenza di tensione di 0.25V è un margine di sicurezza che dovrebbe prevenire fluttuazioni nella tensione di uscita dell'LM317, che danneggerebbero altrimenti l'ADC.

Le tensioni +5V, -5V e -12V di cui dispone la scheda di controllo sono invece convenzionali e non meritano ulteriori discussioni.

L'operazione d'interfacciamento seriale verrà discussa nella seconda parte come descrizione dei comandi del software.

### Conversione analogico-digitale

Gli 8 input analogici su connettore K1 sono collegati ad un circuito di protezione costituito da diodi e resistori. La CPU IC1, controlla l'ADC direttamente, e il multiplexer d'ingresso IC3, tramite 4 convertitori di livello (T2+T5). L'input INH (inibizione) del multiplexer analogico 4051, in combinazione con il condensatore C4 e l'amplificatore operazionale IC4 rende possibile la realizzazione di una tensione di riferimento,

C4 è collocato in modo da provvedere ad un accettabile compromesso tra tempo di salita e di discesa; l'errore di conversione risultante è meno di 1/2 LSB.

I divisori R15, P1, R16, pesano la tensione analogica tra un valore di 0 e 5V.

Gli input analogici presentano un'elevata impedenza quando non campionati. Quando lo sono, l'impedenza scende a circa 10 kΩ. La procedura per il caricamento e la conversione a 8 bit dai 10 bit presenti nell'ADC1005 è molto simile a quella adottata dal modello DAC1006.



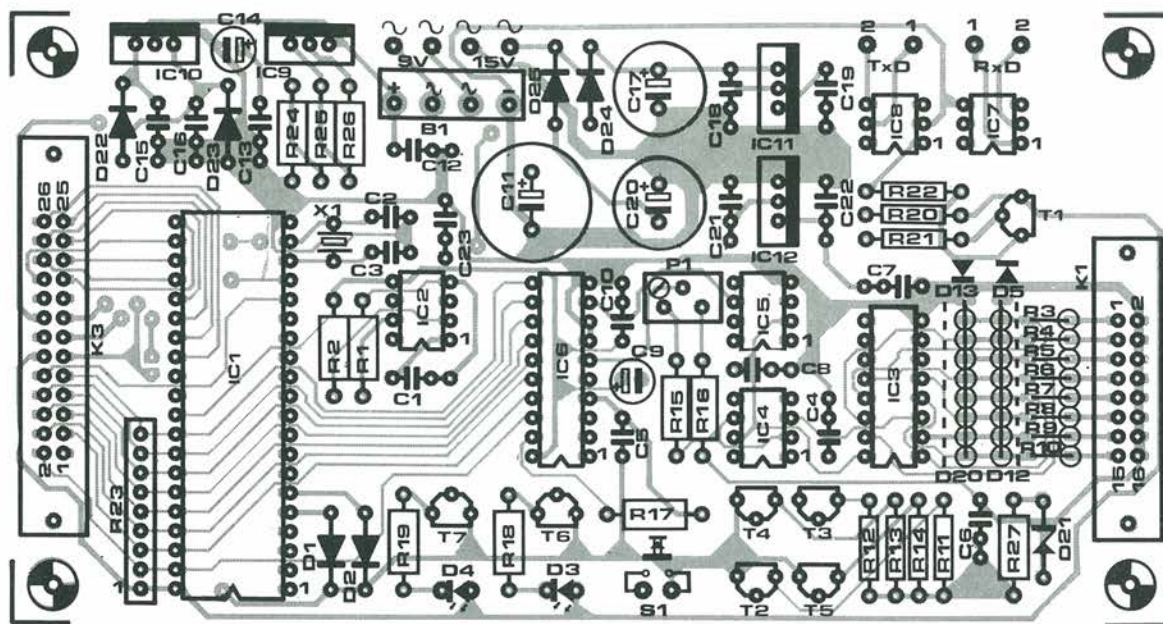


Figura 7. Disposizione dei componenti sulla scheda di controllo dell'I/O a doppia faccia e a fori passanti.

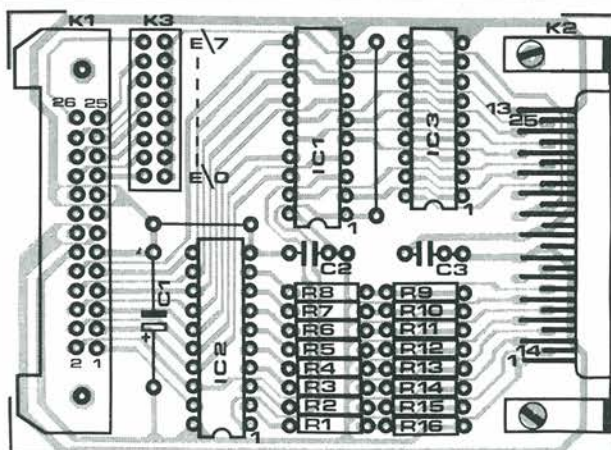
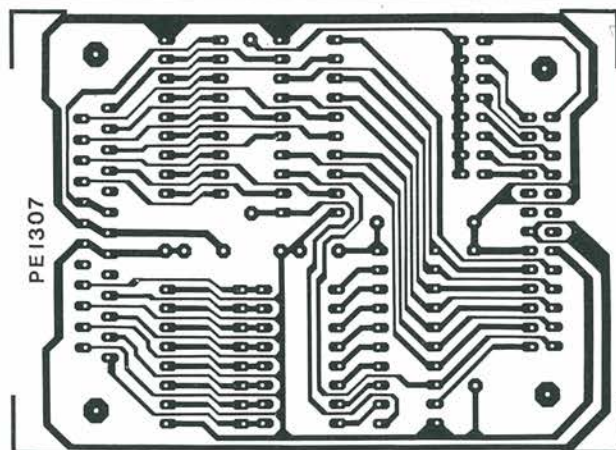


Figura 8. Circuito stampato scala 1:1 e disposizione dei componenti sulla scheda I/O digitale.

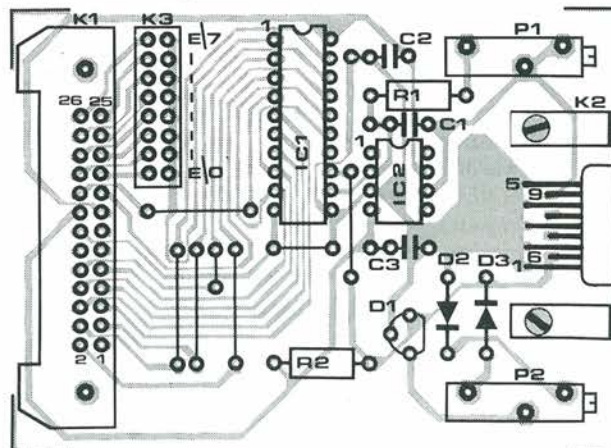
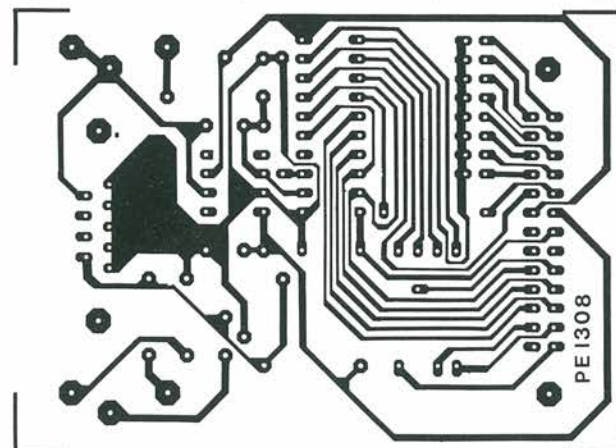


Figura 9. Circuito stampato scala 1:1 e disposizione dei componenti sulla scheda di uscita analogica.



Un'importante caratteristica dell'ADC 1005 è la sua insensibilità ai picchi di corrente, tanto durante il processo di conversione in atto, quanto in occasione di tensioni negative generate dall'amplificatore operativo IC4. Tentativi di sopprimere i picchi di corrente collegando all'input dell'ADC un condensatore, sono sconsigliati, dato che questo produrrebbe un significativo errore di conversione.

### Scheda bidirezionale digitale e scheda di uscita analogica

Gli schemi dei circuiti di questi moduli sono visibili nelle figura 4 e 6. Gli indirizzi assegnati possono essere dedotti dalla tabella 2. Le schede di I/O digitale possono essere indirizzate solo dai ponticelli E0+E3 (su K3), le schede d'output analogico dai ponticelli E4+E7 (anch'esse su K3). Si raccomanda di non scambiare schede di tipo diverso.

### Costruzione

I circuiti stampati per costruire il controller di input/output sono visibili in figura 7 (scheda di controllo; c.s. doppia faccia), figura 8 (scheda d'I/O digitale) e figura 9 (scheda d'output analogico).

Il cavo piatto a 26 fili che collega i connettori K1 delle schede analogica e digitale, connette queste ultime alla scheda di controllo.

La costruzione della scheda di controllo non dovrebbe rivelarsi difficoltosa. Tenere a mente che tutti i condensatori elettrolitici sono di tipo radiale e sono tutti da posizionare in verticale.

Il componente R23 è un array di resistori a 8 vie, 9 piedini. Assicurarsi che i diodi di protezione siano messi tutti in giusta posizione (da D5 a D12 col catodo in alto; da D13 a D20 col catodo in basso). I regolatori da 5V possono essere installati sul vano del pannello laterale con delle rondelle d'isolamento.

Si consiglia di fissare il condensatore di blocco sull'alimentazione C23, sulla traccia laterale della scheda tra i piedini 20 e 40 del microcontroller.

Nel realizzare il nostro circuito è consigliabile l'impiego di due trasformatori di alimentazione, dato che l'utilizzo di un solo che fornisca la doppia tensione di 9V a 0.8A e 15V a 250mA potrebbe rivelarsi difficile da reperire...

Il disegno di figura 10 e il pannello frontale adesivo ottenibile per questo progetto, possono essere usati come mascherine per la preparazione appunto del pannello frontale del contenitore

### Caratteristiche tecniche :

#### MODULI DI INPUT/OUTPUT:

- Struttura modulare. Configurazione massima:

32 uscite digitali  
32 ingressi digitali  
4 uscite analogiche  
8 ingressi analogici

• La scheda d'interfaccia digitale è costituita da 8 output bufferizzati e 8 input protetti. Più di 4 di questi moduli possono essere occupati nel sistema I/O.

• La scheda di uscita analogica ha un output con una risoluzione di 10 bit. La tensione di uscita va da 0 a +10.23V, programmabile a 10 mV alla volta. Più di 4 di questi moduli possono essere usati nel sistema di I/O.

• Il convertitore analogico-digitale sulla scheda di controllo è costituito da 8 ingressi multiplexati. La tensione di ingresso ha un range variabile da 0 a 10.23 V. Definizione: 10 mV/LSB.

• La tensione media a collettore aperto degli output digitali è protetta da sbalzi di corrente e può arrivare sino a 50 V; 500 mA vengono direttamente caricati.

• Collegamento interno opzionale di ingressi e uscite digitali.

• Ideale per il multitasking delle periferiche su un canale di computer a seriale singola.

#### PROGRAMMAZIONE E INTERFACCIA SERIALE:

L'interfaccia seriale standard e la formattazione dei dati permettono a un sistema di essere controllato da quasi tutti i tipi di microcomputer o terminali. Il formato dei dati è:

9600 bits/s; 2 bits di stop; nessun bit di parità.

• Più di quattro I/O possono essere individualmente indirizzati tramite un canale seriale singolo.

• Comunicazioni con o senza eco.

• Codice di controllo dello status per il computer principale.

• Tutte le funzioni sono programmabili dall'interfaccia seriale.

• Le tensioni delle uscite programmate sulle uscite analogiche; tensioni di uscita reali sugli ingressi analogici.

• Le linee delle uscite digitali sono programmabili individualmente oppure in blocchi di 8 bits.

• Le tensioni delle uscite analogiche sono programmabili individualmente.

• Test automatico di sintassi per i comandi di controllo.

della realizzazione. Ricordarsi di effettuare la foratura per le viti che assicurano le prese "D" ed ogni altra cosa fissata all'interno del pannello frontale, tra cui i supporti orizzontali che uniscono quest'ultimo al pannello posteriore.

Altri piccoli fori potranno essere aggiunti al pannello frontale come mostrato in figura 10 per dare accesso al multigiri pretarato della scheda dell'output analogico (la mascherina autoadesiva del pannello frontale non è provvista di questi buchi, e devono essere punzonati dopo averli segnati con cura sulle schede analogiche completate dietro al pannello frontale d'alluminio). Un coltellino affilato potrà essere utilizzato per pulire i buchi per i connettori sub-D sull'alluminio.

La scheda d'identificazione di numero n, è programmata per ottenere 10.00V con l'ausilio dell'istruzione

Un,10.00.

L'ADC sulla scheda del controller viene calibrato applicando una tensione di riferimento di 10,00 V e regolando P1 sino a che il computer principale legga esattamente questo valore.

Nella prossima puntata verranno dati ulteriori dettagli per la programmazione del controller autonomo di I/O.

In ultimo, si noti che la massa logica e la massa analogica sono collegate assieme in un solo punto, chiuso sull'ADC 1005. ■

I circuiti stampati di questo progetto possono essere richiesti al Gruppo Editoriale JCE citando i riferimenti PE 1306, 1307, 1308 rispettivamente al costo di L. 19.100, 7.200, 7.200 più spese di spedizione. Vedere istruzioni a pagina 8.



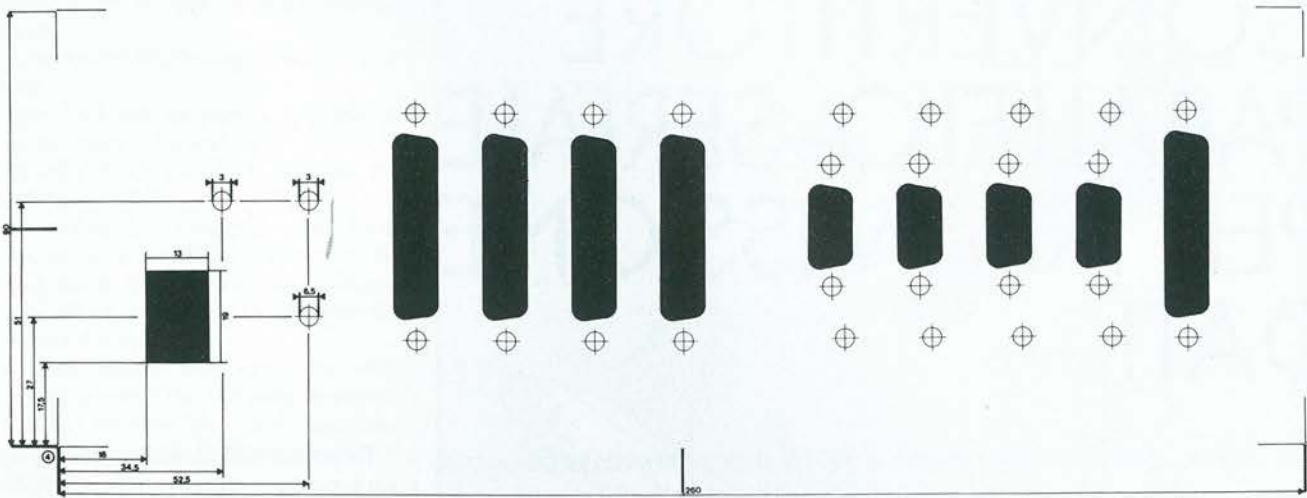


Figura 10. Mascherina del pannello frontale.

## Elenco componenti

### Scheda del controller

#### Semiconduttori

**B1:** B80C1500  
**D1, D2, D5+D20:** 1N4148  
**D21:** diodo zener 10 V, 0,4 W  
**D22+D25:** 1N4001  
**T1:** BC557  
**T2+T7:** BC547  
**IC1:** 8751  
**IC2:** MB3773 (Fujitsu)  
**IC3:** 4051  
**IC4:** OP 77 (PMI)  
**IC5:** REF 02 (PMI)  
**IC6:** ADC1005 (National Semiconductor)  
**IC7, IC8:** 4N25  
**IC9:** LM317  
**IC10:** 7805  
**IC11:** 7812  
**IC12:** 7905

#### Resistori

**R1:** 330 k $\Omega$   
**R2, R20, R21:** 2,2 k $\Omega$   
**R3+R14, R17:** 10 k $\Omega$   
**R15, R16:** 2,21 k $\Omega$ , 1%  
**R18, R19:** 390  $\Omega$   
**R22:** 150  $\Omega$   
**R23:** 10 k $\Omega$ , 8 vie (rete resistiva)  
**R24:** 681  $\Omega$ , 1%  
**R25:** 22  $\Omega$   
**R26:** 221  $\Omega$ , 1%  
**R27:** 1 k $\Omega$   
**P1:** 250  $\Omega$ , trimmer multigiri regolabile da sopra

#### Condensatori

**C1, C6, C7, C8, C12, C13, C15, C16, C18, C19, C21, C22:** 100 nF  
**C2, C3:** 33 pF  
**C4:** 1 nF  
**C5:** 47 pF  
**C9, C14:** 10  $\mu$ F, 16 V radiali  
**C10:** 100 nF, ceramico  
**C11:** 1.000  $\mu$ F, 25 V radiale  
**C17, C20:** 470  $\mu$ F, 40 V radiale

#### Varie

**K1:** Connettore a 16 pin per c.s. con leve di estrazione  
**K2:** Connettore maschio "subD" a 9 vie (non sul c.s.)  
**K3:** Connettore a 26 pin da circuito stampato con leve di estrazione  
**S1:** pulsante miniatura  
**X1:** quarzo da 11,0592 MHz

### Scheda di I/O digitale

#### Semiconduttori

**IC1:** 74HCT377  
**IC2:** 74HCT541  
**IC3:** ULN2803A

#### Resistori

**R1+R8:** 100 k $\Omega$   
**R9+R16:** 10 k $\Omega$

#### Condensatori

**C1:** 10  $\mu$ F, 16 V  
**C2, C3:** 100 nF

#### Varie

**K1:** connettore a 26 pin su due file con terminali angolati e leve di estrazione  
**K2:** connettore maschio a 25 pin tipo "D" con terminali angolati  
**K3:** connettore da c.s. 16 vie su due file  
**1** ponticello da montare su K3

### Scheda di uscita analogica

#### Semiconduttori

**D1:** LM336-2V5  
**D2, D3:** 1N 4148  
**IC1:** DAC1006 (National Semiconductor)  
**IC2:** OP 77 (PMI)

#### Resistori

**R1:** 47,5 k $\Omega$ , 1%  
**R2:** 2,2 k $\Omega$   
**P1:** 25 k $\Omega$  o 22 k $\Omega$  trimmer multigiri  
**P2:** 10 k $\Omega$  trimmer multigiri

#### Condensatori

**C1:** 1 nF  
**C2, C3:** 100 nF

#### Varie

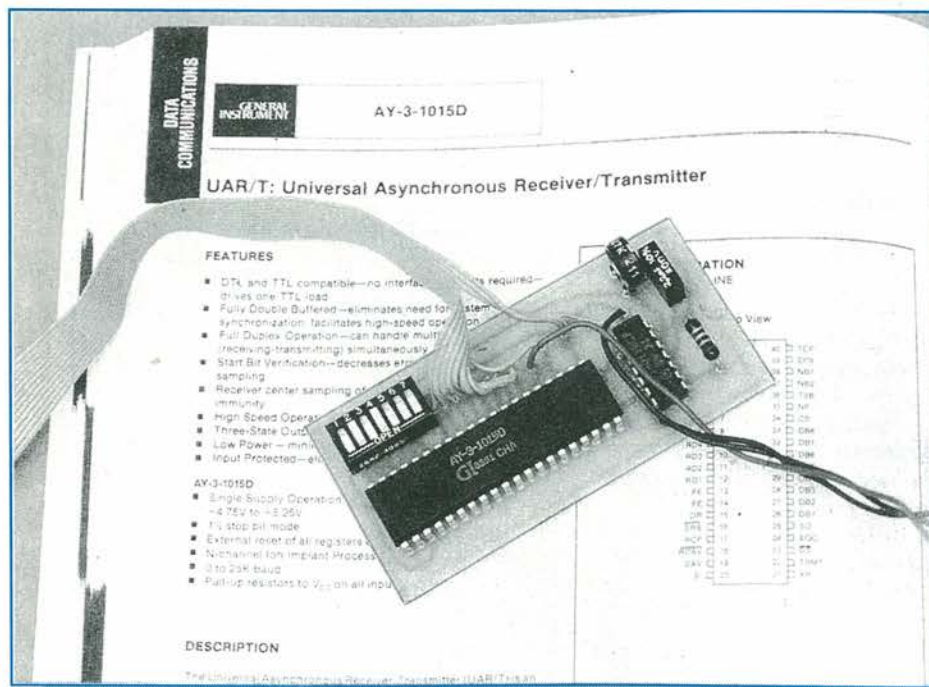
**K1:** connettore a 26 poli su due file con terminali angolati e leve di estrazione  
**K2:** connettore maschio tipo "D" con terminali angolati  
**K3:** connettore a 16 poli per montaggio su c.s.  
**1** ponticello da montare su K3



# CONVERTITORE PARALLELO-SERIALE PER TRASMISSIONE DATI

Nell'ambito della comunicazione dati, esistono due vaste categorie di sistemi utilizzabili: i collegamenti paralleli, semplici e rapidi, ed i collegamenti seriali, più lenti e più complessi da mettere in opera, ma i soli utilizzabili quando la distanza diventa considerevole.

a cura di A. P. Meslier



**L**e periferiche dei computer (stampanti, porte d'ingresso/uscita, joystick, eccetera) funzionano quasi sempre in parallelo, mentre i sistemi di trasmissione (modem, terminali, eccetera) vengono gestiti esclusivamente con trasferimenti seriali.

Soltanto alcuni computer dispongono di un'interfaccia seriale, peraltro spesso incompleta. È un inconveniente piuttosto grave, perché per molti interessanti esperimenti è necessario poter scambiare messaggi seriali con caratteristiche molto diverse.

Descriveremo perciò in queste pagine un accessorio che permette di applicare un'uscita seriale universale praticamente a qualsiasi microcomputer munito di uscita parallela compatibile "Centronics", aggiungendo alcune applicazioni davvero originali.

## Un po' di teoria

In un collegamento parallelo, le informazioni da trasmettere si trovano sotto forma di gruppi di bit (caratteri) trasmessi tutti in una volta: di conseguenza, ciascun bit deve disporre di una propria linea (filo conduttore).

Sono inoltre necessari parecchi fili per la massa e per i segnali "t", i quali garantiscono la sincronizzazione tra il trasmettitore ed il ricevitore.

Il motivo principale per cui esiste il collegamento seriale è la necessità di effettuare il trasferimento dei dati su linee ad un solo filo (due, contando la massa), a cominciare dalle linee telefoniche.

I diversi bit che formano ciascun carattere da trasmettere vengono in questo caso trasmessi uno dopo l'altro, inquadri da bit supplementari (START, STOP, parità) necessari per ottenere il perfetto sincronismo del collegamento. La velocità di trasmissione evidentemente non potrà essere molto elevata e viene definita dall'unità baud, cioè dal numero di bit, di qualsiasi genere, trasmessi o ricevuti al secondo.

Poiché questo valore non tiene conto del numero di bit "di servizio" in rapporto ai bit "utili", non si può ricavare il numero di caratteri al secondo dividendo semplicemente il numero dei baud per il numero dei bit di ciascun carattere.

I fattori variabili sono numerosi:

- velocità di trasmissione (di solito, un multiplo di 75 baud; i valori più comuni sono 75, 300 e 1200 baud);



- numero di bit per carattere (quasi sempre 7 od 8, ma ci sono alcune eccezioni)

- numero dei bit di stop (di solito, uno o due);

- tipo del bit di parità, quando è presente (pari o dispari);

- livello di "riposo" (1 oppure 0), eccetera.

Naturalmente, bisogna rispettare esattamente le medesime convenzioni ad entrambi gli estremi del collegamento, altrimenti diventa impossibile qualsiasi dialogo.

Occorre inoltre precisare che sono state qui presentate soltanto le caratteristiche logiche del collegamento seriale, trascurando le diverse varianti elettriche:

Un collegamento "TTL" attribuirà una tensione di +5 V al livello logico 1 e di 0 V al livello 0 (oppure esattamente il contrario).

I livelli di un collegamento RS232 saranno invece, per esempio, -12 V e +12 V.

Su una linea telefonica o in un collegamento radio, i livelli logici 1 e 0 saranno rappresentati da due frequenze audio, per le quali esistono naturalmente svariati standard.

Come si vede, stabilire un collegamento seriale tra due apparecchiature qualunque (per esempio tra un personal computer e un BBS), può diventare un rompicapo se uno dei due apparecchi

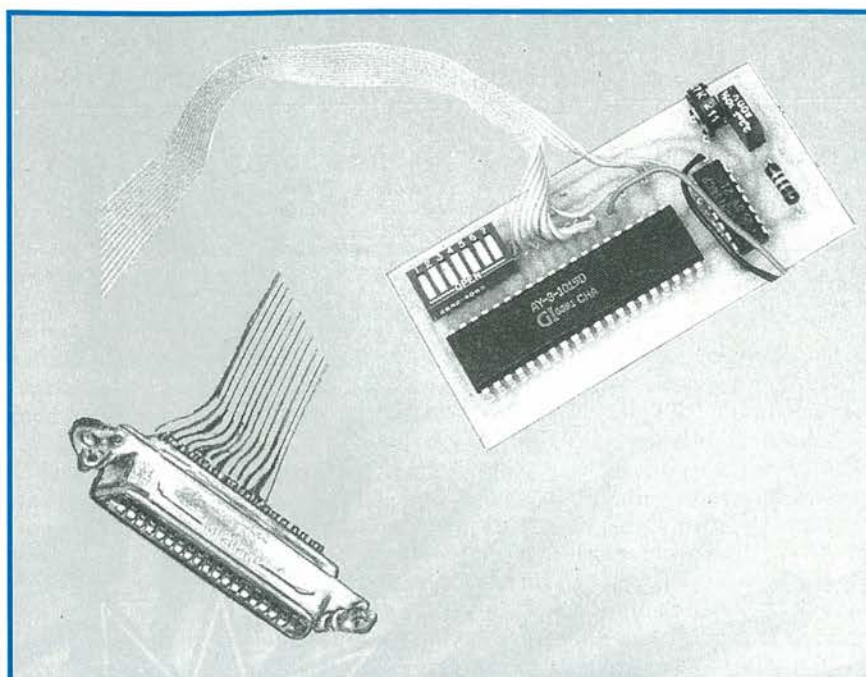


Figura 1. Prototipo montato del convertitore parallelo-seriale. Si noti il connettore Centronics fissato alla basetta a mezzo di una piattina multipolare.

non dà prova di una considerevole adattabilità.

La nostra interfaccia si propone quindi di conferire la massima flessibilità possibile al vostro computer, partendo dall'uscita Centronics, sempre disponi-

bile come accessorio, sia originale che opzionale. Quali sono i motivi di questa scelta? Semplicemente questi:

- Quasi tutti coloro che possiedono una buona stampante dispongono di un tale collegamento.

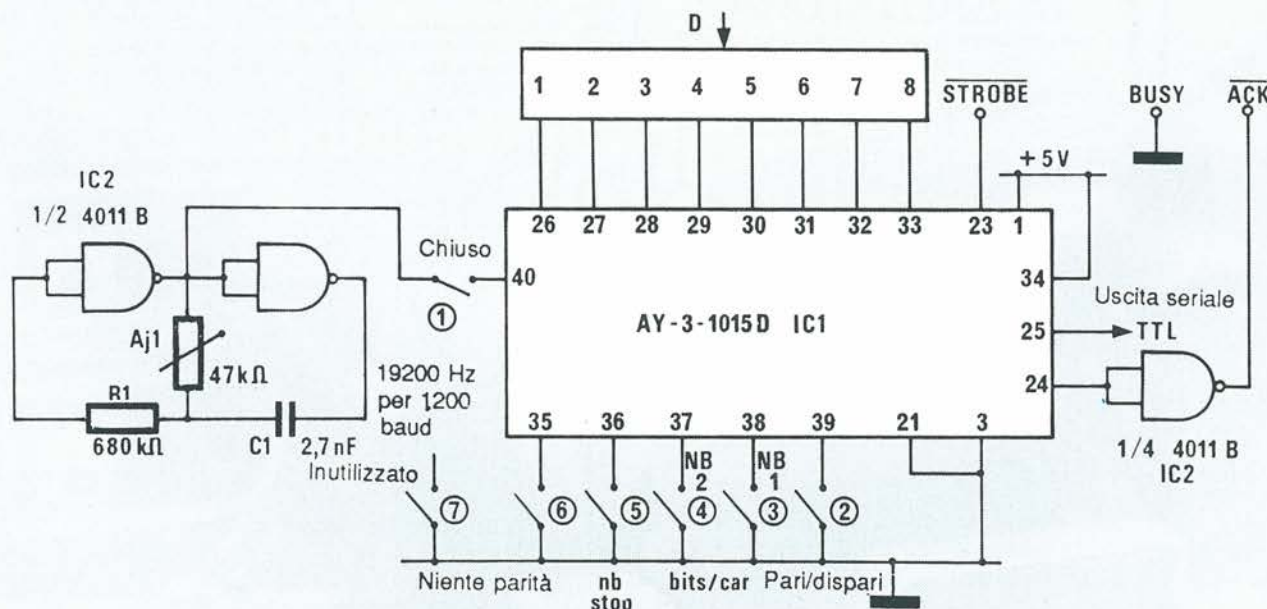


Figura 2. Schema elettrico di principio del nostro convertitore parallelo-seriale.



# SALDATORI

La più vasta gamma di saldatori, disponibile sul mercato, garantita dalla qualità ERSa: a stilo, miniatura, standard, ad alto isolamento, istantanei, rapidi, a temperatura regolabile, di potenza. Completi di parti di ricambio e accessori.

# DISSALDATORI ASPIRATORI

Dispositivi manuali: particolarmente indicati per c.s. e con punta a conduttività statica.

**PISTOLA  
DISSALDATRICE**  
Da collegare a un compressore.



**ERSA**

## STAZIONI ELETTRONICHE MODULARI DI SALDATURA

Con trasformatore di rete (con isolamento di sicurezza), regolatore elettronico della temperatura, saldatore e relativo supporto.

## STAZIONE ELETTRONICA MODULARE DI SALDATURA E DISSALDATURA

Con trasformatore di rete (con isolamento di sicurezza), regolatore elettronico della temperatura, saldatore, dissaldatore e supporto. Pompa a vuoto incorporata.



DISTRIBUITI DALLA

**G.B.C.**  
italiana



- Lo standard Centronics è molto preciso ed in genere rispettato dai fabbricanti di computer.

- Mediante semplici istruzioni BASIC, su questa uscita potranno essere indirizzati: caratteri isolati, stringhe di caratteri o addirittura listati completi di programmi.

Per quanto riguarda la flessibilità, il nostro modulo offre i seguenti vantaggi:

- regolazione continua della velocità da 0 a 25.000 baud
- 5, 6, 7, 8 bit per carattere
- 1 o 2 bit di stop (1 bit di start a 0)
- parità pari, dispari od assente
- uscita a livelli TTL-LS
- alimentazione a +5 V, di norma con batteria da 4,5 volt.

**ERSA®**

### Schema di principio

Esistono sul mercato circuiti integrati ad elevate prestazioni, appositamente progettati per effettuare i collegamenti seriali: le UART (Universal Asynchronous Receiver and Transmitter).

Nel nostro caso viene utilizzata soltanto la metà di un AY-3-1015D della General Instrument e più precisamente la sezione di trasmissione (per mettere in servizio il ricevitore basterà eventualmente qualche ponticello, del quale non era previsto l'utilizzo in questo progetto).

Questo miracoloso circuito è molto facile da "configurare": basta collegare a massa i giusti piedini, secondo lo schema dato nella tabella di Figura 1.

Per il nostro prototipo, abbiamo utilizzato una serie di 7 dip-switch; comunque, se il modulo dovrà essere programmato in maniera stabile, saranno sufficienti semplici ponticelli. È stato previsto anche un interruttore sul percorso del segnale di clock, nel caso che alcuni nostri lettori si trovasse a disporre dell'adatta frequenza (16 volte il numero di baud desiderato, ovvero 19200 Hz per 1200 baud).

Il nostro generatore di clock è di estrema semplicità: un multivibratore

formato da 2 porte CMOS, al posto del classico oscillatore/divisore a quarzo (vedi Figura 2).

Questa soluzione è notevolmente più economica; stando alle verifiche effettuate, offre una stabilità sufficiente purché siano soddisfatte tre condizioni:

- tensione a +5 V ben stabilizzata,
- utilizzazione del circuito a temperatura quasi costante,
- potenziometro e condensatore di buona qualità.

Il vantaggio consiste nella possibilità di generare velocità non standard, semplicemente agendo sul potenziometro e/o sostituendo il condensatore: questa possibilità può essere utile nel caso di alcune apparecchiature con frequenze leggermente spostate.

Il collegamento degli 11 fili provenienti dalla presa standard Centronics a 36 piedini (piedinatura in Figura 3) è adatto alla maggior parte dei normali computer.

A seconda che la macchina gestisca il segnale ACK negato, il segnale BUSY oppure entrambi, la sincronizzazione avverrà più o meno bene.

In caso di difficoltà sarà opportuno adattare, via software, la velocità di trasmissione dei caratteri alle possibilità della linea seriale.

Su alcuni computer (ORIC, THOMSON, AMSTRAD, eccetera) la presa per la stampante Centronics non è un connettore standard a 36 piedini: in questo caso è opportuno far riferimento al manuale della macchina, per identificare i segnali necessari.

Tenete presente che i segnali D1-D8 sono talvolta contrassegnati D0-D7: attenti a non fare confusione!

### Realizzazione pratica

Il piccolo circuito stampato della Figura 4 contiene tutti i componenti, ad eccezione del connettore Centronics, che sarà collegato tramite una piattina multipolare più corta possibile, oppure mediante un cavo a fili intrecciati.

La tensione di alimentazione deve essere assolutamente di 5 volt: talvolta sarà possibile prelevarla da un altro connettore del computer.

In mancanza di questo, per le prove potrà bastare una batteria piatta da 4,5 V, a scapito però della stabilità di regolazione.

Effettuando il cablaggio come indicato in Figura 5, adottare tutte le precauzioni necessarie per il circuito MOS a 40 piedini: sarebbe opportuno utilizzare uno zoccolo.

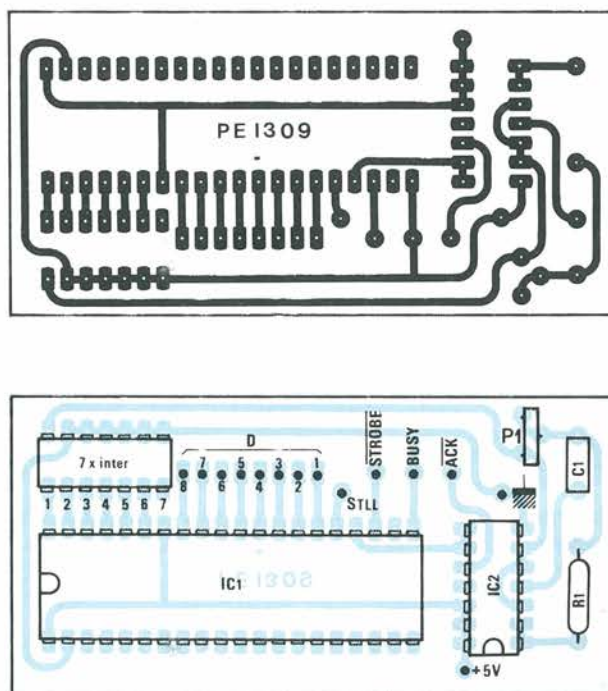


Figura 3. Circuito stampato scala 1:1 e disposizione dei componenti



Tabella 1

Interruttore	Aperto	Chiuso
1	niente clock	clock attivo
2	parità pari	parità dispari
5	2 bit di stop	1 bit di stop
6	niente parità	1 bit di parità

	4 aperto	4 chiuso
3 aperto	8 bit/caratt.	6 bit/carattere
3 chiuso	7 bit/caratt.	5 bit/carattere

Tabella 2

Piedino	Segnale
1	STROBE
2	D <sub>1</sub>
3	D <sub>2</sub>
4	D <sub>3</sub>
5	D <sub>4</sub>
6	D <sub>5</sub>
7	D <sub>6</sub>
8	D <sub>7</sub>
9	D <sub>8</sub>
10	ACK
11	BUSY
12	MASSA

Connettore a 36 piedini  
CENTRONICS

### Prime prove

Prima di effettuare qualsiasi collegamento, regolare la frequenza di clock ad un valore che corrisponda approssimativamente all'applicazione prevista: se pensate, ad esempio, di collegare un BBS, scegliete 1200 baud, ovvero 19200 Hz. Non andate ancora in cerca della precisione; le rifiniture sono rimandate a più tardi, comunque non dimenticate di chiudere l'interruttore 1!

Collegate ora il circuito al computer ed inviategli una serie ininterrotta di caratteri mediante un programma BASIC del tipo:

```
10 LPRINT "vvvvvvvvvvvvvvvv"
```

```
20 GOTO 10
```

Sullo schermo dell'oscilloscopio deve essere visibile un buon segnale rettangolare d'uscita. Sostituite ora le "v" con spazi (concludendo però la linea di spazi con un punto) e la forma d'onda dovrà cambiare notevolmente.

Se siete curiosi, agite sugli interruttori di "configurazione" per provare diversi particolari caratteri ASCII: i diversi

### Elenco componenti

#### Semiconduttori

**IC1:** UART AY-3-1015 (General Instruments)

**IC2:** CD4011B

#### Resistori

**R1:** 680 kΩ

**R2:** 47 kΩ trimmer

#### Condensatori

**C1:** 2,7 nF

#### Varie

**1** zoccolo per c.i. 40 pin d.i.l.

**1** zoccolo per c.i. 14 pin d.i.l.

**7** dip-switch in package d.i.l.

**14** terminali a saldare per c.s.

effetti saranno chiaramente riscontrabili sull'oscilloscopio.

La regolazione definitiva si può comunque effettuare solo in collegamento con il dispositivo che dovrà ricevere il messaggio seriale.

Può darsi che questo circuito sia utile per risolvere un vostro particolare problema, ma l'applicazione più interessante per la gran parte dei nostri lettori sarà certamente la comunicazione con un BBS telefonico o l'accesso ad una rete tipo ITAPAC.. ■

Il circuito stampato di questo progetto può essere richiesto al **Gruppo Editoriale JCE** citando il riferimento **PE 1309** al costo di L. 4.000 più spese di spedizione. Vedere istruzioni a pagina 8.

*C'è UN MEZZO per accelerare la registrazione dei vostri abbonamenti. Fatene richiesta per lettera unendo un assegno bancario non trasferibile all'ordine Gruppo Editoriale JCE srl. Riceveremo con sensibile anticipo rispetto ai conti correnti postali, e potremo metterci subito al vostro servizio.*

**GRUPPO EDITORIALE JCE srl** - Casella postale 118 - 20092 Cinisello Balsamo (MI)

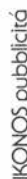
Gruppo Editoriale  
**JCE**



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.

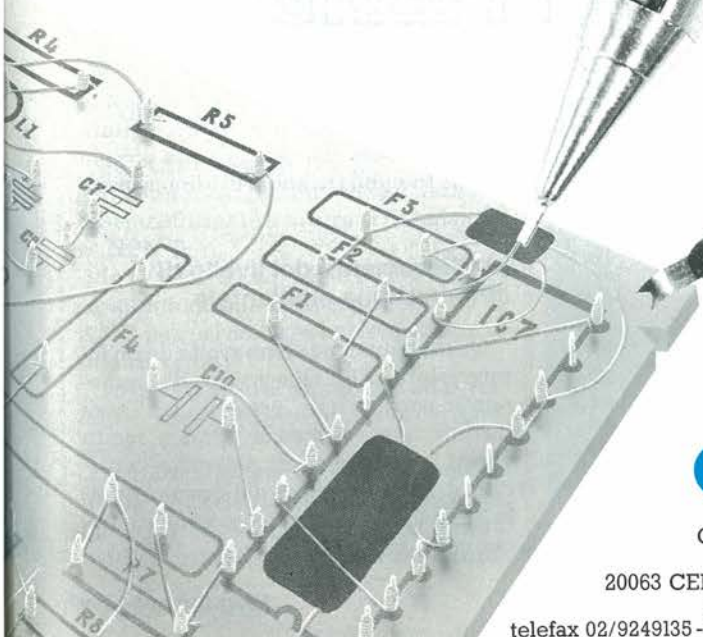
**SENSAZIONALE  
LA CONFEZIONE  
A SOLE LIT. 19.000  
IVA INCLUSA**

- 



C.F./P. IVA (INDISPENSABILE) \_\_\_\_\_

telefax 02/9249135 - tlx. 313631 CEKMI





# UN SEMPLICE FOTOINTERRUTTORE

Ecco un circuito di facile realizzazione e di evidente utilità pratica: si tratta di assicurare l'accensione automatica, al sopraggiungere dell'oscurità, dell'illuminazione di un locale, di un ingresso, del vialetto di un giardino.

di Alain Philippe Meslier

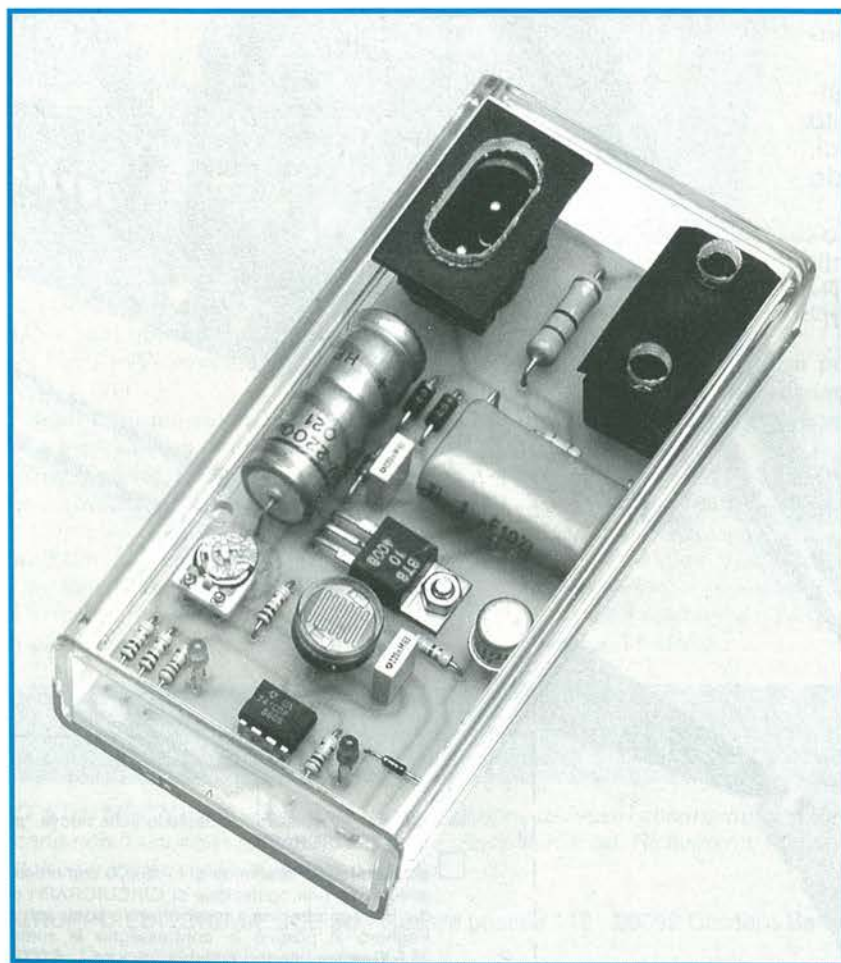


Foto 1. Il fotointerruttore completo di contenitore.

In figura 1 è possibile seguire lo schema di principio della nostra realizzazione.

## Funzionamento

Il circuito si può suddividere in quattro parti principali:

- generazione di una bassa tensione di pilotaggio
- rilevamento del livello di illuminazione ambientale
- determinazione di una soglia di attivazione
- pilotaggio dell'illuminazione

### a) Generazione di una bassa tensione

Per evitare di appesantire il circuito, non abbiamo utilizzato un trasformatore, che è sempre un componente ingombrante.

Il condensatore C1 si carica attraverso il diodo Zener Dz, il diodo D2 ed il resistore R1, durante un ciclo della corrente alternata. Nello stesso tempo, il condensatore C2 effettua un filtraggio e presenta alle sue armature la tensione continua caratteristica del diodo Zener, cioè 10 volt.

Durante il ciclo seguente C1 si scarica mediante R1 e D1, cortocircuitando di conseguenza il resto del circuito. C3 ha il compito di eliminare eventuali frequenze parassite.

Il resistore R2 permette a C1 di scaricarsi quando l'apparecchio viene scollegato dalla tensione di rete, per evitare all'utilizzatore il disagio di una piccola scossa toccando la spina di alimentazione.

### b) Rilevamento del livello di illuminazione ambientale

Questa funzione viene svolta da un fotoresistore LDR. Questo tipo di componente, posto al buio, presenta tra i suoi piedini una resistenza ohmica molto elevata, dell'ordine di parecchie centinaia di k $\Omega$ . Con la luce del giorno o quella artificiale, questo valore scende a poche centinaia di  $\Omega$ .



In questo circuito, l'LDR è montato in serie al trimmer A ed al resistore R3. Tenendo conto del principio prima ricordato, la tensione al collegamento comune LDR/R3 varia in modo inversamente proporzionale all'illuminazione dell'ambiente: quanto più intensa diventa quest'ultima, tanto più diminuisce la tensione, e viceversa.

### c) Determinazione della soglia di attivazione

Il circuito integrato (IC) è un 741, montato come comparatore di tensione: al suo ingresso invertente viene fornita la metà della tensione di alimentazione, cioè 5 volt, grazie alla divisione operata dai due resistori di uguale valore R4 ed R5.

Quando la tensione rilevata all'ingresso non invertente è maggiore di 5 volt (questo avviene in caso di oscurità), all'uscita del circuito integrato è presente una tensione molto vicina alla bassa tensione di alimentazione (circa 9 volt).

Viceversa, quando l'LDR è sufficientemente illuminato, la tensione all'ingresso scende al di sotto di 5 volt e l'uscita dell'integrato passa bruscamente ad un valore molto basso, dell'ordine di 2 volt.

Il resistore R6 introduce una reazione positiva in caso di oscillazioni, in un senso o nell'altro, assicurando di conseguenza una precisa definizione dello stato dell'uscita del circuito comparatore di tensione.

Ovviamente, muovendo il cursore del trimmer A, è possibile variare il livello della soglia di attivazione. Aumentando la resistenza del trimmer, la commutazione del circuito integrato avverrà con oscurità ambientale sempre maggiore, e viceversa.

### d) Attivazione dell'illuminazione

Se l'LDR viene posto sotto una sorgente luminosa, la tensione all'uscita di IC è insufficiente a saturare il transistor NPN T.

In pratica, il LED L2 ed il diodo D3 necessitano di una tensione maggiore di 2,5 V per permettere la circolazione di una corrente.

In questo caso si illumina il LED verde L1, mentre R8 ne limita la corrente assorbita.

Al contrario, quando l'LDR è immerso in un sufficiente grado di oscurità, l'uscita di IC, che presenta una tensione di 9 volt, garantisce la saturazione di T.

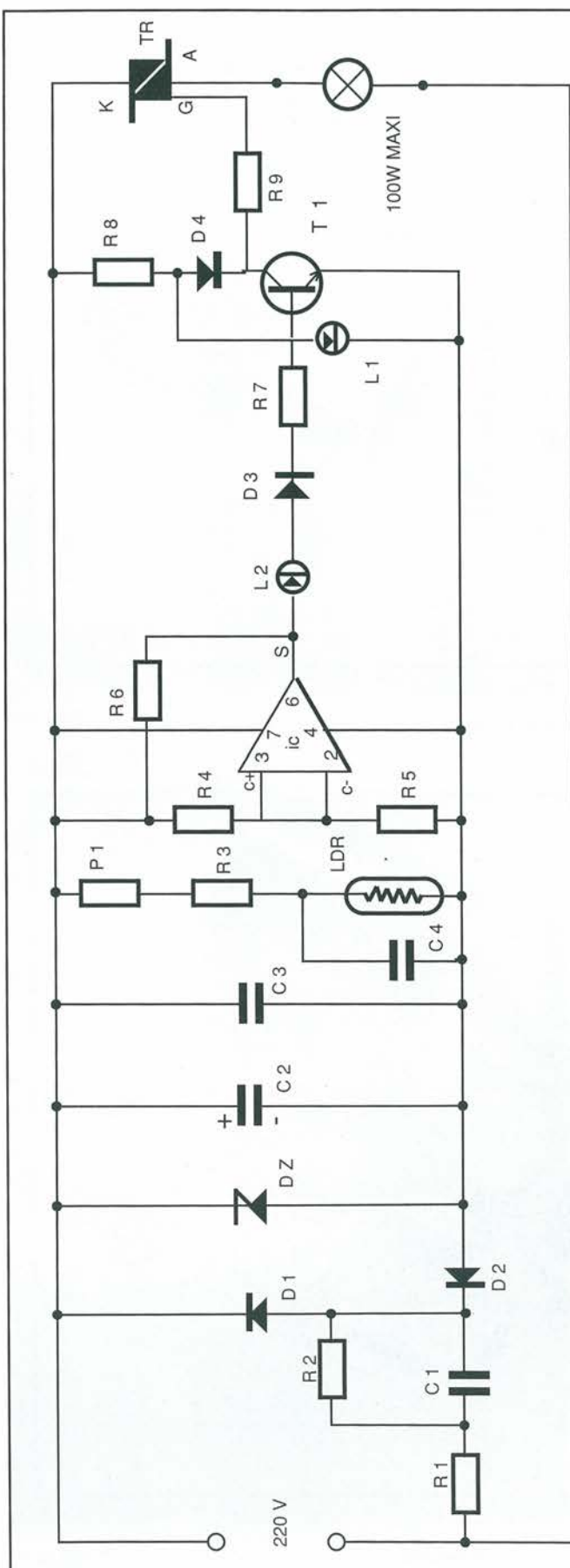


Figura 1.  
Schema elettrico  
dell'interruttore  
crepuscolare.



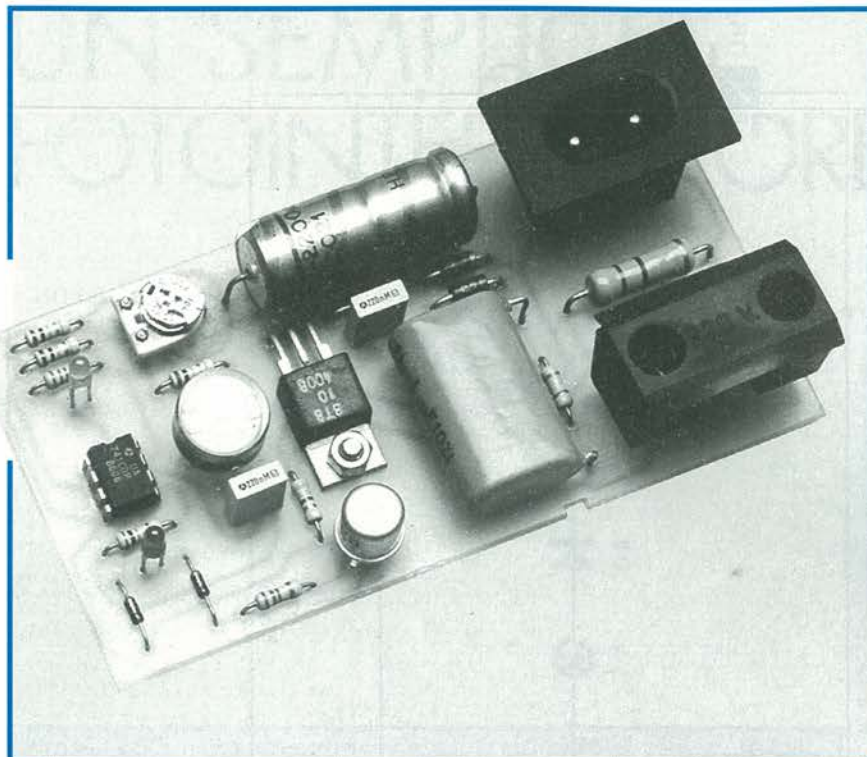


Foto 2. La basetta a montaggio ultimato.

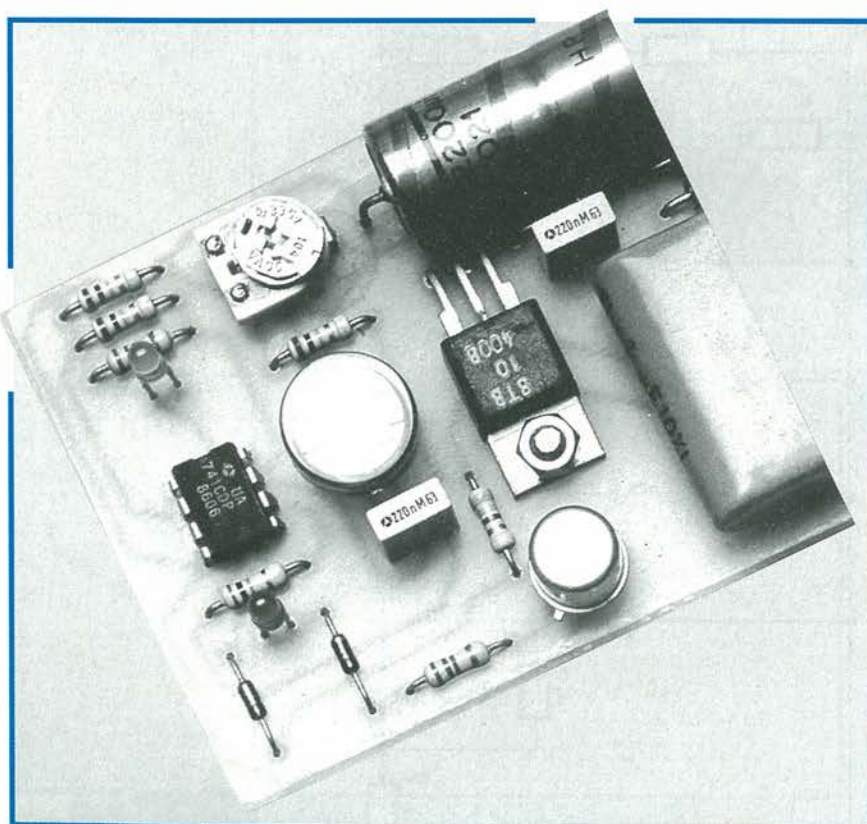


Foto 3. Particolari dei componenti ingranditi.

Ne consegue, da un lato, lo spegnimento di L1 e, dall'altro, l'accensione del LED rosso L2, grazie alla corrente base-emettitore di T, limitata mediante R7.

Peraltro, si stabilisce attraverso R9 una corrente catodo-gate (K -> G), che provoca la conduzione del triac TR, il quale a sua volta fa accendere la lampada a 220 volt inserita nel circuito anodico A.

## Elenco componenti

### Semiconduttori

D1, D2: 1N4004, 4007

D3, D4: 1N4148, 914

Dz: diodo Zener da 10 V

LED1: verde,  $\varnothing$  3 mm

LED2: rosso,  $\varnothing$  3 mm

T1: 2N 1613, 1711

TR: Triac 6 A / 400 V

IC:  $\mu$ A 741 - amplificatore operazionale

### Resistori

R1: 47  $\Omega$ , 1 W

R2: 470 k $\Omega$

R3, R4, R5: 10 k $\Omega$

R6: 1 M $\Omega$

R7, R8: 2,2 k $\Omega$

R9: 330  $\Omega$

P1: 100 k $\Omega$ , trimmer orizzontale, passo 5,08 mm

LDR: Resistore fotosensibile

### Condensatori

C1: 1  $\mu$ F / 400 V, Mylar

C2: 220  $\mu$ F, elettrolitico

C3, C4: 0,22  $\mu$ F, stratificati

### Varie

1 Spina di ingresso, 220 V

1 Presa di uscita, 220 V

1 Astuccio trasparente tipo Heiland,

misura 141,5 x 57 x 23,5 mm (ridotto ad una lunghezza di 105 mm)

Il circuito stampato di questo progetto può essere richiesto al **Gruppo Editoriale JCE** citando il riferimento **PE 1310** al costo di L. 7.200 più spese di spedizione. Vedere istruzioni a pagina 8.



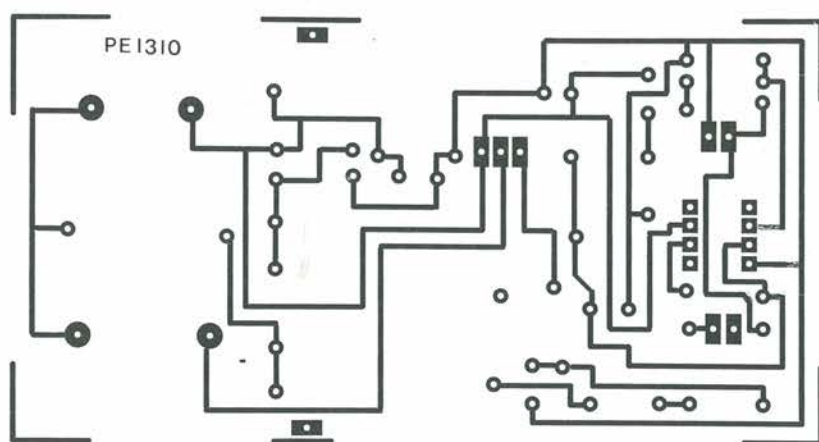


Figura 2. Circuito stampato scala 1:1.

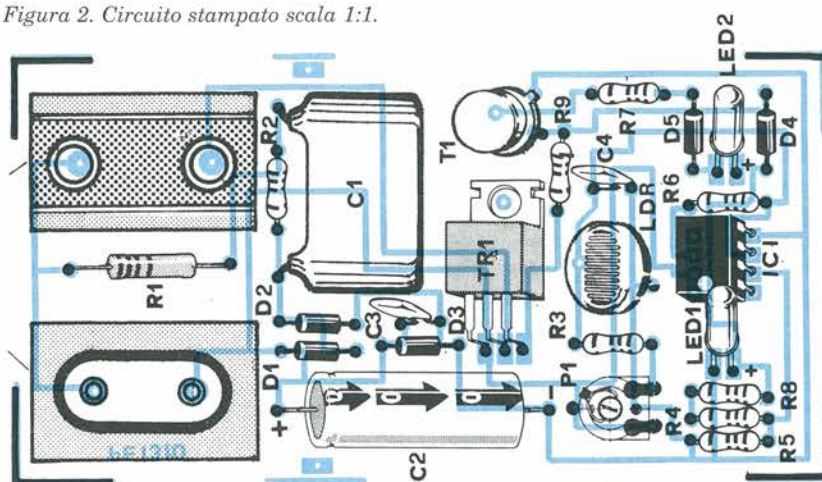


Figura 3. Disposizione dei componenti.

### Realizzazione pratica

La Figura 2 rappresenta il circuito stampato, che non è troppo complesso da riprodurre. Si possono anche applicare i diversi elementi trasferibili, piazzole e piste, direttamente sul lato rame della basetta in vetroresina, dopo averla sgrassata con cura. Dopo l'incisione in un bagno di percloruro di ferro ed un abbondante risciacquo, forare tutte le piazzole con una punta del diametro di 1 mm. In Figura 3 è riprodotta la disposizione dei componenti: ricordate che il condensatore C2, i diodi, il transistor e il circuito integrato sono componenti polarizzati. È indispensabile rispettare il loro orientamento, per non rischiare di distruggerli alla messa sotto tensione del circuito. A questo punto, non resta che installare il circuito in un adatto mobiletto. Il prototipo è stato installato in un astuccio plastico trasparente, in modo da esporre l'LDR direttamente all'illuminazione ambientale da rilevare. Attenti però a non orientare il mobiletto verso la lampadina che si pensa di azionare, perché il circuito diventerebbe una specie di lampeggiatore, e questo non è certo lo scopo per cui è stato progettato. Ruotando il cursore del trimmer in senso orario, la lampadina si accenderà ad un'oscurità sempre maggiore, e viceversa. Grazie ai LED di controllo L1 ed L2, la regolazione potrà essere effettuata senza dover collegare la lampadina. ■

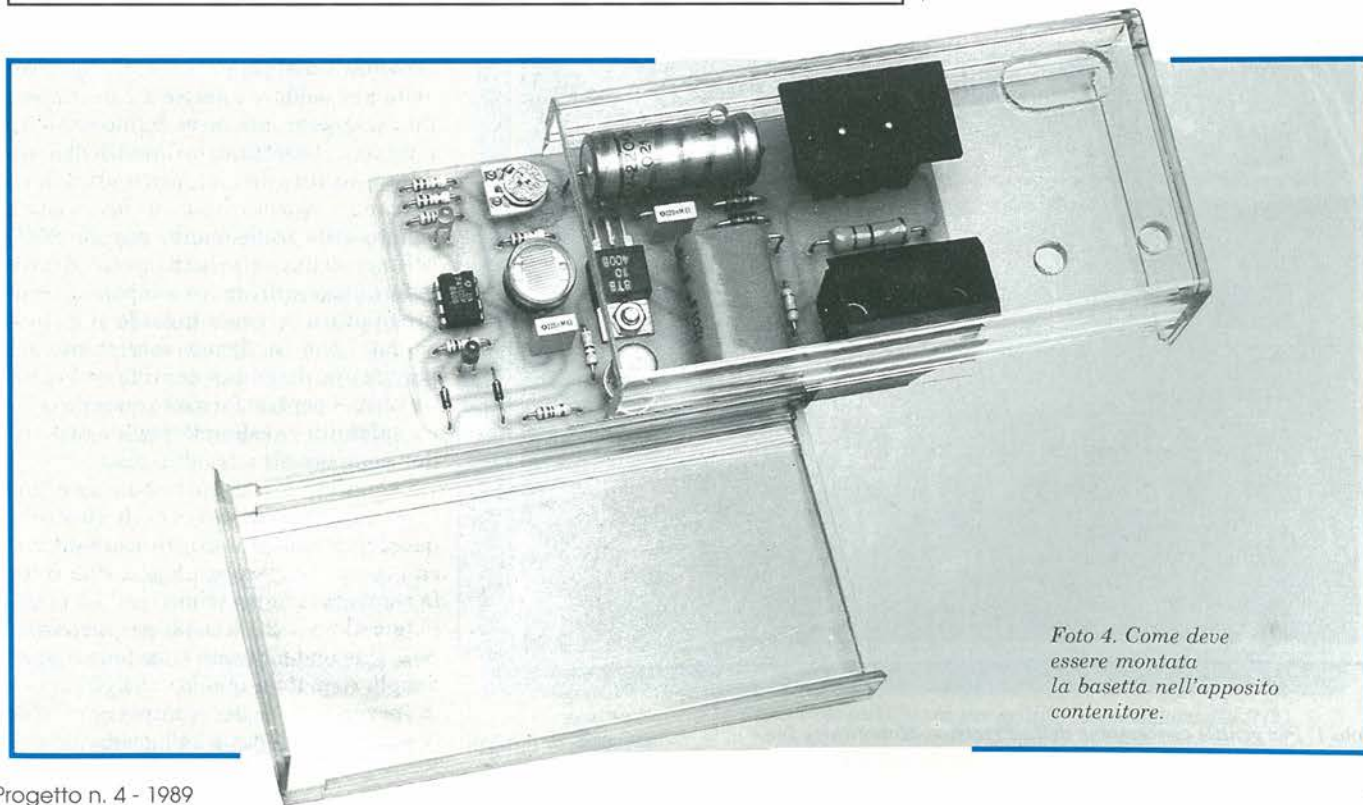


Foto 4. Come deve essere montata la basetta nell'apposito contenitore.



# SMT E FAI DA TE

I componenti per montaggio superficiale, nonostante le molte profezie contrarie, sono sempre più alla portata dei costruttori dilettanti. Ecco i consigli di un fabbricante di materiali per saldatura per costruire e riparare basette SMT.

a cura di Pierpaolo Fedrigotti

**P**er quanto riguarda i professionisti dell'elettronica, la tecnologia di montaggio superficiale (SMT) è ormai ben affermata ed è soltanto questione di tempo, prima che i dilettanti sviluppino per conto proprio le necessarie abilità per lavorare con gli SMD.

Circuiti stampati a tecnologia mista, sui quali sono montati convenzionali componenti a terminali e componenti per montaggio superficiale (SMD) vengono sempre più spesso incorporati nei nuovi apparecchi, mentre continua ad affermarsi la tecnologia SMT.

Questo articolo indaga sulle possibilità di usare la SMT da parte di chiunque se la trovi di fronte in un prossimo futuro. Negli ultimi paragrafi di questo articolo ci dedicheremo particolarmente

allo smontaggio ed alla sostituzione degli SMD, nonché ai nuovi montaggi. Descriviamo però prima brevemente come avviene la produzione professionale in SMT. Per gli scopi di questo articolo, prenderemo in considerazione i due sistemi fondamentali di montaggio utilizzati per i componenti SMD discreti, tanto a macchina che manualmente. La descrizione del processo di montaggio fornirà una base conoscitiva indispensabile. Un componente per montaggio superficiale privo di terminali dovrà essere fatto aderire alla superficie del circuito stampato o del substrato, in modo che rimanga in posizione finché non sarà saldato. Questo risultato potrà essere ottenuto utilizzando una piccola goccia di adesivo sottostante il componente,

per mantenerlo in posizione. Alternativamente viene utilizzata una pasta per saldatura per far aderire il "piede" del componente alla piazzola. La pasta viene applicata mediante una tecnica serigrafica, oppure distribuita con una siringa. La viscosità della pasta è sufficiente a mantenere il componente in posizione per la saldatura.

Nel caso del componente fissato mediante adesivo, è possibile invertire la basetta per la saldatura ad onda. Questa tecnica permette di fissare gli SMD al lato rame del circuito stampato sul quale siano montati anche componenti convenzionali: la basetta è così pronta per un'unica operazione di saldatura ad onda. Nel caso dei componenti fissati con la pasta di saldatura, è quest'ultima che forma il giunto saldato, dopo essere stata sottoposta ad un riscaldamento diretto (saldatura a riflusso). I due tipi di terminali adatti a questa tecnica sono quelli con profilo a J e quelli ad ala di gabbiano (Figura 1).

Come accade per tutte le tecnologie in fase di sviluppo, durante la fabbricazione insorgono difficoltà. La tecnica di saldatura ad onda è stata sviluppata inizialmente per i componenti convenzionali e, quando il sistema viene applicato agli SMD, presenta qualche problema. Alcuni fabbricanti che applicano tecnologie miste, utilizzano ancora le "vecchie" macchine di saldatura ad onda per saldare basette a componenti misti. Queste macchine fanno di solito passare la basetta su un'onda di disossidante, seguita da un'unica onda di lega saldante. Questo andava bene per i componenti tradizionali, ma gli SMD soffrono di due principali inconvenienti: la formazione di ombre e di ponti. L'ombreggiatura avviene quando il giunto saldato non si forma correttamente, perché uno dei componenti fa ombra ad un altro. I ponti si formano quando la lega saldante si espande negli spazi tra due componenti o tra due piste.

Le macchine a doppia onda sono state sviluppate per tentare di risolvere questi problemi, ma durante la saldatura i componenti raggiungono due volte la temperatura massima, perché ci vogliono almeno 20 secondi per sorpassare le due onde: questo è un tempo quadruplo rispetto a quello consigliato per la permanenza dei componenti alla temperatura di circa 240 gradi.

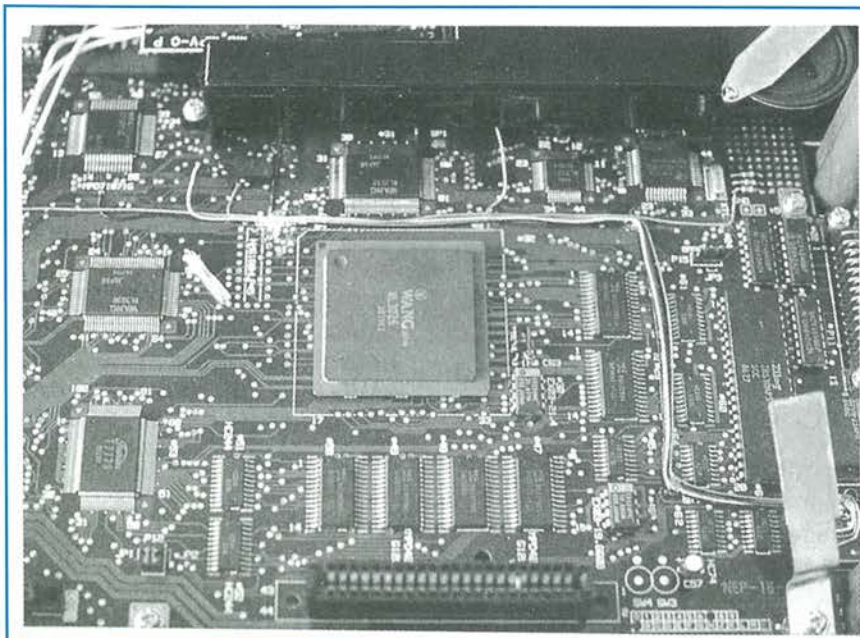


Foto 1. Per gentile concessione della Precision Monolithics Inc.



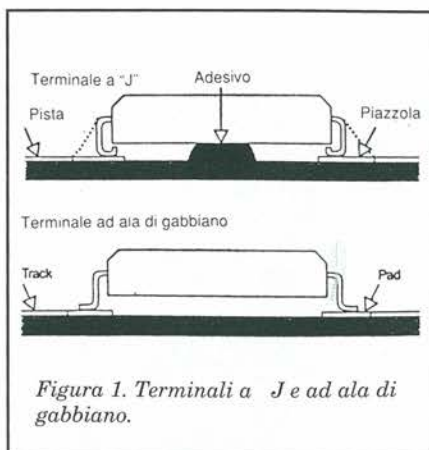


Figura 1. Terminali a J e ad ala di gabbiano.

Inoltre la prima onda, progettata per evitare ombreggiature forzando la lega saldante fusa tra i componenti a chip, ha un effetto dilavante sulla sostanza attiva contenuta nel disossidante.

Questo effetto riduce il deflusso della lega, creando pesanti depositi e ponti. Per risolvere questi problemi, deve essere utilizzato un disossidante speciale, come il Chipflow della Fry. Le macchine ad onda singola e doppia permettono di variare alcuni parametri, come la temperatura e la velocità del trasportatore, allo scopo di ottenere i migliori risultati nella lavorazione degli SMD.

Alte percentuali di successo vengono ottenute utilizzando, per i montaggi SMD, la tecnica a riflusso, nella quale le paste di saldatura vengono fuse ricorrendo ad uno tra i diversi sistemi disponibili. Quelli più diffusi sono l'esposizione ai raggi infrarossi ed il trasferimento di calore in fase vapore. La pasta saldante depositata tra il terminale e la piazzola viene fusa usando uno dei tanti sistemi di riscaldamento, per formare il giunto.

Il vantaggio consiste nel fatto che i circuiti più complessi e piccoli, come gli ibridi, possono essere trattati con efficacia e rendimento. Sono state sviluppate di recente molte macchine per saldatura laser, molto precise, che riscaldano esclusivamente il terminale, la piazzola e la pasta, minimizzando la sollecitazione termica dei componenti e dei circuiti stampati.

Recenti rapporti hanno suggerito che tra le due tecniche (ad onda ed a riflusso) è la seconda che garantisce i migliori risultati nella saldatura degli SMD. Ancora più interessante: i rapporti affermano che viene tuttora utilizzata su larga scala la saldatura a mano degli SMD, per motivi di basso costo, garanzia di precisione e qualità delle giun-

zioni, nonché per convenienza nelle piccole serie o nella preparazione di prototipi. Sembra proprio che l'umile saldatore conserverà il suo posto nell'industria, almeno fintantoché gran parte dei fabbricanti di circuiti stampati potrà contare su dispositivi automatici efficienti ed economici per il montaggio superficiale.

Consigliamo di tenere sempre presenti le informazioni fornite in questi paragrafi introduttivi durante la riparazione o l'assemblaggio di circuiti stampati contenenti componenti per montaggio superficiale.

### Riparazione dei montaggi SMT

Per cominciare, prenderemo in considerazione le diverse tecniche da utilizzare per lo smontaggio e la sostituzione dei contenitori quad pack a piedini multipli.

Quando si voglia montare un SMD, anche se non è indispensabile essere al corrente della tecnica utilizzata per il montaggio originale, è tuttavia utile conoscere i tre sistemi fondamentali di assemblaggio.

1. Saldatura ad onda (adesivo sotto il componente)
2. Pasta di saldatura
3. Saldatura normale, mediante filo di lega con anima disossidante.

### Adesivi

Per staccare un componente fissato alla basetta o ad un substrato mediante un adesivo, occorre fare attenzione a non danneggiare il substrato.

Per esempio, nel caso di un componente con terminali multipli ad ala di gabbiano, il primo passo consiste nel tagliare i terminali con un piccolo tronchesino. I tronconi dei terminali tagliati dovranno poi essere dissaldati ed asportati dalle piazzole, usando una pinza a becchi. Durante la dissaldatura, riscaldare il punto per il minimo tempo indispensabile, per non causare il distacco della piazzola dal c.s. e non pregiudicare la futura operazione di risaldatura, lasciando le piste e le piazzole in buone condizioni.

Ciò che ora rimane da fare è staccare fisicamente il contenitore dalla basetta, facendo delicatamente leva sotto il componente, per esempio con un cacciavite, per liberarlo dall'adesivo. È improbabile che qualche pista corra sotto il componente da staccare e pertanto, adottando le opportune cautele, sarà possibile staccarlo senza ulteriori danni.

Per componenti con terminali sagomati a J, la tecnica appena descritta potrebbe dimostrarsi insoddisfacente, perché i punti di saldatura non sono visibili quando il componente è montato. Potrebbe rivelarsi necessario rimuovere la lega saldante usando una treccia assorbente od un aspiratore, sollevando poi il componente come descritto in precedenza, con un piccolo cacciavite.

Nel caso di componenti montati con la tecnica normale del filo di saldatura con anima disossidante, dovrebbe essere più facile togliere la saldatura, usando la treccia o l'aspiratore. Il componente dovrebbe semplicemente staccarsi e cadere, perché per il montaggio non è stato utilizzato un adesivo.

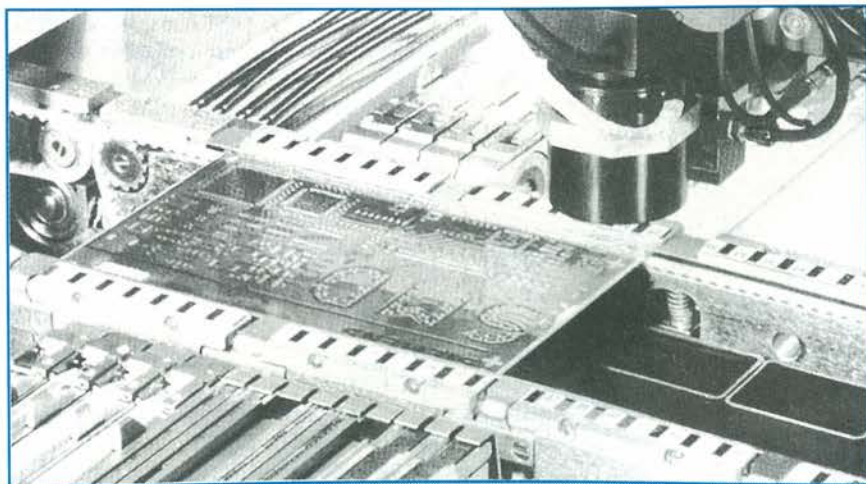


Foto 2. Chip al tantalio SM T491. Foto pubblicata per gentile concessione della STC Electronics Services.



**RECTRON s.a.s.**  
v. Davanzati 51 Milano

**OFFERTE 1989**

Vendita per corrispondenza di materiale elettronico nuovo e surplus.  
Ordine minimo L. 25.000  
Spese postali carico acquirente  
Prezzi comprensivi di IVA  
Catalogo annuale L. 3.000  
gratis ai clienti

Con S. di indicano articoli surplus

**OFFERTE SPECIALI - PREZZI FAVOLOSI - ARTICOLI ESCLUSIVI - NOVITA'**

**L. 2.000**

25 Zener misti  
3 Radiatori per TO 3  
8 Quarzi S.  
100 resistenze miste  
50 condensatori misti B.T.  
50 " " A.T.  
20 " " di precisione  
20 " " 0,1 uF 250 v  
50 componenti R.C.L.Tr. 10  
15 dissipatori per TO 18  
2 oscillatori quarzo ibridi  
1 quarzo 4 MHz  
2 " 5,0688 MHz  
4 trasformatori innesco Triac  
100 distanziatori nailon 12 mm  
4 coppie puntali tester  
10 potenziometri slider misti  
2 variabili a mica per A.M.  
1 foto accoppiatore  
2 ferriti 2  
1 portasaldatore di metallo  
50 miche 11 x 16  
40 " 14 x 18  
30 " 25 x 38  
5 porta led ottone o neri o cromati  
20 porta led plastica neri  
40 distanziatori ceramica 7 x 13  
3 portafusibili pannello  
30 passacavi in gomma  
20 ferma cavi in plastica  
100 chiodini 0,8 o 1 o 1,2 o 1,5 mm  
100 pin piatti  
20 basette bachelite ramate 37 x 94  
20 " 55 x 55

**Speciale ROROTICA**

Motori passo passo 200 step L. 22.000  
" " 400 step 15.000  
Scheda di controllo per mpp 50.000  
Circuito stampato + manuale 6.000

Motore Vcc + g.tachimetrico 9.000  
" " con riduttore 15.000

Giunto adattatore per alberi diversi da 2 mm a 5 mm L. 4.000

**OFFERTISSIME**

Stampante a margherita di qualita'  
- Centronic - 138 colonne -  
4 passi di scrittura  
produzione Olivetti  
garanzia 3 mesi  
**L. 390.000**

Alimentatore fogli singoli L. 120.000  
Sprochet L. 100.000

**NOVITA'**

Microscopio dotato di zoom e di visore  
X 35 - X 900

Corpo in metallo  
Lenti in vetro  
Con illuminatore  
" manuale  
" accessori  
**L. 70.000**

ALIMENTATORE Stabilizzato  
ingresso 220 V 50 Hz  
uscite Vcc.  
+ 5 4 A  
+ 12 1 A  
+ 12 1 A  
+ 36 2 A  
**L. 45.000**

**OFFERTISSIME**

100 LED misti 18.000  
50 IC misti 9.000  
1 Kg bachelite 9.000  
1 Kg vetronite 12.000  
1 Kg schede 1 scelta 12.000  
1 " 2 " 8.000  
1000 resistenze miste 18.000

Confezione ferro percloruro L. 4.000  
" " lega saldante L. 4.000

Reggi schede L. 11.000  
Trapano per circuiti stampati L. 11.000  
mandrino per trapano L. 3.500

Gomma abrasiva pulitura C.S. L. 2.000

Porta saldatore in metallo con pulisci punta al silicone L. 9.900

Contenitori in ARS  
130 x 130 x 65 L. 4.800  
160 x 160 x 72 L. 5.800

**ARTICOLI ESCLUSIVI**

TRC per oscillografi e RTTY  
3 LOI 30 mm L. 36.000  
2 API 50 mm L. 33.000  
6 LOI 40 x 60 L. 39.000

Lampada luce di Wood 8 W L. 15.000

Manuali  
Celle solari L. 2.000  
Il motore passo passo L. 2.000  
Il microscopio L. 2.000  
Le lampade allo xenon L. 2.000

Volmetro digitale a 3 1/2 digit L. 39.000  
Decade di conteggio " 9.800  
Gen. di funzioni 30 - 1 MHz " 38.000  
Lampeggiatore lampada Xenon " 14.000  
Antifurto auto " 9.800  
Vu meter a led " 12.000  
Interruttore crepuscolare " 9.800  
Sirena bitonale " 6.500

**RECTRON** VENDITA PER CORRISPONDENZA DI COMPONENTI ACCESSORI, MINUTERIE TEL.02-3760485 v. DAVANZATI 51 MILANO

**OC CASIONI**

batteria ni-cd 90 mA 4,5 V L. 4.200  
microswitch miniatura " 2.000

dipswitch 2 vie L. 600  
" 4 " 1.000  
" 8 " 1.600  
" 10 " 2.200

cicalino 3 - 6 - 9 - 12 V " 2.000  
" piezo " 1.300  
commutatore 1 via 26 posizioni " 3.000  
rele' reed 6 V " 2.000

Strumento a indice Metrix  
68 x 72 10 uA L. 10.000

diapason L. 2.200  
fototransistor " 2.000  
fotoaccoppiatore " 2.000  
fotoresistenza " 2.500

Sensore ottico di precisione per la misura di radiazioni luminose L. 3.800

testina magnetica " 2.000  
test point a molla " 1.000

FND 800 L. 3.600  
LT 302 " 2.000  
LT 528 " 3.000  
LT 533 " 2.000

Display 3 1/2 digit multiplessato L. 4.500

Filtro rete 2 A L. 2.500  
" 4 A L. 3.500  
" 16 A L. 5.500

Ampolla reed L. 500  
" grande " 1.000

termistore di precisione L. 1.500  
interuttori termici L. 1.500

tastiera gomma 16 tasti L. 1.000  
pulsante reset L. 1.500  
tastiera telefonica L. 2.000  
" a reed 16 tasti L. 5.000  
pulsante NC o NA L. 700

Rele' 12 V 3 scambi 4A L. 4.000  
" miniatura 6-9-12V " 2.500  
" al mercurio 12 V " 2.500

microdip S. binario o BCD L. 1.500  
Ventola tangenziale 220 V S. " 15.000  
" 110 V S. " 10.000

Trasformatori Primario 220  
sec. 6V 1 A L. 3.000  
" 6V 2 A " 4.000  
" 9V 0,8 A " 4.000  
12V 1 A " 5.500

Trasformatore accoppiamento per modem telefonico L. 4.000

**R** corazzate 25 W  
valori in ohm : 5,6 - 15  
24 - 36 - 75 cad L. 1.000  
R. corazzata 10W 100 ohm " 1.000

1N 21 C diodi x u onde L. 2.000  
2N 3055 L. 1.000  
LM 309 L. 500  
TIP 136 3x " 1.000  
TBA 820 " 1.000  
TIP 32 2x " 1.000  
BD 676 2x " 1.000  
LM 311 " 1.000  
7475 " 1.000  
74125 " 1.000  
74S 138 " 1.000  
74161 " 1.000  
74C 195 " 1.000  
74LS 221 " 1.000  
74S 240 " 1.000  
UART 2651 " 4.000

Quarzo 4 MHz L. 2.000  
" 5,0688 MHz " 1.700

Potenzimetri semifissi stagni a filo, norme MI cd. L. 2.500  
valori ohm : 50,  
220, 500, 4,7 K,  
5 K, 10 K

Commutatori cd. L. 1.800  
Commutatori stagni cd. L. 2.500  
1 Via 12 pos.  
2 " 6 " " 2.500  
3 " 4 " " 2.500  
4 " 3 " " 2.500  
6 " 2 " " 2.500

Basetta doppio rame presensibilizzata 150 x 200 vetronite L. 13.000

Nuclei coppetta esterno  
13 mm L. 350  
18 mm " 450  
25 mm " 550

striscia di Jumper dorati 40 pin L. 2.500  
100 Jumper dorati " 2.500  
20 cavallotti dorati " 2.000  
20 bananette dorate 1,8 mm " 2.000

1 Kg materiale elettronico misto vario ottimo per esperienze L. 7.000  
1/2 Kg stagno 60/40 3 anime 1mm " 15.000

Proteggi il tuo laboratorio di informatica da disturbi, scariche, frequenze spurie, con la canalina di distribuzione completa di centralina antidisturbo 3.000 W di potenza. solo L. 30.000

Display multiplessato 12 digit L. 3.000

Scheda interfaccia RS232 con schemi L. 20.000  
IE 488 " " 20.000

Elimina i disturbi sui cavi di trasmissione dati schermandoli con la nostra piastrina di rame flex. prezzo di lancio solo L. 800 al mt.

microfono a feet L. 2.500  
rele' mercurio 12V 1 scambio L. 3.000  
filo per wire-wrap 10 m " 2.000  
microswitch fine corsa 2A 250V " 2.000  
L. aereo x ricevitore semplice " 2.000

Contraves binario " 3.000

impedenze 1 - 30 - 70 ohm cd " 500  
Altoparlante 16 ohm 100 mm " 1.000  
Cavo collegante RS 232 3 mt. " 25.000

Spugnetta imbevuta di liquido utile x la eliminazione di cariche elettrostatiche L. 2.000

OROLOGIO BINARIO in kit simpatico circuito di facile montaggio che permette di misurare ore, minuti e secondi L. 25.000

Motore 12 Vcc con riduttore utile per aprir cancelli servomeccanismi elevata potenza L. 20.000

Se hai delle speciali esigenze scrivici, da noi si trovano articoli esclusivi con prezzi concorrenziali. Con un piccolo ordine puoi essere inserito nella nostra lista clienti e ricevere il nostro catalogo con riportate tutte le piu' valide offerte.

**RICORDATI RECTRON**  
v. Davanzati 51  
Milano



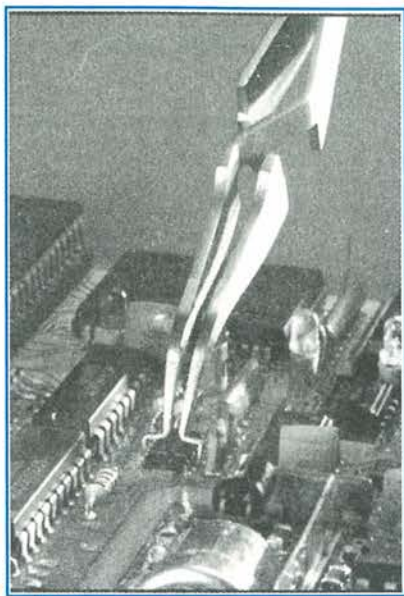


Figura 3. Pinzetta autobloccante per SMD, prodotta dalla Ceka Works Ltd.

## Risaldatura

Nel corso della risaldatura, è importante ricordare che, durante lo smontaggio, può essere avvenuto un certo degrado della saldabilità delle piazzole. Ricordare inoltre che alcuni componenti da sostituire potrebbero avere un rivestimento di argento sulle facce da saldare. Per evitare l'effetto di diffusione dell'argento nella lega saldante, a causa dell'affinità naturale tra argento e stagno, raccomandiamo di utilizzare una lega saldante addizionata con il 2% di argento.

Durante la risaldatura è importante tenere nella debita considerazione la saldabilità. Occorre tener conto dell'attività del disossidante sia quando si utilizza filo di lega con anima oppure paste saldanti. È preferibile usare un disossidante a media attività, per esempio a base di resina, purché la saldabilità dei substrati o dei componenti lo permetta. In caso diverso, aumentare l'attività del disossidante al punto da permettere un risultato soddisfacente, senza però entrare nel campo dei disossidanti superattivi che, in caso di intrappolamento di residui, potrebbero causare problemi durante l'uso del dispositivo.

## Scelta

Utilizzando per il montaggio una pasta saldante, accertarsi che si tratti di un prodotto adatto all'uso che se ne vuol fare.

Per esempio, è estremamente improbabile che un dilettante possa usare la distribuzione serigrafica della pasta per saldatura sui dispositivi costruiti a nuovo, quindi occorre prendere in considerazione la possibilità di applicare la pasta mediante una siringa. La polvere di lega metallica utilizzata per la preparazione di una pasta saldante è ricavata da una lega stagno-piombo o stagno-piombo-argento. Questa polvere viene accuratamente scelta, in modo da avere particelle con dimensioni tali da evitare l'eventuale bloccaggio della pasta nella siringa o nell'ago. Scegliere con cura la pasta ricorrendo ad un fornitore di buona fama. È inoltre consigliabile acquistare ogni volta solo modeste quantità di pasta, perché questi prodotti si deteriorano con il tempo.

Per ottenere un risultato davvero ottimale, durante la sostituzione di un componente accertarsi che la superficie delle piazzole sia libera da qualsiasi contaminante. Evitare inoltre di toccare con le mani le piazzole e le parti da saldare.

Alle piazzole dovrà essere applicata la quantità di pasta sufficiente a formare un adeguato cordone durante la saldatura. Particolarmente nel caso di contenitori flat pack, evitare una quantità eccessiva di pasta, perché potrebbe causare pontature. La composizione della pasta è talmente precisa da permettere il suo ritiro dalle parti non metalliche e la migrazione verso quelle metalliche.

## Pasta per fusione

Per fondere la pasta saldante, possono essere utilizzati tre sistemi:

1. Piastra calda
2. Forno
3. Saldatore

Non usare mai una fiamma libera.

Con la tecnica della piastra calda, è estremamente importante rimuovere il substrato od il c.s. non appena si osserva che è avvenuta la fusione, altrimenti altre parti sulla scheda potrebbero essere soggette ad una fusione secondaria. Il sistema a forno presenta i medesimi problemi, perché la temperatura deve essere esattamente regolata al punto di fusione della lega. Poiché è impossibile osservare il pezzo durante l'operazione, è ancora più difficile rilevare il momento della rifusione.

La rifusione di punti già saldati, come risultato dell'utilizzo della tecnica a piastra calda od a forno, può creare problemi di saldabilità, perché la permanenza prolungata ad alta temperatura può aumentare la diffusione intermetallica.

La scelta migliore è quindi il saldatore (con una punta adeguata al tipo di componente) che dovrà idealmente venire contemporaneamente a contatto di entrambi gli elementi da unire, portandoli insieme alla giusta temperatura. La pasta deve essere applicata a tutti i punti da saldare ed il componente dovrà essere tenuto in posizione mediante un materiale che non trasmetta il calore, fino al completamento della fusione. I flat pack possono anche non essere fissati perché, a causa delle loro dimensioni, difficilmente si sposteranno.

## Fili per saldatura ad anima disossidante

Le considerazioni da fare nella scelta di un filo per saldatura sono analoghe a quelle fatte per le paste. Ricordare però che il diametro del filo deve essere adeguato alle ridotte dimensioni dei componenti da saldare. Come consiglio di massima, si dovrebbe evitare l'uso di filo con diametro maggiore di 1,2 mm, non tanto perché potrebbe essere applicata al giunto una quantità eccessiva di saldatura, quanto perché la fusione di grandi quantità di lega richiede un'eccessiva quantità di calore.

Il diametro ideale del filo dovrebbe andare da 0,7 ad 1 mm. Una fondamentale difficoltà relativa all'utilizzo dei fili di lega saldante consiste nella possibilità di effettuare soltanto una saldatura alla volta.

## Nuovi montaggi SMT

Gli appassionati, quali sono certamente i nostri lettori, incontreranno con tutta probabilità uno o più SMD lavorando, per esempio, sui kit di computer od apparecchiature musicali e di comunicazione. Molti dei consigli e delle tecniche, descritte per la riparazione e la risaldatura, valgono anche per i nuovi montaggi.

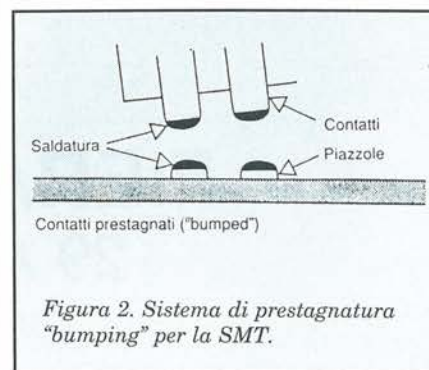


Figura 2. Sistema di prestagnatura "bumping" per la SMT.



È necessario ricordare che i progetti a tecnologia mista conterranno componenti SM che dovranno essere saldati contemporaneamente ai loro vicini "normali". Una combinazione di filo saldante ad anima e pasta per saldatura potrà essere usata per i montaggi a tecnologia mista, particolarmente se le saldature dovranno essere effettuate su entrambe le facce del c.s. o del substrato. L'uso di paste per saldatura è senza dubbio vantaggioso per i componenti SM facenti parte di tali montaggi.

Avendo a che fare con dispositivi completamente equipaggiati con SMD, l'utilizzo delle paste è sempre opportuno rispetto al filo: la pasta può essere infatti depositata per tutti i componenti in una sola operazione.

Il massimo problema e, probabilmente, quello che il dilettante troverà più difficile da accettare è quello del "tombstoning" (la disposizione a pietra tombale, inclinata rispetto al piano) che segue la fusione.

Il fenomeno avviene quando i componenti a chip si sollevano da una parte, di solito a causa di un'eccessiva quantità di pasta. Altre cause di tombstoning sono i diversi livelli di saldabilità alle piazzole dei due estremi del chip. Tutto questo non fa altro che confermare la necessità di scegliere una pasta con caratteristiche tali da favorire la soluzione di questi problemi di saldabilità, garantendo l'ottenimento di giunti di buona qualità. Nel mondo professionale, l'uniforme distribuzione viene ottenuta applicando la pasta al c.s. o al substrato mediante la serigrafia.

Incontrando difficoltà con i flat pack, sarà opportuno prestagnare i loro terminali e le piazzole della basetta alle quali dovranno essere collegati. Usare poi un blando disossidante a base di resina per la successiva saldatura del componente alla basetta. La prestagnatura dei contatti con difficoltà di saldatura potrà essere effettuata con un disossidante ad alta attività.

Nel mondo della SMT, questa operazione di prestagnatura è denominata "bumping" (Figura 2).

È importante ricordare che, quando vengono utilizzati tali disossidanti, la relativa zona deve essere successivamente ben ripulita, per evitare la permanenza di residui.

Chiedere consiglio ai fornitori di materiali per saldatura, in modo da poter disporre di un disossidante idoneo e sapere quali siano le operazioni di pulizia necessarie per poterlo utilizzare.

#### Disossidanti raccomandati

La pasta saldante Flowcream tipo 1024DG della Fry potrebbe essere una buona scelta per il dilettante. Per quanto riguarda il filo, sono raccomandabili il Fryflow, oppure il Superspeed grado F270 (62% stagno, 2% argento e 36% piombo) disponibili nei diametri da 0,7 ad 1 mm. ■

# 24<sup>a</sup> FIERA RADIO AMATORE HI-FI '89

2a MOSTRA TECNOLOGIE  
ELETTRONICHE

FIERA DI PORDENONE  
29 APRILE - 1 MAGGIO

ORARIO: 9.00-12.30/14.00-19.00



# COMPRO

**COMPRO** AR8 e surplus militare italiano e tedesco anni 1935-45 anche manomesso.  
Gillone Emilio  
Via Panoramica, 8  
40069 Zola Predosa (BO)  
Telefonare dopo le ore 19  
Tel. 051/758026

**COMPRO** libri di radiotecnica anni 50-60 Ravalico, Montù ecc. Compro apparecchi Geloso a valvole, cerco surplus italiano e tedesco periodo bellico, compro strumenti aeronautici ed avionica in genere.  
**LASER**  
Circolo culturale  
Casella Postale 62  
41049 Sassuolo (MO)

**CERCO** lavoro anche saltuario come riparatore TV qualsiasi marca e altre apparecchiature elettroniche.  
Marandella Andrea  
Q.re Bonifica, 10  
55049 Viareggio (LU)  
Tel. 0584/395672

**CERCO** amplificatore lineare dressler D200S purché prezzo equo, in buone condizioni e non manomesso.  
Scrivere a:  
Cesare Caprara 12J2  
Via Camellie, 15  
20095 Cusano Milanino (MI)  
Tel. 02/6195119

**CERCO** ricevitore Drake R4C o linea R4C/T4C.  
Luca Barbi  
Via U. Foscolo, 12  
46036 Revere (MN)  
Telefonare ore pasti  
Tel. 0386/46000

**CERCO** alcune parti del ricevitore surplus AR18 oppure AR8.  
Pago moltissimo oppure offro materiale surplus, tra cui ondametro SAR mod. 506 ME. Bel pezzo da collezione o usare. Per accordi scrivetemi o telefonatemi.  
Giovanni Longhi  
Via Gries, 80  
39043 Chiusa (BZ)  
Tel. 0472/47627

**CERCO** RX G/218 TX G/212 parti staccate ed apparecchi a valvole Geloso. Cerco Surplus tedesco e italiano, periodo bellico.  
Franco Magnani  
Via Fogazzaro, 2  
41049 Sassuolo (MO)  
Telefonare dalle ore 9.00 alle ore 12.00 e dalle ore 15.00 alle ore 18.00  
Tel. 0536/860216

**CERCO** RX Panasonic RF 7000-8000-9000 schema e manuale Sony CRF 160. Rimborso tutte le spese. Vendo due RX portatili per BCL.  
**VENDO** RX portatili Marc NR52F e Panasonic RF 1700B ambedue copertura 0,150 kHz, 30 MHz + VHF e UHF. Ottime condizioni, per BCL e appassionati radioascolto.  
Babini Giuseppe  
Via Del Molino, 34  
20091 Bresso (MI)  
Tel. 02/6142403

**CERCO** bobinatrice elettronica per riavvolgere bobine e trasformatori.  
Chizzoniti Gino  
Via Dei Gazzi, 26  
17025 Loano (SV)  
Tel. 019/669340



**COMPRO** misuratore intensità di campo Unaohm con video a buon prezzo, astenersi i "come nuovo".  
**CERCO** schemi radiotelefonici ed annate arretrate di Cinescopio.  
Marchetti Antonio  
Via S. Sanni, 19  
04023 Acquatraversa di Formia (LT)  
Tel. 0771/28238

**CERCO** programma per C64 SWL Test della AEA. Inviare offerte a:  
Paolo Nucci  
Via S. Andrea, 111  
55049 Viareggio (LU)

**CERCO** per vecchio oscilloscopio Lael mod. 632 manuale d'uso anche fotocopiato e/o schermo circolare con reticolo da sovrapporre allo schermo.  
Tampieri Michele  
Via Emaldi, 83  
48010 Fusignano (RA)  
Tel. 0545/50000

**COMPRO** oscilloscopio almeno 20 MHz monotraccia, funzionante, completo di sonda e manuale, prezzo modico.  
Andreini Devi  
Via Del Molino, 24  
55062 Lucca

**COMPRO** oscilloscopio usato in buone condizioni con manuale d'uso. Tratto solo con zone Udine-Pordenone.  
Bordon Lino  
Via Buonarroti, 1  
33043 Cividale del Friuli (UD)  
Telefonare dalle ore 12.00 alle ore 19.00  
Tel. 0432/732115

**COMPRO** schemari TVC e b/n dell'Antonelliana dal 1976 in poi. Prezzo modico.  
Santarcangelo Romano  
Via Europa, 20  
75020 Nova Siri (MT)  
Telefonare dalle ore 13.00 alle ore 14.30  
Tel. 0835/855014

**CERCO** arretrati rivista Cinescopio, annate 85-86-87 a prezzo ragionevole.  
Cinque Enzo  
Presso Caserma Guardia di Finanza  
Via Di Pratica, 194  
00140 Roma  
Telefonare dalle ore 13.00 alle ore 13.30  
Tel. 06/6490310

**COMPRO** se vera occasione schemari TVC e b/n dell'Antonelliana dall'anno 1980 in poi.  
Santini Gianfranco  
Via Pacchi, 2  
55030 Villa Collemandina (LU)  
Telefonare dopo le ore 19.00  
Tel. 0583/68261

**CERCO** FT 277, FR 250, FT 757, GX o GX2, FT 7B in stato perfetto, solo cifre modiche.  
**VENDO** Lafayette Dakota L. 150.000. Vendo pre + finale Grundig 70+70 W stereo.  
Gianni Selis  
Via Milano, 74  
15100 Alessandria  
Telefonare ore pasti  
Tel. 0131/66922

**CERCO** programmi amatoriali per personal computer IBM-PC/XT (RTTY Amtor Fax CW). Cerco ricevitori o trasmettitori HF-VHF professionali (Surplus).  
Federico Baldi  
Via Sauro, 34  
27037 Robbio Lomellina (PV)  
Telefonare dalle ore 20.30 alle ore 22.00  
Tel. 0384/62365 - 041/764153

## MERCATINO

☐ COMPRO

☐ VENDO

☐ SCAMBIO

Cognome \_\_\_\_\_ Nome \_\_\_\_\_

Via \_\_\_\_\_ N° \_\_\_\_\_

C.A.P. \_\_\_\_\_ Città \_\_\_\_\_

Prov. \_\_\_\_\_ Tel. \_\_\_\_\_

Inviare questo tagliando a: **PROGETTO** - Via Ferri, 6 - 20092 Cinisello B. (MI)



## VENDO

**VENDO** ricevitore FRG7 Yaesu 0,5 + 30 MHz come nuovo L. 400.000. Schemari Celi (TV, videoregistratori, autoradio). Macri Luciano Via Valdipesa, 10 50127 Firenze Tel. 055/4361624

**VENDO** ICOM IC-720A (0,1-30 Mc continui) completo di alimentatore IC-PS15 + altoparlante ICSP3 + microfono IC-HM7 + filtro CW FL-32 250 Hz + manuali. Tutto perfetto tenuto benissimo con imballi originali L. 1.700.000. Non spedisce. Guglielmini Alberto Via Tiziano, 24 37060 S. Giorgio in Salici (VR) Tel. 045/6095052

**VENDO** Videoconverter per meteosat fax telefono più monitor B/N 11" più convertitore (Fontana) per abbinare al videoconverter a sole 550.000 K14TGE Tel. 051/310841

**VENDO** valvole professionali anni 20, triodi, pentodi serie rossa 2000, 24, 45, 57 cm, Trasformatori variac. Rusconi Salvatore Via Molini, 9 22049 Valmadrera (CO) Telefonare ore serali Tel. 0341/580823

Intera annata 1987 della rivista Cinescopio **VENDO** a prezzo di copertina. In omaggio all'acquirente n. 4-5/1988 e 1/1989 di Cinescopio, n. 1-4/1988 e 1/1989 di Progetto. Tutti fascicoli nuovi.

Interlandi Sergio Via Lanfranco della Pila, 14/D 20162 Milano Tel. 02/6436896

**VENDO** scacciatopi ad ultrasuoni innocuo all'uomo, ottimo per cantine/depositi/garage. Catalogo L. 2000 francobolli. Rispondo a tutti. Fissore Carlo Via Mezzolombardo, 10 00124 Roma Tel. 06/6096453

**VENDO** ICOM 740, AOR 2002, Copia IC 4E completi di BC 35, Yaesu 757 GXII, PH25E, TM221E, FT 23 tutto come nuovo. Valduga Walter Via Cesure, 7 38060 Nogaredo (TN) Telefonare dalle ore 9 alle ore 12 e dalle ore 14 alle ore 20 Tel. 0464/411352

**VENDO** RX Pro 80 Sony nuovo palmare copertura 0,150 kHz, 30 MHz/30 MHz, 108 MHz con converter 108 MHz, 223 MHz. Modi AM-SSB-CW. Due selettività, sintonia Fine, Scanner programmabili, prioritario e tante altre possibilità. È un RX professionale! Completo di manuale e imballo. Babini Giuseppe Via Del Molino, 34 20091 Bresso Tel. 02/6142403

**VENDO** Drake TR4C, noise Blanker 34-PNP, alimentatore/Speaker, MS4 + Microfono preamplificato tutto a L. 500.000. Broccaioli Renzo Via Donatori Sanguine, 10 46040 Rodigo (MN) Telefonare dalle ore 19 alle ore 21 Tel. 0376/650305

**VENDO** IC-402 SSB 70 CM con banda satelliti. Batterie ricaricabili e cariche batterie al miglior offerente. VENDO inoltre wattmetro A & E IKW MF/VHF perfetto. Sartori Federico Via O. Partecipazio 8/E 30126 Lido (VE) Tel. 041/763374 (casa) 5229823 ufficio

**VENDO** Standart C-120 portatile 2M. 140/170 MHz con schede Tone squelch e DTMF già montate - pacco batterie originale + pacco di riserva 600 mA + custodia originale - imballo ed istruzioni - tutto praticamente nuovo usato pochissimo e solo in casa come stazione - il tutto solo 500.000 lire! Rabanser Marco Via Rezia, 93 38046 Ortisei (BZ) Tel. 050/573622

**VENDO** macchina FAX per Meteosat e sat. polari mod. 2000 di G. Santini con scorta carta A4, RX ICR 7000 con sint. vocale e telecomando ant. log. create 50 + 1300 MHz, ant. log. 140 + 450 MHz converters O.L. Daiwa e ERE, accordatore V-UHF Daiwa. Tommaso Carnacina Via Rondinelli, 7 44011 Argenta (FE) Tel. 0532/804896

**VENDO** TX Drake TR4C completo di alimentatore Noise Blanker e microfono in buono stato tutto a L. 500.000. Renzo Broccaioli Via Donatori Sanguine, 10 46040 Rodigo (MN) Telefonare dalle ore 18 alle ore 20 Tel. 0376/650305

**VENDO** lineare 2 kW simile Drake L4B monta due QB4-1100 contensione anodica 3750 kV, VHF Marino 25 W Labes 12 + 24 Vcc canale 16 prioritario con manuale. Andre Debartolo Viale Archimede, 4 70126 Bari Tel. 080/482878

**VENDO** portatile compatibile IBM fornito di 512 KB RAM DR. 360 K DR. elet. 360 KRAM Printer incorp. Modem incorp. CCITT-BELL + manuale d'uso + software Dos. Claudio Longhi Via Paruta, 74 20127 Milano Telefonare dalle ore 20.00 alle ore 23.00 Tel. 02/2567251

**VENDO** Spectrum Plus 2° 128 K + prg. RTTY CW SSTV Meteofax telefono + monitor 12 pollici Philips F.V. a L. 400.000, contatore Geiger prof. a L. 350.000, demodulat. RY84 a L. 250.000, ricev. HF. Walter Gervasi Corso V. Marini, 61 15100 Alessandria Telefonare dalle ore 20.00 alle ore 22.00 Tel. 0131/41361

**VENDO** X FT767 scheda Cat-system autocostituita. Attiva tutte le funzioni. Vendo con programma su disco L. 70.000. Vendo solo schema + disco L. 50.000. Disponibile per CBM 64, prog. per FT757-FRG9600. Mauro Mancini IK6LLF Via Garibaldi, 10 60030 Monsano (AN) Telefonare dalle ore 12.30 alle ore 13.30 Tel. 0731/605067

**VENDO** PRG x C64 e Amiga 500, radioamatori, utility, Grafica, ingegneria, geografia, tutto per stampare, games. Max serietà e puntualità. Per videolista inviare disco con PRG entrocontenuti + bollo franco risposta. Annuncio sempre valido. Giovanni Samannà IW9BAH Via Manzoni, 24 91027 Paceco (TP) Telefonare ore serali Tel. 0923/882848

**VENDO** scanner SX200 400 K RX Rhode & Schwartz 30 + 180 MC 450K, Commodore 64 drive e registratore 650 K. CERCO manuale originale o fotocopie ric. Marelli RP 32. Pierluigi Pardini Telefonare dalle ore 17.00 alle ore 21.00 Tel. 0584/913266

**VENDO** IBM, Commodore, Amiga programmi novità con materiale radio, scacchiera Challenge 9 livelli + espansione L. 350.000. Massimo Fabrizi Via Augusto Dulceri, 110 00176 Roma Telefonare ufficio dalle ore 19.00 alle ore 20.00 Tel. 06/274138

**VENDO** ricevitore Grundig Satellit 600 a L. 500.000. Vendo computer Olivetti PC1 2 driver (IBM compatibile) a L. 700.000. Renzo Zeni Via Roma, 183 39012 Merano (BZ)

Per ZX Spectrum dispongo cassetta raccolta, con quasi tutti i programmi editi fino a oggi in campo radio tra cui G1FTU RTTY, CW, SSTV, FAX ecc. senza int. garant. Mario Bartuccio Via Mercato S. Ant., 1 94100 Enna Telefonare dalle ore 9.00 alle ore 13.00 e dalle ore 16.00 alle ore 19.30 Tel. 0935/21759

**VENDO** ricevitore Multigamma Marc NR82SF1 usato pochissimo, in perfette condizioni, con imballo originale a L. 450.000, massima serietà. Fabrizio Cicogna Via IV Novembre, 22 35020 Ponte San Nicolò (PD) Telefonare ore pasti Tel. 049/719661

**VENDO** VIC20 con Modem RTTY-CW Hambit con scheda prog. RTTY-CW Kantronics L. 250.000 + s. spd. **CERCO** IC 202 SSB buone condiz. Mauro Magnanini Via Fruttelli, 123 44100 Ferrara Telefonare dalle ore 20.00 alle ore 21.00 Tel. 0532/751053

Eccezionali programmi radioamatoriali RTTY, SSTV, FAX, CW, Packet. 10 dischi per C64, 10 progr. RTX ZX Spectrum. Annuncio sempre valido, mettere franco risp. Maurizio Lo Menzo Via L. Porzia, 12 00166 Roma Telefonare alle ore 20.30 Tel. 06/6282625

**VENDO** YAESU FT757GX, Icom IC02E, TNC/Modem PK64 con filtro HF tutto perfettamente funzionante, tratto solo di persona. Salvatore Cariello Viale B. Pelizzi, 163/C9 00169 Roma Tel. 06/7400079

**VENDO** FT757GX + FC757A + FP757HD usato pochissimo, prezzo interessante. Leonardo Danieli Via Carlo Mayr, 175 44100 Ferrara Tel. 0532/760937-33193

ICOM IC22 VHF FM veicolare 10 W 9 ponti + 2 dirette quarzate altre 13 frequenze libere perf. funzionante vendo L. 200.000. Gianfranco Scinia IK0AWO Via Del Mercato, 7 00053 Civitavecchia (Roma)

**VENDO** TS711E + SP430 come nuovo L. 1.500.000 intratt. Accordatore MT100D L. 300.000. Tester portatile Zip L. 50.000. Non spedisce, tratto solo di persona. **CERCO** lineare HF. Vittorio Vitale Via Dalbano, 30 80055 Portici (NA) Telefonare ore serali Tel. 081/473558

**VENDO** Decoder tono 1750 Hz minuscolo ottimo come Tone-squelch eccitazione immediata tarabile su toni diversi, prezzo affare L. 42.000. Tiziano Corrado Via Paisiello, 51 73040 Supersano (LE) Telefonare nel primo mattino Tel. 0833/631089

**VENDO** RX IC R71 nuovo sei mesi di vita, moltissimo materiale surplus tra cui RX BC312 RTX 19MK3 PRC10 provavolante I177 e tanto altro ancora. Guido Zacchi zona Ind. Corallo 40050 Montevoglio (BO) Telefonare dalle ore 21.00 alle ore 22.00 Tel. 051/960384 ICOM IC02E RX/TX palmare 130 + 170 MHz ottimo stato accessorizzato **VENDO** L. 400.000. Qualsiasi prova preferibilmente regioni limitrofe, regalo antenna per auto. Armando Volpe Via Dei Selci, 12 00019 Tivoli (Roma) Telefonare dopo le ore 22.00 Tel. 0774/293349

Yaesu FT 901 DM, 101 ZD, Scanner AOR 2001, dirett. 4 el. Sigma, acc. ant. Milag, Rosmetro Revex W250, BV131, C64 + drive + reg. + stamp., Sinclair Spectrum, **VENDO**. Calogero Bonasia Via Pergusa, 218 94100 Enna Telefonare dalle ore 14.00 alle ore 16.00 e dalle ore 20.00 alle ore 23.00 Tel. 0935/36202

**VENDO** RX FRG 7700 completo di antenna Tuner 7700 e Converter FRV MHz 118 + 130; 140 + 150; 70 + 80, FRV7700. Il tutto come nuovo prezzo L. 850.000. Salvatore Mauro Via S. Anna, 7 88019 Vibo Marina (CZ) Telefonare dalle ore 14.00 alle ore 22.00 Tel. 0963/240428

**VENDO** RX ICOM R70, RTX ICOM 211 e al Mod. Cambio con: Hi-Fi, Hi-End, oscilloscopio pari valore. Regalo rotti, cavi, riviste, Radio Elettronica. Radaelli Luigi Via Negrinelli, 12 20093 Cologno Monzese (MI) Tel. 02/2537900



**VENDO** Kenwood TS 530S + Mic. palm. MC 35S + manuale istruzioni in ital. + imball. e/o Sommerkamp TS 740 SSB come nuovo, vera occasione.  
Gaetano Bellomo  
Via F.lli Vigna, 31  
94100 Enna  
Telefonare dalle ore 8.00 alle ore 10.00 e dalle ore 13.00 alle ore 15.00  
Tel. 0935/28385

**VENDO** FT290 ALL MODE completo di tutti gli accessori + FT2010 con staffa SX200 Trio 510 Drak TR4C con micro. Tutti perfettamente funzionanti, mass. serietà.  
Enzo IT9X2F  
Via Vincenzella, 70  
92014 Porto Empedocle (AG)  
Telefonare dalle ore 15.00 alle ore 18.00  
Tel. 0922/814109

**VENDO** Belcom Linear 430 20 W CW/SSB + staffa auto e multi 750A VHF All Mode + staffa auto entrambi perfetti, qualsiasi prova, prezzo molto interessante.  
Filippo Zanetti  
Via Provinciale, 160  
43031 Baganzola (PR)  
Telefonare dalle ore 19.00 alle ore 22.00  
Tel. 0521/601532

**VENDO** FT221R fare offerta. Antenne per 432 + 1296, ampl. RF 25 W 432 a L. 150.000. Dispongo degli stampati per Transverter 2304-2320 MHz di YU3MV Erminio Fignon  
Via Dell'Olmo 8  
33086 Montereale (PN)  
Telefonare dopo le ore 14.30  
Tel. 0427/798924

**VENDO** 2 diffusori acustici da 60 W max con impedenza da 4 Ω. Ottima risposta alle basse frequenze (autocostruite) L. 150.000.  
Radoni Daniele  
Via Manzoni, 85  
60128 Ancona  
Tel. 02/897028

**VENDO** modulatori FM 88 + 108, schede e amplificatori FM da 10 a 400 W, Encoder stereofonico quarzato L. 300.000, compressori, modulatori Audio Video IF 38,9, amplificatori TV.  
Vendo 2 TX 68 + 108 MHz, 20 W programmabili a L. 550.000.  
Duca Pietro  
Via Notarbartolo, 31  
90100 Palermo  
Tel. 091/342239

A esaurimento **VENDO** valvole nuove EL300, 6L6, 6V6, 6A05, 1619, 1624, 1625, 6N7 (EL2 con zoccolo Octal) 807, 814, (8001/4E27) 2C43, 2C44 (analizzatore di spettro U.S.A. nuovo F/ZA 0,001, 40 GHz, TUB0 a 7 pollici corredato probe e attenuatori solo 1 pezzo.  
Giannoni Silvano  
Via Valdinievole, 25/27  
56031 S. Colomba Bientina (PI)  
Tel. 0587/714006

**VENDO** corso elettronico Radio-TV "Teleradio" (18 dispense) dell'IST a prezzo da trattare.  
**VENDO** anche sintetizzatore musicale professionale "Croma Polaris" (Fender) L. 3.500.000.  
Cerco socio per apertura laboratorio Radio-TV.  
Toziano Pasquale  
Via U. La Malfa, 8  
71036 Lucera (FG)  
Tel. 0881/943615

## SCAMBIO

**VENDO o SCAMBIO** analizzatore di distorsione HP mod. 333A, con analizzatore di spettro da 10 MHz a non meno di 1,5 GHz.  
Affare, Kit della Andrew mod. EW85 Elliptical Waveguide nuovo per antenna parabolica operante in banda X, completo di cavo ellittico 30 mt. circa, connettori, gruppi di pressurizzazione e staffe, più Kit aggiuntivo ecc.  
**VENDO** a L. 2.200.000.  
Amico Eduardo  
Via Forli, 20  
10143 Torino  
Telefonare preferibilmente ore serali  
Tel. 011/7392847

TEXAS T199-4/A come nuovo completo di accessori ext. Basic e manuali d'uso e di programmazione in italiano, permuta con portatile VHF.  
Attilio Bianchetti  
Via Belvedere 32/B  
02100 Rieti  
Telefonare dopo le ore 21.00  
Tel. 0746/40967

XENIX-UNIX **SCAMBIO** programmi utilities linguaggi. Chiunque sia interessato alla formazione di un gruppo Xenix-Unix scriva a Ing. Piero Sandroni  
Viale Cadorna, 3  
21052 Busto Arsizio (VA)  
Telefonare ore pasti  
Tel. 0331/635998

**CAMBIO** programmi per PC XT e compatibili, molti applicativi in pacchetto, rispondo a tutti, inviare lista.  
**VENDO** programmatore Eprom fino alle 512 C-64.  
Pino Plantera  
Via Vetere, 6  
73048 Nardò (LE)  
Telefonare dalle ore 14.00 alle ore 17.00  
Tel. 0833/811378

**CAMBIO** RX/TX FR100B/FL 100B con RTX 144 All Mode oppure con Transverter Microwave 28/144 solo Treviso e zone limitrofe.  
Florino De Lazzari I3FDZ  
Via Negri, 54  
31050 Visnà (TV)  
Tel. 0422/92108

Permuta RX/TX Sommerkamp FT-DX 505 perfetto con ricevitore 0 + 30 MHz perfetto e moderno, conguaglio a stabilirsi.  
Augusto  
Telefonare ore serali  
Tel. 010/390569

Il nuovo Club Elettronica System apre le iscrizioni per il 1989-90. Contatta inoltre altri club per **SCAMBIO** consigli.  
Rossi Giacomo  
Via Indipendenza, 13  
24050 Cividate al Piano (BG)  
Tel. 0363/976277

**ESEGUO** fotoincisioni di circuiti stampati da disegno su lucido o acetato L. 100 per ogni centimetro quadrato, spese di spedizioni a carico vostro. Per maggiori informazioni telefonare:  
Francesco Fontana  
Via Salerno, 11  
35142 Padova  
Tel. 049/683161

Oltre 53.000 operatori registrati all'INTEL 87!  
Una qualificata corrente di professionisti italiani e di 81 paesi di tutto il mondo.  
Grossisti, prescrittori, installatori, importatori, utilizzatori, costruttori e dettaglianti.

# Segui la corrente. Vieni all'INTEL 89.

La mostra delle nuove tecnologie dell'elettrotecnica e dell'elettronica destinata all'industria, al civile e al terziario.

All'INTEL 89 parteciperanno 900 espositori per 1.500 Aziende su una superficie di 50.000 mq netti, ripartita in 6 settori:



ELETTROTECNICA  
ELETTRONICA  
GRUPPI ELETTROGENI  
PICCOLI ELETTRODOMESTICI  
MACCHINE ED ATTREZZATURE  
SALONE DELLA LUCE

## 11ª INTEL

Internazionale  
Elettrotecnica ed Elettronica

Fiera Milano  
25-29 maggio 1989



## L'INTEL DA' LA SCOSSA AL MERCATO

Per informazioni:  
Associazione INTEL - Via Algardi 2 - 20148 Milano  
Tel. (02) 3264282-3-4-5-6 - Telex 321616 ANIE INTEL I  
Fax (02) 3264212



# ASSEL

ELETTRONICA INDUSTRIALE MILANO ITALY 20125 VIA SAVOLDO 4 TEL. 66100123

## SERIE INVERTER "ONDA QUADRA"

Il poter disporre corrente alternata 220 Volt in luoghi non serviti dalla distribuzione o aver immediatamente una fonte di soccorso in caso di interruzioni o sbalzi di tensioni servendosi di normali accumulatori sia industriali sia da auto, è sempre stato un problema di non facile risoluzione tecnica ed economica. Per ottenere un "Optimum" bisogna tener presente molti fattori e varianti teoriche e pratiche condensabili in:

**1°) ASSOLUTA STABILITÀ IN FREQUENZA E TENSIONE**

**2°) SICUREZZA DI INTERVENTO IN QUALSIASI SITUAZIONE**

**3°) FACILITÀ DI INSTALLAZIONE**

**4°) BASSO COSTO DI ESERCIZIO NELLA TRASFORMAZIONE CC in CA**

Dopo anni di studio, esperienze e severi collaudi abbiamo creato una linea completa di **INVERTER STATICI** alimentabili a 12 oppure 24 Volt in continua e che possono erogare i 220 Volt a 50 Hz con potenze in Watt da

- 100 - 200 - 300 - 500 - 1000 -

con la possibilità perciò di poter soddisfare ogni esigenza in ogni luogo con ingombri, pesi e costi ridotti al minimo. La forma d'onda è quella **"QUADRA CORRETTA"** per ottenere i più alti rendimenti tanto nella produzione come nell'utilizzazione.



**I MODELLI 300 - 500 - 1000 W  
SONO DISPONIBILI ANCHE IN VERSIONE CON CARICA  
BATTERIE E CIRCUITO AUTOMATICO "NO-BREAK".**

## ALIMENTATORI STABILIZZATI CON PROTEZIONE ELETTRONICA USCITA FISSA E VARIABILE

La nostra gamma di alimentatori si estende in diversi tipi di modelli, con tensioni sia fisse che variabili **con valori compresi da 0 a 48 V e correnti fino a 30 Ampere.**

A richiesta si eseguono serie personalizzate o industriali.

Per informazioni inviare a: Assel 20125 Milano Via Savoldo 4 Tel. 02/66100123

NOME ..... COGNOME .....

DITTA ..... VIA ..... N° .....

CAP ..... CITTÀ ..... PROV. .... TEL. ....



# LE FIBRE OTTICHE

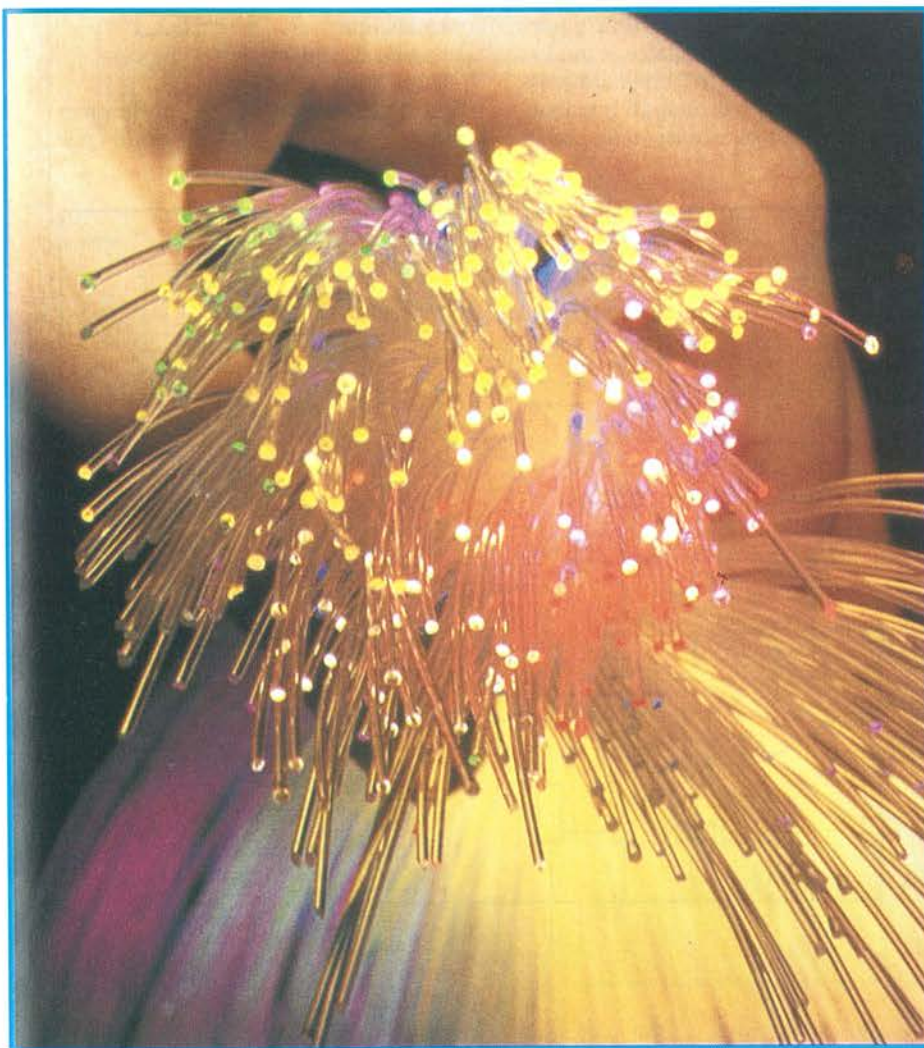
Costruzione di un trasmettitore e di un ricevitore a modulazione di ampiezza per un sistema trasmissivo a fibre ottiche.

di Maurizio Morini

## Parte Seconda

**N**ell'articolo apparso sul numero di febbraio abbiamo illustrato sommariamente i principi teorici su cui si basano le trasmissioni effettuate tramite fibra ottica.

In questo articolo descriveremo la costruzione di un piccolo sistema di comunicazione funzionante a modulazione di ampiezza per fibra ottica (vedi Figura 1).



Il sistema presentato è composto da tre parti, un trasmettitore elettro-ottico, una fibra ottica e un ricevitore. Con questo si dispone di un piccolo ma efficiente sistema di comunicazione con il quale non solo è possibile trasmettere segnali analogici e digitali sino a una distanza di cento metri, ma anche approfondire con esperimenti e/o ideazioni originali la nostra conoscenza di questa tecnologia.

## Il trasmettitore

Come abbiamo accennato nella puntata precedente, per trasmettere un segnale di natura elettrica tramite fibra ottica dobbiamo necessariamente convertirlo in un segnale ottico. A questo provvede il trasmettitore elettro-ottico. Nella sua versione più semplice questo trasmettitore può essere composto da un semplice diodo LED che si accende e si spegne ad intervalli prestabiliti. Con questo sistema è possibile trasmettere soltanto segnali di tipo ON-OFF su distanze molto limitate. Nella realtà il trasmettitore elettro-ottico è qualcosa di più complesso composto nelle sue versioni più sofisticate da molti circuiti integrati e transistor per alta frequenza e sorgenti fotoemittitrici di tipo laser.

Questi sistemi vengono utilizzati per trasmettere grandi quantità di dati a notevole distanza, su molti canali. Ad esempio due canali televisivi e due-trecento canali telefonici. Il nostro trasmettitore è molto più modesto, tuttavia le sue prestazioni globali consentiranno svariate applicazioni come: collegamento tra computer, trasmissioni audio, o trasmissioni di segnali ON-OFF a bassa frequenza di ripetizione. Nella Figura 2 è riportato lo schema elettrico del trasmettitore che passiamo a descrivere. Notiamo subito che il trasmettitore possiede due ingressi, uno per segnali analogici a basso livello e un secondo ingresso che sarà utilizzato qualora si disponga di segnali sia analogici che digitali con una tensione intorno a 1 V (ad alto livello) oppure segnali che variano molto lentamente nel tempo. Per segnali audio o segnali con ampiezza inferiore ai 100 mV utilizzeranno l'ingresso fondo. A questo ingresso è possibile anche collegare tramite una presa a tre poli un microfono preamplificato a Fet.



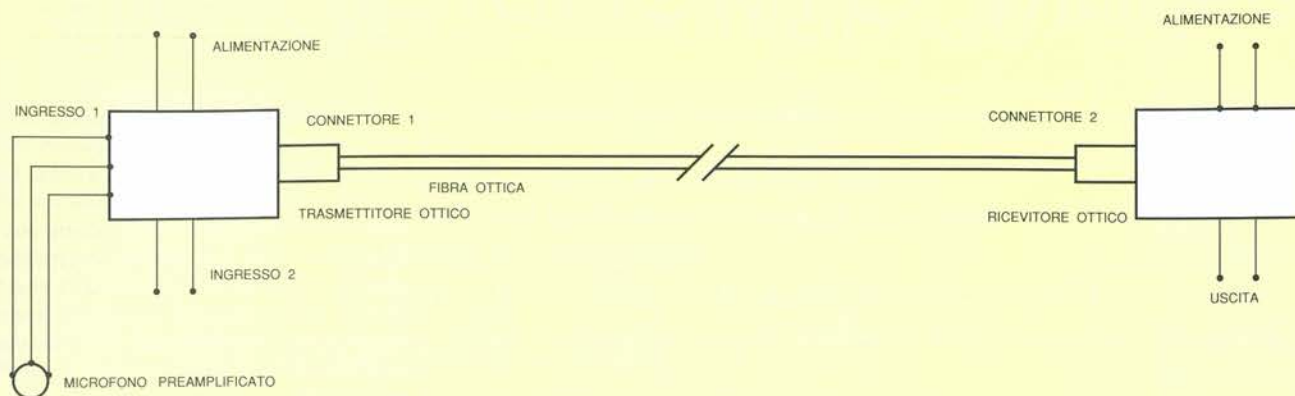


Figura 1. Schema di principio del trasmettitore e del ricevitore.

Il segnale di bassa frequenza viene dosato tramite un trimmer da 100 k $\Omega$ , dopodiché il segnale viene trasferito all'ingresso di IC1 (TBA820M). Questo piccolo amplificatore di bassa frequenza assolve il compito di elevare il segnale ad un livello sufficiente a pilotare

tramite R8 il diodo LED IR che costituisce un po' il componente chiave di tutto il sistema; difatti la scelta di una opportuna sorgente fotoemettitrice è fondamentale per un corretto funzionamento del trasmettitore. I principali parametri di cui si deve tener conto nella scelta

del diodo IR sono:

- frequenza nella lunghezza d'onda di emissione;
- angolo di emissione;
- radianza.

Quest'ultima dovrà di preferenza essere il più grande possibile per

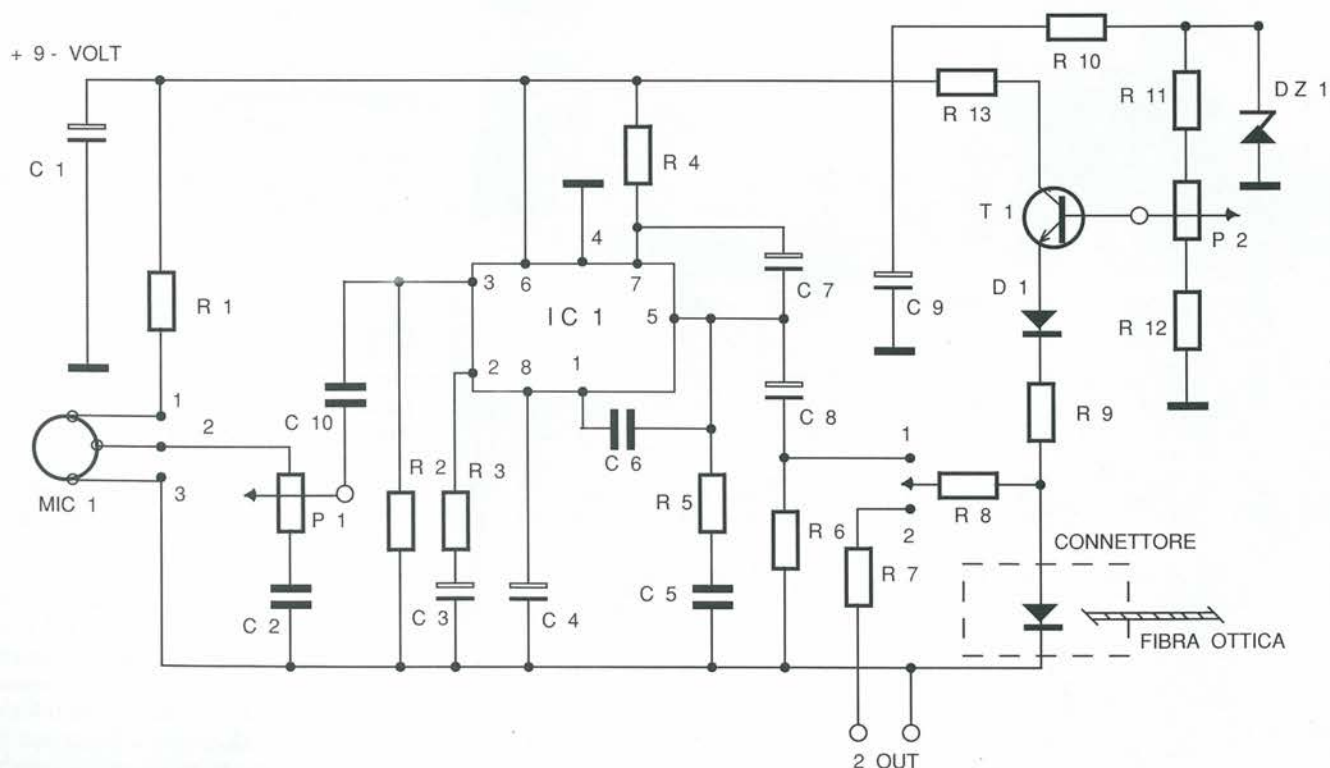


Figura 2. Schema elettrico del trasmettitore.



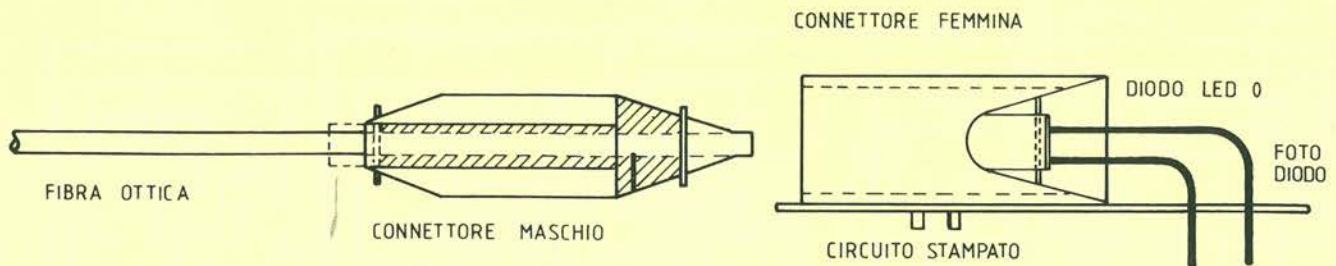


Figura 3. Spaccato del connettore.

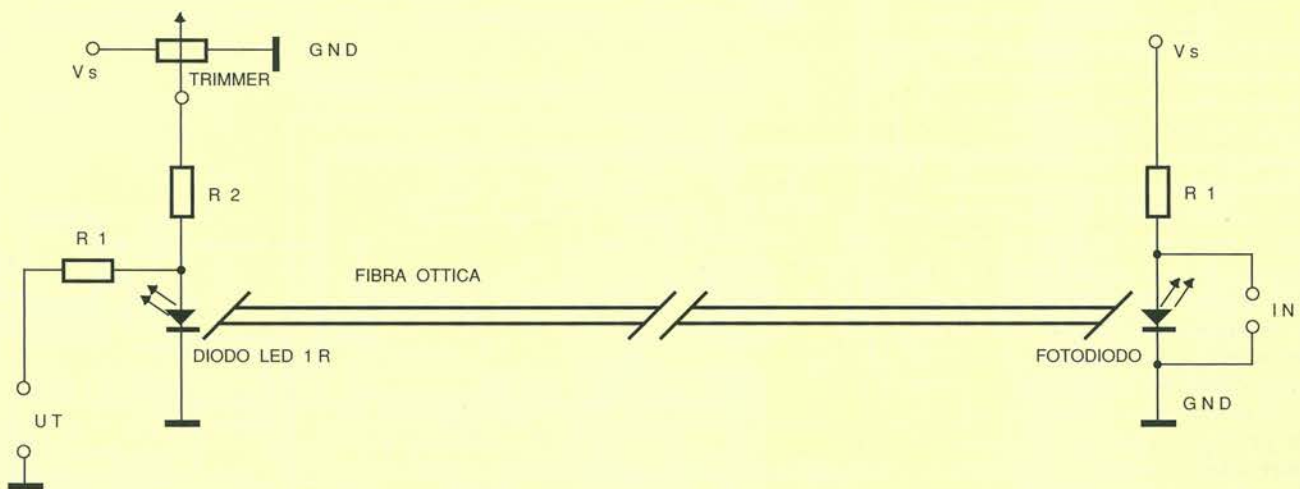


Figura 4. Schema di un semplice trasmettitore e ricevitore.

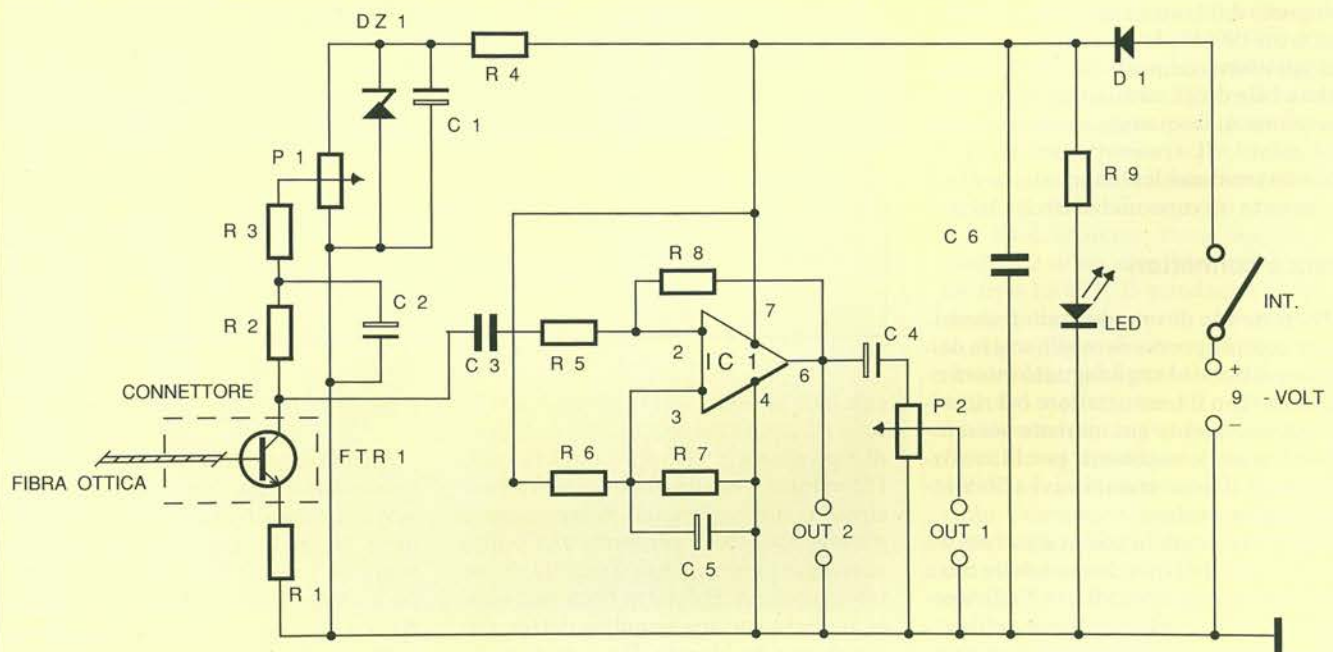


Figura 5. Schema elettrico del ricevitore.



consentire di immettere nella fibra ottica una frazione di energia apprezzabile compensando le perdite di accoppiamento. In sede di assemblaggio del prototipo sono state eseguite diverse prove sui fotomittitori di tipo commerciale per valutare le prestazioni in relazione all'uso richiesto.

Sui cataloghi delle case produttrici si trovano molti tipi di diodi LED IR con emissioni comprese fra gli 800 e i 950 nm. Alcuni tipi sono ad elevato flusso radiante come ad esempio il tipo CQX19.

Però, come sovente accade, parte di questi componenti non sono purtroppo disponibili per una pronta consegna e il loro prezzo non sempre è economico e in accordo con le caratteristiche elettro-ottiche richieste. In particolar modo incide il package, per cui se questo è in esecuzione speciale il dispositivo ha un costo sensibilmente superiore a parità di caratteristiche elettro-ottiche rispetto ad un analogo diodo LED IR in package plastico. Nel prototipo, dopo attente valutazioni, si è utilizzato il diodo LED IR TSUS 5200 (vedi elenco componenti) con emissione a 950 nm. Questa frequenza viene a cadere nella regione della prima finestra, e cioè in uno dei tre intervalli di frequenza in cui le fibre ottiche propagano energia luminosa con minore attenuazione.

Il diodo LED, per un corretto funzionamento nel suo tratto più lineare, richiede una polarizzazione fornita da un piccolo generatore a corrente costante composto dal transistor Darlington Q1, che è un BF517; la corrente è regolata dal partitore composto da R P2 R1 a un valore tale da garantire una buona modulazione di frequenza senza eccessive distorsioni. Il trasmettitore funziona con una tensione di alimentazione di 9 V e presenta un consumo di circa 116 mA.

## Fibra e connettori

Disponendo di un adeguato trasmettitore occorre provvedere alla scelta della fibra ottica e al suo adeguato interfacciamento con il trasmettitore e il ricevitore. Attualmente sul mercato sono reperibili molti componenti per la realizzazione di sistemi trasmissivi a fibra ottica a basso costo.

Nel nostro caso la scelta è caduta su dei connettori di tipo classico della ditta Hirschmann tipo 0VKS2,2 (• Vedi reperibilità dei materiali in fondo all'articolo). Questi connettori sono composti da due pezzi, una parte mobile che blocca la fibra ottica e una parte fissa che

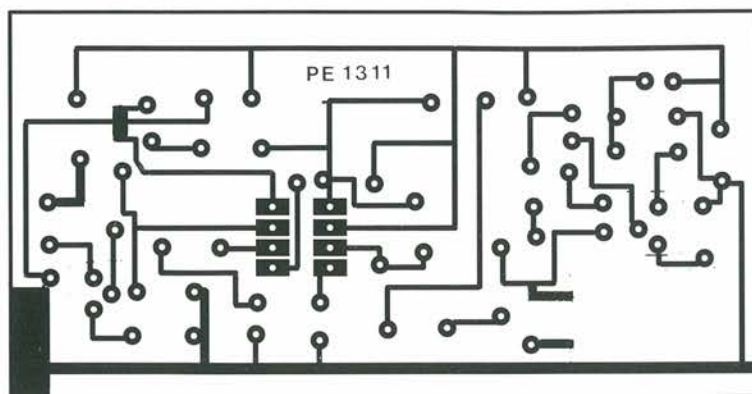


Figura 6. Circuito stampato scala 1:1 del trasmettitore.

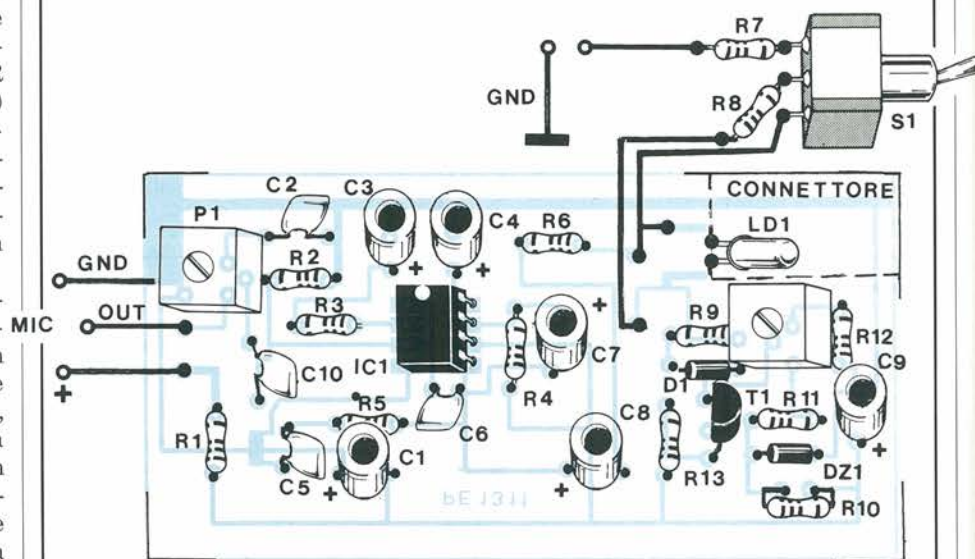


Figura 7. Disposizione dei componenti del trasmettitore.

contiene la sede per l'emettitore o il fotorecettore (Figura 3). La fibra ottica è di tipo plastico, sempre prodotta dalla Hirschmann con un diametro del core di circa 1 mm.; dunque, relativamente grande. Questo ci consente una buona maneggevolezza senza l'ausilio di attrezzi speciali. Difatti la fibra può essere tagliata con un semplice cutter alla lunghezza desiderata. Il suo costo non è elevato e la sua attenuazione media è di circa 10-13 dB/Km.

## Il ricevitore

Alcune considerazioni effettuate per i trasmettitori sono valide anche per i ricevitori, soprattutto per quanto concerne la banda passante. Il ricevitore più semplice è costituito da un fotodiodo o da un fototransistor leggermente polarizzati. Con questi due semplici componenti sarebbe già possibile assemblare un semplice sistema di ricezione, tuttavia, se si desiderano prestazioni elevate



Figura 8.  
Circuito stampato  
scala 1:1  
del ricevitore.

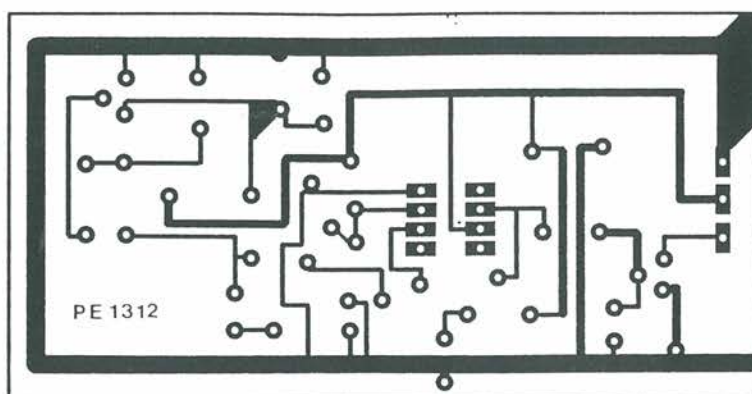


Figura 9.  
Disposizione  
dei componenti  
del ricevitore.

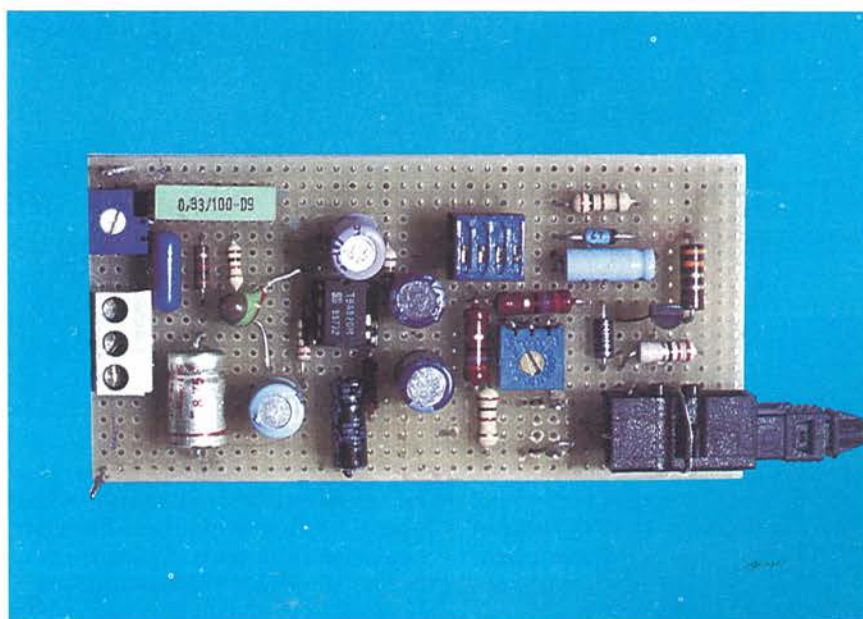
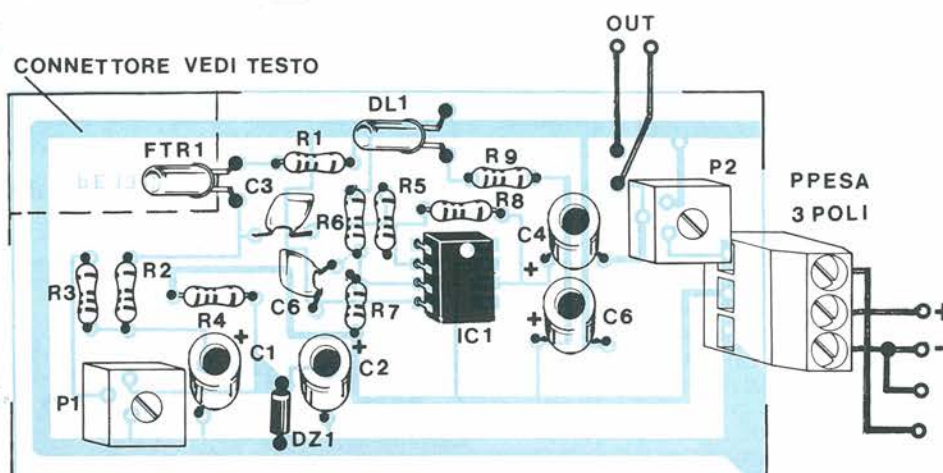


Foto 1. Primo prototipo del trasmettitore montato su basetta millefori; è visibile il connettore per la fibra ottica.

soprattutto in termini di lunghezza del collegamento (vedi Figura 4), occorre provvedere ad una adeguata amplificazione del segnale. In Figura 5 è visibile lo schema completo di un ricevitore.

Il segnale proveniente dalla fibra ottica, alimenta un fototransistor tipo OP593C. Il debole segnale proveniente dal fototransistor viene applicato al piedino 2 di un amplificatore operazionale tipo LF351. Il guadagno di questo stadio è fissato intorno a 20; come è noto, il guadagno di un amplificatore operazionale in configurazione invertente è dato dal rapporto tra  $R_5$  e  $R_8$  per cui, se desiderassimo un guadagno minore, sarà sufficiente portare il valore di  $R_5$  a 100 k $\Omega$  e mantenere quello di  $R_8$  invariato. Comunque consigliamo a chi desidera variare il guadagno dello stadio, per esempio per adattare il ricevitore a collegamenti su maggiore distanza, di variare solo il valore di  $R_8$ : difatti  $R_5$  determina anche l'impedenza d'ingresso che è meglio che sia il più elevata possibile per evitare di caricare eccessiva-



## Elenco Componenti

### Trasmittitore

#### Semiconduttori

**IC1:** TBA 820M  
**LD1:** TSUS5200 (o similari)  
**DZ1:** zener 6,3 V  
**DS1:** 1N4700  
**Q1:** BF517

#### Resistori

**R1:** 1 k $\Omega$   
**R2:** 10 k $\Omega$   
**R3:** 470  $\Omega$   
**R4:** 68  $\Omega$   
**R5:** 4,7  $\Omega$   
**R6, R7:** 33  $\Omega$   
**R8, R9:** 22  $\Omega$   
**R10:** 220  $\Omega$   
**R11, R12:** 100  $\Omega$   
**R13:** 22  $\Omega$   
**PR1:** 100 k $\Omega$

#### Condensatori

**C1:** 100  $\mu$ F  
**C2:** 6,8 kpF  
**C3, C4, C7, C8:** 100  $\mu$ F, 25 VI  
**C5:** 150 pF  
**C6:** 220 kpF  
**C9, C10:** 47  $\mu$ F, 25 VI

#### Varie

**MIC1** microfono a fet  
 1 Connettore a 3 poli per microfono  
**FIBRA** ottica step index tipo plastico (Hirschmann)  
 1 Connettore per fibra ottica tipo OVKS2  
 1 Deviatore S I 1 via due posizioni  
 1 zoccolo per IC 4+4 pin

mente il fototransistor. Il segnale di uscita ha un'ampiezza di circa 2 V, quindi, più che sufficiente per pilotare un qualunque stadio amplificatore di potenza. Comunque il segnale può essere opportunamente dosato regolando il trimmer P2. L'alimentazione è di 9 V e il consumo si aggira su 28 mA.

## Assemblaggio e messa a punto

L'assemblaggio del trasmettitore e del ricevitore non presenta difficoltà, tuttavia è sempre buona norma effettuare le saldature con cura utilizzando poco stagno di ottima qualità.

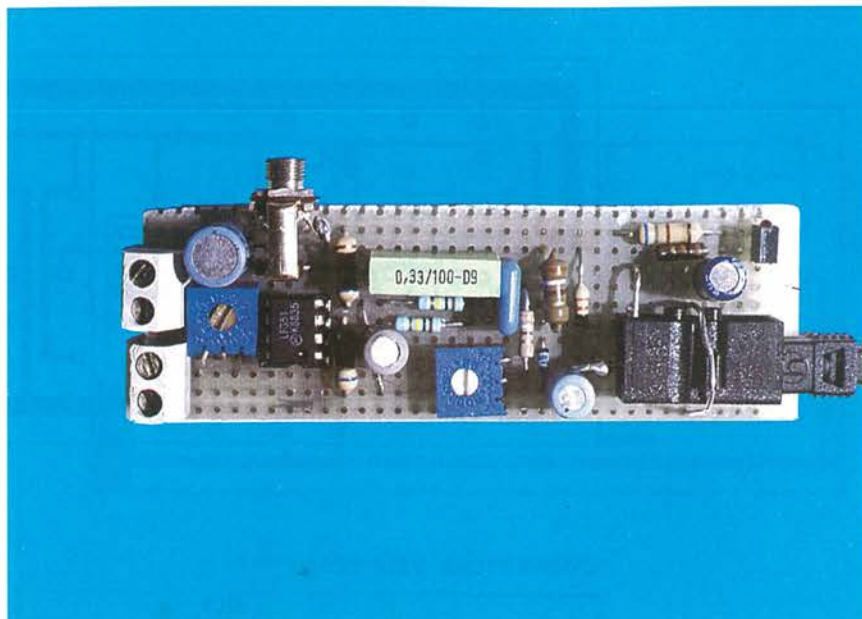


Foto 2. Data la semplicità del circuito anche il prototipo del ricevitore è stato montato su piastra millefori.

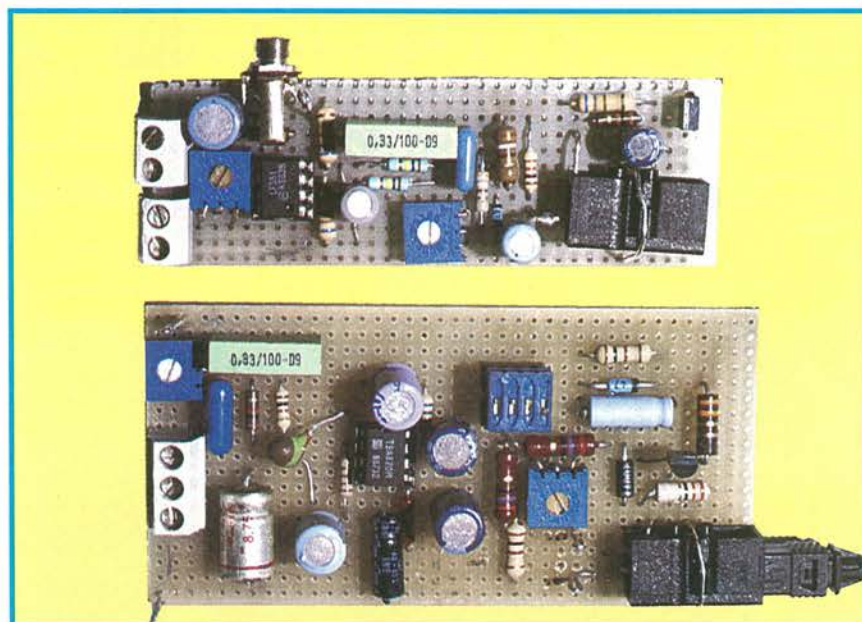


Foto 3. Il ricevitore e il trasmettitore a montaggio ultimato.

È necessario inoltre rispettare la polarizzazione dei componenti quali diodi e transistor; le corrette polarità del diodo LED IR e del fototransistor sono indicate da una piccola tacca sul loro involucro. Questo indica il catodo.

Si consiglia infine di montare i circuiti integrati su zoccolo, al fine di poterli agevolmente rimuovere in caso di guasti.

A montaggio ultimato il ricevitore e il trasmettitore potranno essere inseriti in due contenitori di ridotte dimensioni: si potrà così disporre di un sistema trasmissivo a fibra ottica di semplice installazione e di sicuro funzionamento.



### CARATTERISTICHE DEL TRASMETTITORE

1° ingresso	livello segnale min. 10 mV max 100 mV
2° ingresso	livello segnale min. 0,5 V max. 1 V
Banda passante	1° ingresso da 20 Hz a 10 kHz
Banda passante	2° ingresso da 0,1 Hz a 10 kHz
Alimentazione	9 Vcc. consumo 116 mA

### CARATTERISTICHE DEL RICEVITORE

Banda passante	da 0,1 Hz a 12 kHz
Segnale in uscita	2 V PeP max.
Alimentazione	9 V consumo 28 mA

### Reperibilità dei componenti

I connettori e le fibre ottiche utilizzate in questo progetto potranno essere richiesti a:

#### Micro Kit

Corso Torino, 47-Genova Tel. 010/561808

#### D/A

Corso Lombardia, 52- S. Mauro (TO)

### Elenco Componenti

#### Ricevitore

#### Semiconduttori

IC1: LF351

LED: diodo LED rosso

DS1: 1N4700

DZ1: zener 6,3 V

FTR: Fototransistor tipo NPN OP593C

#### Resistori

R1: 100  $\Omega$

R6, R7: 1 k $\Omega$

R2: 10 k $\Omega$

R8: 1 M $\Omega$

R3: 390  $\Omega$

R9: 470  $\Omega$

R4: 330  $\Omega$

PR1: 5 k $\Omega$

R5: 50 k $\Omega$

PR2: 47 k $\Omega$

#### Condensatori

C1, C4: 100  $\mu$ F, 25 V

C2, C5, C6: 10  $\mu$ F, 25 V

C3: 330 KpF

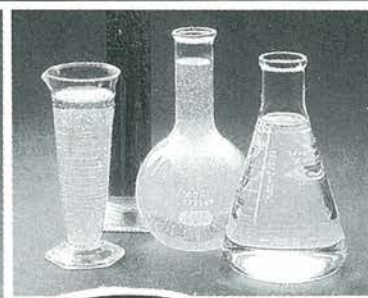
#### Varie

1 Connettore per

fibra ottica OVKS2

1 Zoccolo per IC 4+4 pin

I circuiti stampati di questo progetto possono essere richiesti al Gruppo Editoriale JCE citando i riferimenti PE 1311, 1312 rispettivamente al costo di L. 7.400, 7.400 più spese di spedizione. Vedere istruzioni a pagina 8.



# KESTER<sup>®</sup>

## SOLDER

THE  
SOLDER  
CONNECTION

## Litton

Precision  
Products  
S.p.A.

Sede: 20092 Cinisello B. (Mi) Ufficio: 00040 Roma  
Viale Fulvio Testi, 126 Via Montauco, 27  
Tel. 02 / 2440421-2401241 r.a. Tel. 06 / 7247713-4

Distributore per l'Italia: ALCE di O. Brambilla  
Via B. Buozi, 8 - Cinisello B.  
Tel. 02 / 6170348



# UN RADAR DI RETROMARCIA

Succede a tutti di essere distratti e di effettuare le manovre di retromarcia in maniera approssimativa; così si rischia, ad ogni parcheggio, di incorrere nelle ire del proprietario della macchina a cui abbiamo appena ammaccato il paraurti.

a cura di Alain Philippe Meslier

**S**i calcola che oltre il 75 % delle autovetture circolanti in Italia riportino piccoli segni ed ammaccature su entrambi i paraurti; per evitare un incongruo arricchimento dei carrozzieri abbiamo pensato di proporvi un semplice progetto di "radar di retromarcia".

piegato dalle onde ultrasoniche a raggiungere un ostacolo e tornare al trasduttore di ricezione.

Prima di cominciare a descrivere il radar, comunque, non sarà affatto inutile ricordare qualche nozione di fisica acustica. Come definizione generica, il suono è una perturbazione di origine

Queste vibrazioni si trasmettono, attenuandosi via via progressivamente, analogamente alle onde circolari provocate dalla caduta di un sasso in uno stagno.

La frequenza fondamentale "F" del suono indica il numero di volte che la pressione raggiunge il suo valore massimo in un secondo. Inversamente, la durata dell'intervallo tra due massimi viene definita dal suo periodo:

$$T = \frac{1}{F}$$

Si è osservato che la velocità di spostamento di queste perturbazioni in un determinato mezzo di propagazione rimane sempre costante; generalmente, è maggiore in un solido o in un liquido piuttosto che in un gas.

Nell'aria, a 20 °C, il suono viaggia alla velocità di 340 m/s, che può essere calcolata mediante la relazione:

$$V = \sqrt{\alpha RT}$$

dove:

- V rappresenta la velocità del suono in m/s;

-  $\alpha$  è il coefficiente di elasticità del gas (1,4 per l'aria);

- R è la costante fisica del gas perfetto, vale a dire 281,8 joule/kg;

- T è la temperatura del gas, espressa in gradi kelvin:

$$(T \text{ °K} = t \text{ °C} + 273)$$

Quando si considera lo spostamento di una perturbazione nello spazio, si può definire il valore della lunghezza d'onda  $\lambda$ , che corrisponde alla distanza tra due punti omologhi consecutivi, per esempio due massimi.

Ne risulta quindi la relazione:  $\lambda = V.T$ . Infine, il suono viene riflesso dagli ostacoli e ritorna verso l'emettitore alla stessa velocità e alla stessa frequenza, se l'ostacolo è fisso.

Se, pertanto, un emettitore si trova alla distanza "d" rispetto ad un ostacolo, il tratto percorso dal suono, prima e dopo la riflessione, è 2d ed il tempo necessario per effettuare questa andata/ritorno è definito dalla relazione:



## Principio di funzionamento

### Ultrasoni

Il nostro radar si basa sull'utilizzo degli ultrasuoni, proprio come fa il pipistrello per dirigere i suoi movimenti; in altre parole, viene rilevato il tempo im-

meccanica del mezzo che lo trasporta. Si tratta in realtà di una successione di pressioni e depressioni che possono essere emesse, per esempio, dalla membrana di un altoparlante, dalle corde vocali, dalla vibrazione di una corda di chitarra, eccetera.



$$t = \frac{2d}{V}$$

I suoni a bassa frequenza, minore di qualche decina di hertz, sono nel dominio degli infrasuoni; a frequenze maggiori (fino a circa 20000 Hz), i suoni sono percepibili dall'orecchio umano.

Quando però la frequenza supera questo valore, il timpano non è più in grado di vibrare e di trasmettere questa informazione sonora al cervello: si entra cioè nel dominio degli ultrasuoni, che si attengono agli stessi principi fisici dei suoni percepibili, prima citati: per propagarsi hanno cioè bisogno di un mezzo che, nella presente applicazione, è l'aria ambiente. Ne consegue che il nostro radar non sarebbe assolutamente in grado di funzionare su un veicolo lunare!

Gli ultrasuoni che agiscono nel nostro dispositivo sono caratterizzati da una frequenza di 40 kHz, corrispondente ad un periodo di 25 ms; ne risulta una lunghezza d'onda in aria di 8,5 mm.

### Principio di funzionamento

Una base dei tempi pilota un sequenziatore ciclico, che successivamente controlla le seguenti operazioni:

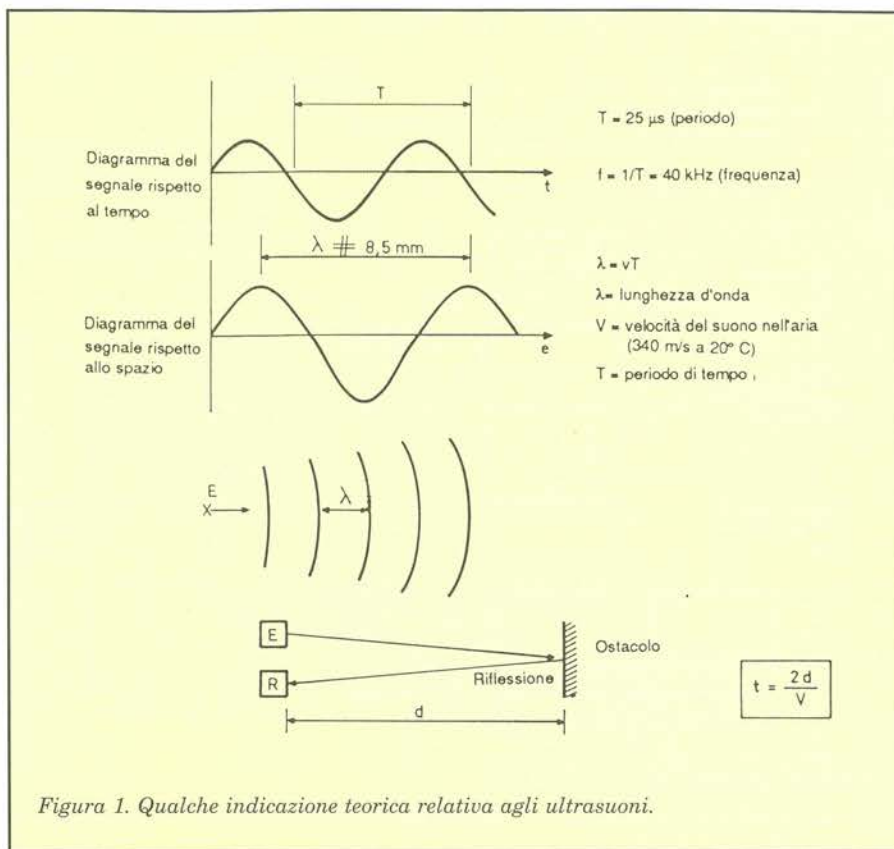


Figura 1. Qualche indicazione teorica relativa agli ultrasuoni.

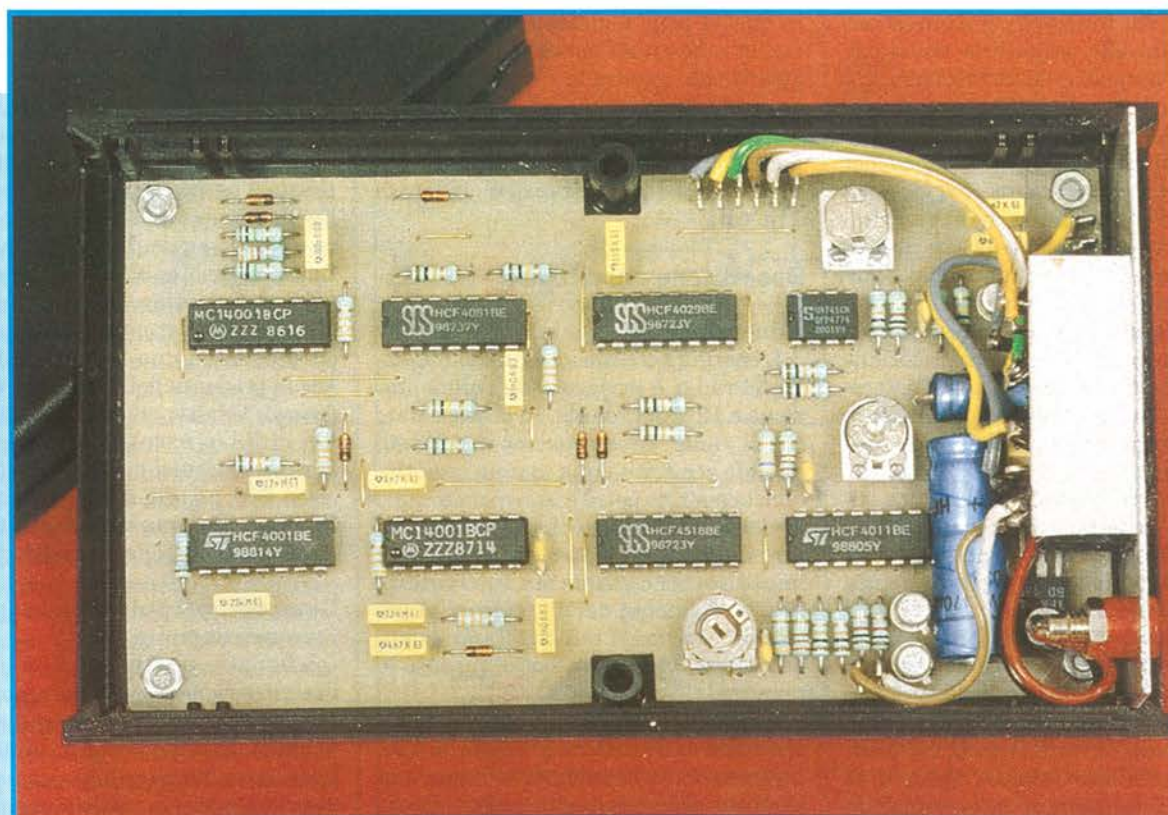


Foto 1. Posizionamento del modulo principale sul fondo del mobiletto.



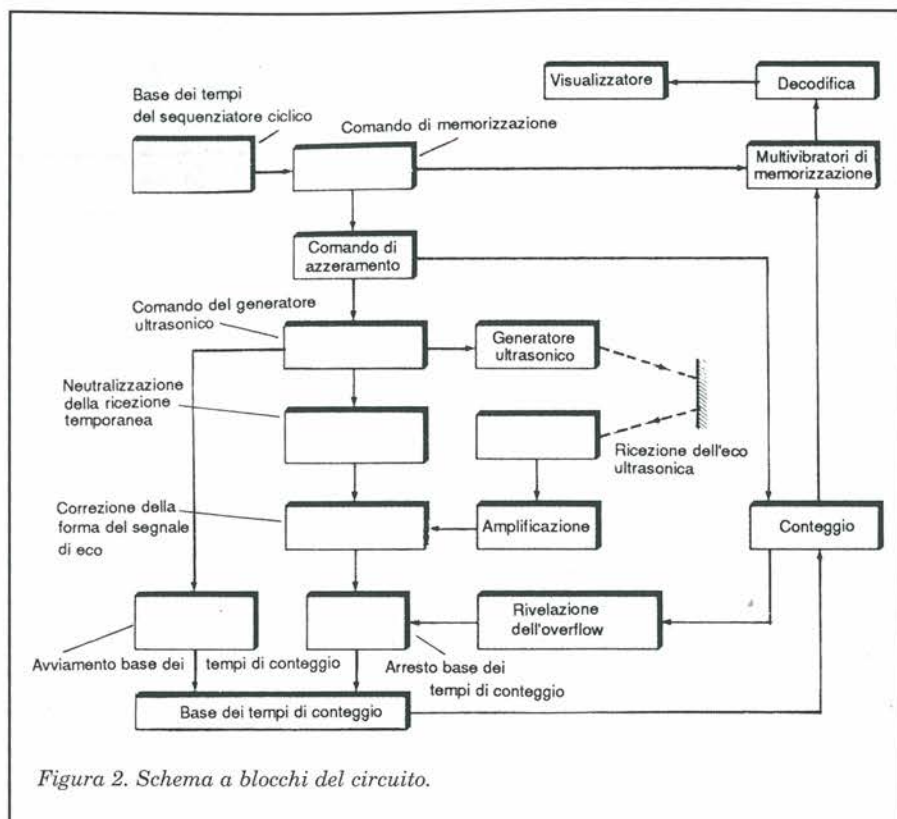


Figura 2. Schema a blocchi del circuito.

- memorizzazione del contenuto di un contatore, che funziona per il tempo corrispondente alla traiettoria andata/ritorno del treno d'onde ultrasoniche;

- azzeramento di questo contatore al termine della temporizzazione;

- neutralizzazione della ricezione, per un periodo leggermente maggiore di quello dell'emissione, in modo da evitare di registrare la coda del treno d'onde;

- avviamento del contatore, dopo l'inizio dell'emissione di ultrasuoni. Il contatore si ferma dopo aver ricevuto l'eco di ritorno. In caso di mancata ricezione dell'eco di ritorno, dovuta ad un ostacolo situato troppo distante, il contatore rimane bloccato nella posizione di massima capacità.

Questo ciclo si ripete senza interruzioni. Nel paragrafo riguardante il funzionamento forniremo i parametri di durata e di periodo che regolano queste operazioni fondamentali.

Il rilevamento della distanza che separa il paraurti posteriore della vettura da un eventuale ostacolo si effettua a livello del cruscotto, mettendo in opera 10 LED allineati: 3 verdi, 4 gialli e 3 rossi. In un determinato istante, uno solo di questi LED si illumina. A seconda della regolazione desiderata, il LED rosso 1 può indicare che ci si trova a meno di 10 cm da un ostacolo, il LED 2 a meno di 20

cm, eccetera. La zona rossa corrisponde, in questo caso, a distanze minori di 30 cm, la zona gialla indica le distanze da 40 a 70 cm, mentre la zona verde corrisponde a distanze maggiori di 70 cm.

L'accensione dell'ultimo LED verde indica in pratica che l'ostacolo più vicino si trova ad una distanza maggiore di 1 metro.

### Descrizione del circuito

## Alimentazione

L'energia necessaria al funzionamento del radar è prelevata dall'alimentazione a 12 V del veicolo. In pratica, dato che il radar deve funzionare soltanto quando si effettua una marcia indietro, questa energia potrà essere per esempio prelevata dalla linea che va ad alimentare il proiettore posteriore. Nulla però impedisce di montare un interruttore per l'avviamento del dispositivo; si potrà così attivare il radar soltanto quando occorre, cioè soprattutto durante le manovre.

Il condensatore C1 garantisce un supplemento di filtrazione al regolatore del caricabatterie, in modo da ottenere una tensione completamente esente da ondulazioni residue provenienti dall'alternatore. Il diodo D1 protegge il circuito contro l'inversione della polarità di

alimentazione evitando che, in una simile eventualità, qualche componente vada distrutto. Per avere a disposizione una tensione stabilizzata e regolata ancora migliore, un transistor (T1), con la base mantenuta al potenziale fisso di 10 V mediante lo zener Dz, manterrà al suo emettitore un potenziale continuo di 9,5 V, dal quale i condensatori C2 e C3 elimineranno rispettivamente le oscillazioni a bassa frequenza ed i disturbi a frequenza più elevata.

### Base dei tempi del sequenziatore ciclico

Le porte NOR III e IV di IC1 sono montate in modo da formare un multivibratore astabile. Per spiegare il funzionamento di un tale circuito, consideriamo per esempio un momento in cui l'uscita della porta IV si trova a livello basso, condizione che comporta un livello alto all'uscita della porta III. Il condensatore C4 si carica allora progressivamente, tramite R3 ed R4. Appena il potenziale agli ingressi riuniti della porta IV raggiunge un valore pari circa alla metà della tensione di alimentazione, l'uscita della porta IV passa a livello basso, mentre quella della porta III presenta un livello alto. Il condensatore C4 si scarica allora inversamente, ma soltanto tramite R3 perché R4, di valore elevato, risulta cortocircuitato dal diodo D2. In corrispondenza agli ingressi della porta IV, il potenziale diminuisce allora più rapidamente di quanto sia aumentato nella fase precedente. Molto presto, l'uscita della porta IV ritorna a livello alto e quindi quello della porta III va a livello basso. Il ciclo si ripete indefinitamente. Tenuto conto dei valori dei componenti utilizzati, il periodo delle onde emesse è di circa 0,1 secondi, corrispondente ad una frequenza di 10 Hz. Per la presenza del diodo D2 e della differenza relativamente elevata tra i valori di R3 (piccolo) e di R4 (elevato), si avranno impulsi positivi con durata di circa 500  $\mu$ s. Gli oscillogrammi della Figura 6 illustrano l'andamento dei segnali forniti da questo multivibratore.

### Comando periodico della memorizzazione

L'impulso positivo da 500  $\mu$ s prima descritto viene rilevato dalla porta AND III di IC5, montata come trigger di Schmitt. Quando la porta cambia stato, il resistore R6 introduce ogni volta una reazione positiva sugli ingressi; ne risulta un'accelerazione dei fenomeni, che si traduce in segnali i cui fronti ascendente e discendente sono quasi



perfettamente verticali e molto ben delimitati. Vedremo in seguito che il breve impulso positivo fornito periodicamente dal trigger, ogni decimo di secondo, comanda la memorizzazione del contenuto di un contatore. Questa azione, che fa parte di una sequenza ciclica di operazioni successive, si verifica un po' prima dell'azzeramento del contatore stesso. La porta NOR II di IC1 inverte l'impulso di memorizzazione rendendolo negativo. Di conseguenza, la fine della fase di memorizzazione si trasforma in un fronte ascendente all'uscita di questa porta NOR.

Questo fronte ascendente viene rilevato dal circuito derivatore formato dal condensatore C6, dal resistore R7 e dal diodo D3. In realtà, quando si manifesta il fronte ascendente, si verifica un livello alto sul catodo di D3; questo potenziale diminuisce poi molto rapidamente, in proporzione alla carica di C6 tramite R7. Il diodo D3 garantisce una scarica rapida di C6 quando l'uscita della porta NOR II di IC1 si trova a livello basso, cioè quando viene generato l'impulso positivo di memorizzazione.

### Comando periodico di azzeramento

Al termine del segnale di controllo della memorizzazione si ha dunque un impulso positivo all'ingresso 6 della porta NOR II di IC2; quest'ultima forma, con la porta NOR I, un multivibratore monostabile. Quando un tale multivibratore è in condizione di riposo, l'uscita della porta I (e quindi anche l'ingresso 5 della porta II) sono a livello basso. L'uscita della porta II e gli ingressi riuniti della porta I si trovano invece a livello alto. Il condensatore C7, le cui armature sono allo stesso potenziale, risulta quindi totalmente scaricato. Non appena l'ingresso di pilotaggio 6 riceve un impulso positivo, l'uscita della porta II passa a livello basso. Lo stesso avviene per gli ingressi riuniti della porta I, dato che all'inizio C7 si comporta come un cortocircuito. L'uscita del multivibratore presenta dunque un livello alto, che viene anche trasmesso all'ingresso 5, in modo che la situazione generale resti invariata anche dopo la scomparsa del breve impulso di controllo. Il condensatore C7 si carica progressivamente, tramite R8, ed il potenziale agli ingressi della porta I aumenta. Quando questo potenziale raggiunge la metà della tensione di alimentazione, la porta I cambia stato. La sua uscita ritorna al livello basso di riposo, mentre l'uscita della porta II ritorna al livello alto,

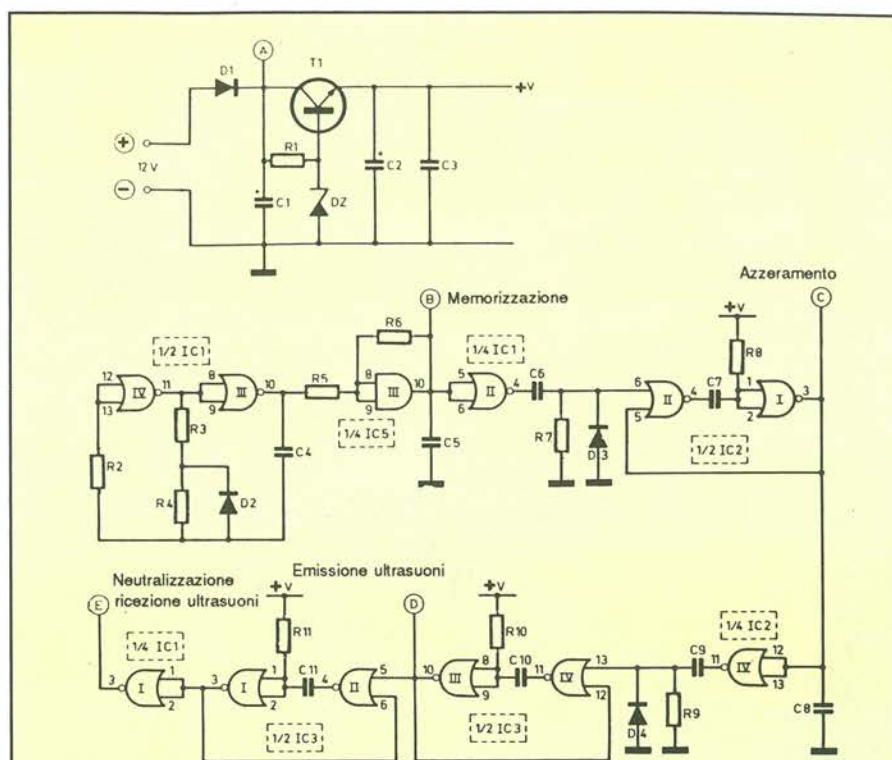


Figura 3. Alimentazione e sequenziatore ciclico.

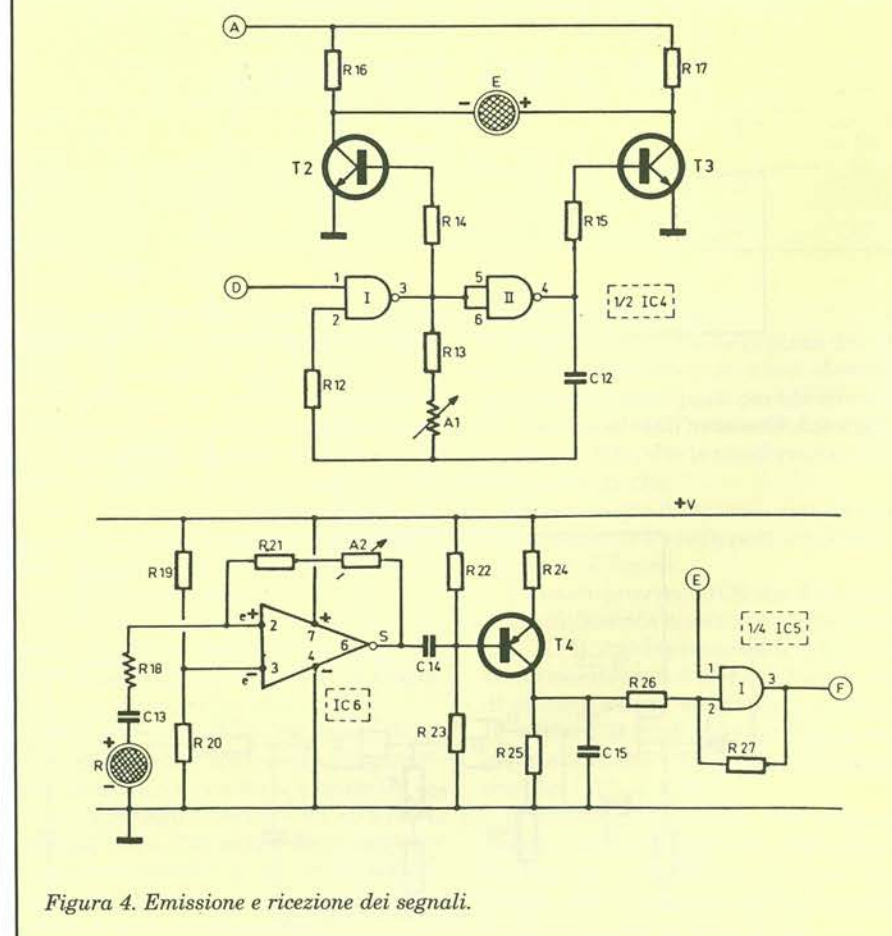


Figura 4. Emissione e ricezione dei segnali.



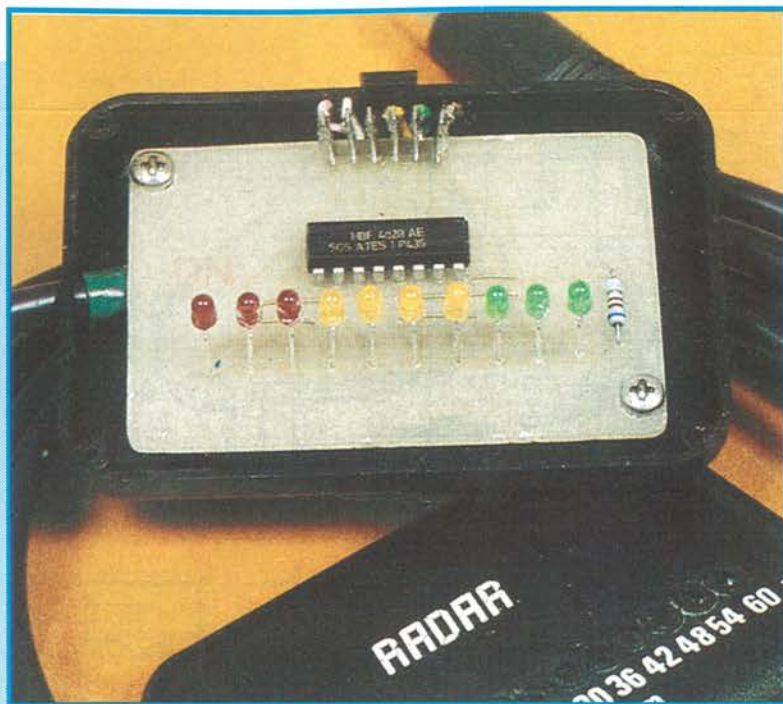


Foto 2. Scatola di visualizzazione del radar.

permettendo a C7 di scaricarsi e trovarsi pronto per il successivo impulso.

In definitiva, un multivibratore di questo genere fornisce un impulso positivo, con durata determinata dai valori di R8 e C7. In questa applicazione, la durata è dell'ordine di 300  $\mu$ s.

Questo impulso garantisce l'azzeramento di un contatore, come vedremo più avanti: è la seconda operazione che comanda il sequenziatore ciclico.

### Comando periodico dell'emissione di ultrasuoni

Il segnale che comanda l'azzeramento del contatore viene trasformato in un impulso negativo dalla porta NOR IV di IC2.

La fine dell'operazione di azzeramento corrisponde quindi alla comparsa di un fronte ascendente all'uscita di questa porta NOR. Il circuito derivatore C9/R9/D4 è sensibile a questo fronte e produce un breve impulso di comando all'ingresso del multivibratore monostabile (porte NOR III e IV di IC3). Un impulso tarato a circa 200  $\mu$ s si manifesta all'uscita di questo multivibratore e

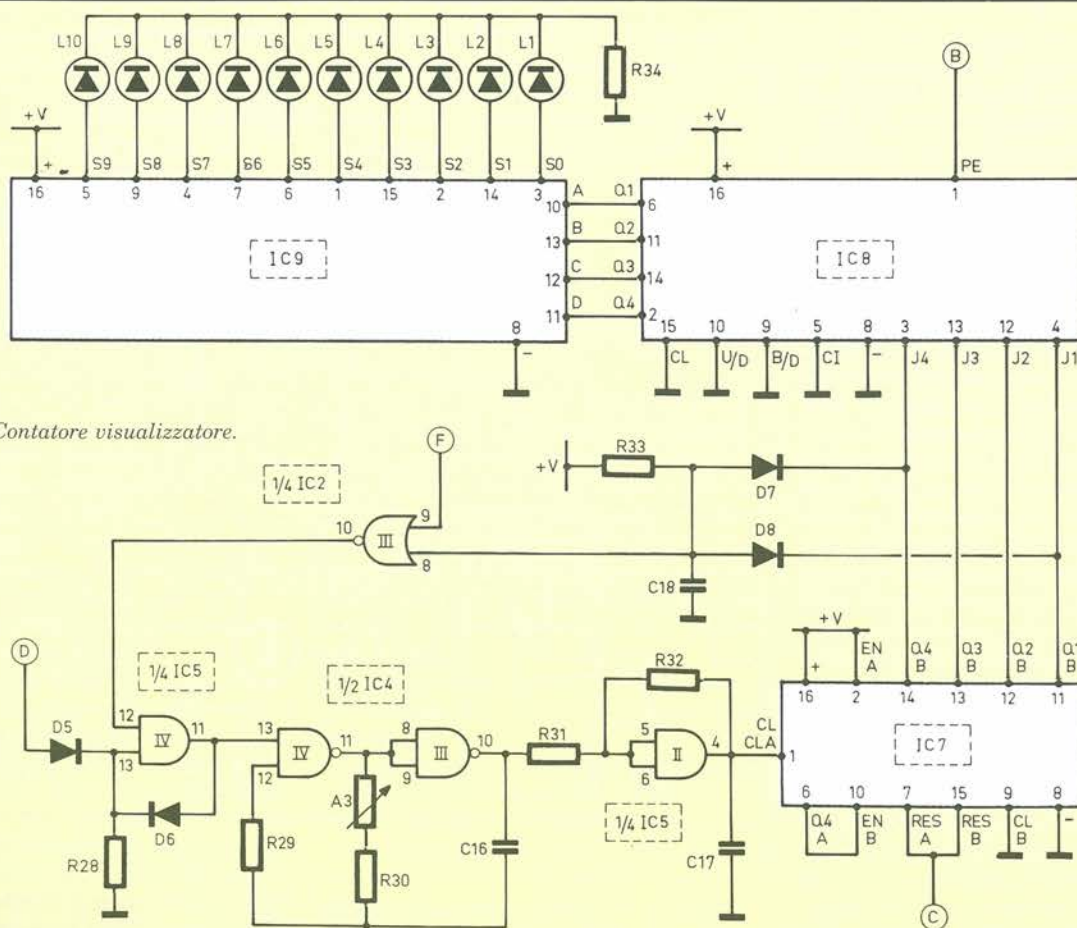


Figura 5. Contatore visualizzatore.



comanda il generatore ultrasonico; ne riparleremo più avanti.

Dato che il periodo del segnale ultrasonico è di 25  $\mu$ s, si può già determinare che, a questo livello, verranno emessi soltanto:

$$\frac{200 \mu\text{S}}{25 \mu\text{S}} = 8 \text{ periodi}$$

il che equivale ad inviare un "treno d'onde" di lunghezza  $l = 81$ , cioè 68 mm. È il minimo indispensabile, perché ci vogliono alcuni periodi per garantire che l'elemento piezoelettrico del trasduttore-emettitore entri in oscillazione.

## Neutralizzazione temporanea della ricezione ultrasonica

Dopo l'inizio della trasmissione ultrasonica, occorre neutralizzare temporaneamente lo stato di attivazione del dispositivo che dovrà ricevere l'eco di ritorno.

Senza questa precauzione, infatti, quest'ultimo registrerebbe semplicemente la coda del treno d'onde prima citato, che non ha ancora lasciato la zona del trasduttore-ricevitore, disposta in prossimità dell'elemento emettitore per motivi di semplicità pratica costruttiva.

A questo scopo, contemporaneamente a quello di comando dell'emissione ultrasonica, viene fatto partire un secondo monostabile, formato dalle porte logiche NOR I e II di IC3: il suo impulso positivo ha però una durata leggermente maggiore per garantire all'insieme un funzionamento sicuro.

Questa durata è di circa 300  $\mu$ s e l'impulso positivo che la distingue viene trasformato in impulso negativo dalla porta NOR I di IC1.

## Generatore ultrasonico

Le porte logiche NAND I e II sono montate come multivibratore astabile controllato.

In realtà, fintanto che all'ingresso di comando 1 è applicato un livello basso, l'uscita della porta NAND 1 avrà un livello alto e quindi quella della porta II avrà un livello basso permanente: il multivibratore è bloccato. Viceversa, non appena all'ingresso di controllo è applicato un livello alto, il multivibratore oscillerà, secondo lo stesso principio di funzionamento descritto all'inizio dell'articolo.

Le onde rettangolari fornite sono caratterizzate da un periodo di circa 25  $\mu$ s, determinato dai valori di R13, del trimmer A1 e del condensatore C12.

I livelli logici delle uscite delle porte I

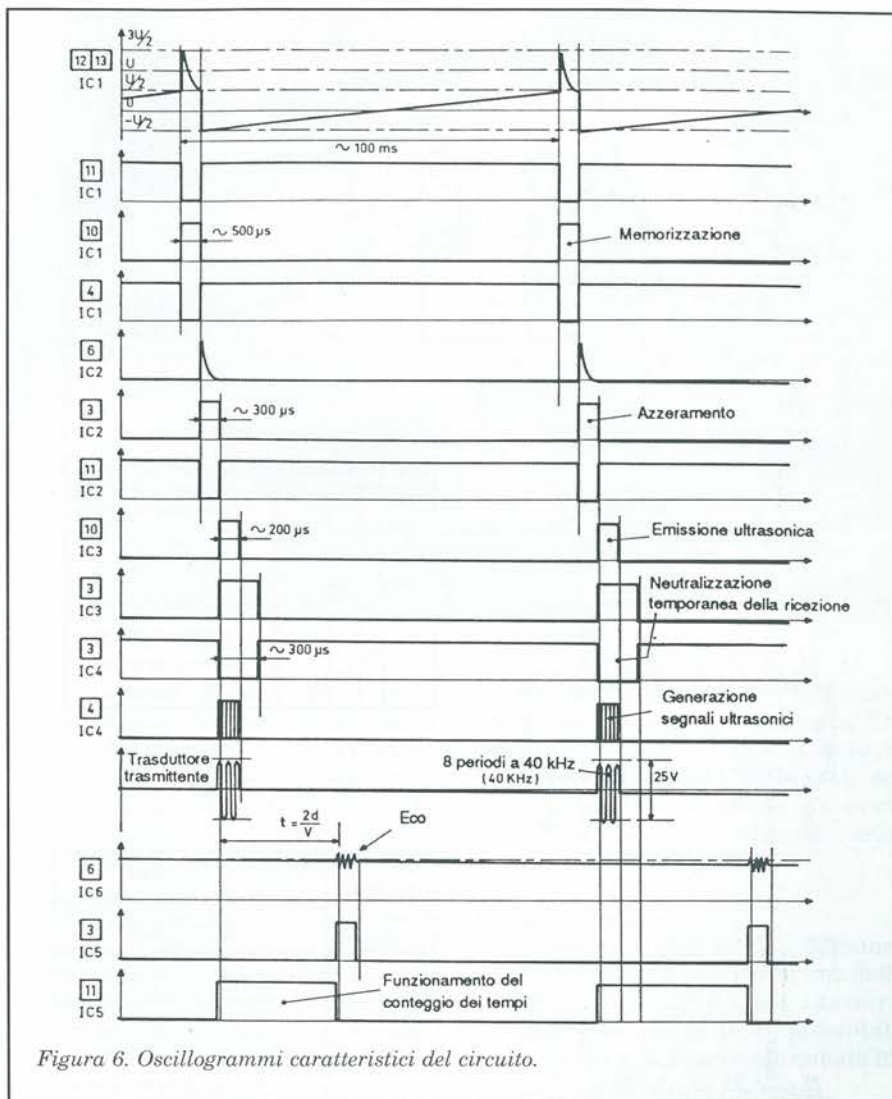


Figura 6. Oscillogrammi caratteristici del circuito.

e II sono sempre complementari: quando uno è a livello alto l'altro è a livello basso, e viceversa. Le uscite delle porte sono collegate al relativo transistor NPN, tramite un resistore di limitazione. Nei circuiti di collettore di questi transistori sono inseriti i resistori R16 ed R17, direttamente collegati all'armatura positiva di C1 per poter disporre di una maggior ampiezza: circa 13 V, quando il motore gira.

Il trasduttore-emettitore, che è un oscillatore piezoelettrico, ha i suoi terminali collegati ai collettori di questi due transistori (T2 e T3).

Dato che essi risultano alternativamente saturati e interdetti, all'emettitore ultrasonico risulta applicato un segnale periodico alternato da 40 kHz la cui ampiezza, dal massimo al minimo, raggiunge il livello di  $2 \times 13$  V, permettendo di aumentare ulteriormente la potenza ultrasonica emessa.

## Ricezione dell'eco

L'eco di ritorno viene captata dal trasduttore ricevitore, un altro elemento piezoelettrico nel quale però le vibrazioni trasmesse dall'aria eccitano l'equipaggio mobile, che le trasforma in oscillazioni elettriche.

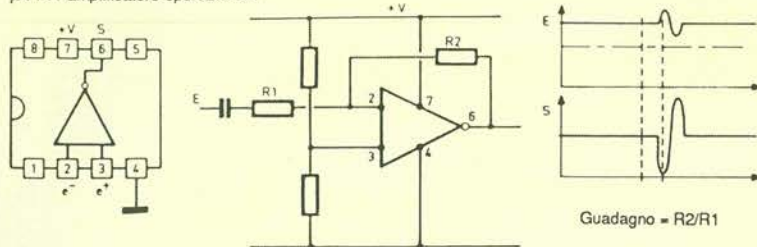
Questi segnali hanno un'ampiezza estremamente bassa e pertanto è necessario amplificarli.

A questo provvede IC6, che è il ben noto amplificatore operazionale integrato  $\mu$ A741. Il suo ingresso non invertente viene mantenuto a metà del potenziale di alimentazione mediante il partitore R19/R20. I segnali da amplificare vengono applicati all'ingresso invertente tramite C13 ed R18.

Il trimmer A2 ed R21, che collegano l'uscita dell'amplificatore all'ingresso invertente, introducono una controreazione variabile a seconda della posizione angolare del cursore di A2.



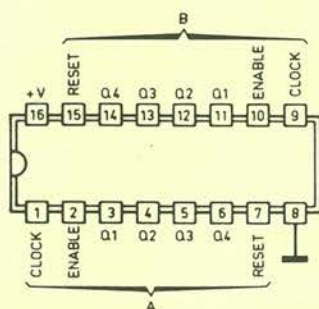
µA 741 amplificatore operazionale



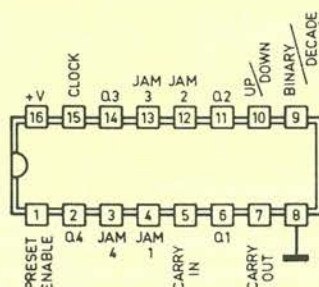
X = condizione indifferente

clock	enable	reset	Funzionamento
	1	0	Il contatore avanza
0		0	Il contatore avanza
	X	0	Il contatore non avanza
X		0	Il contatore non avanza
	0	0	Il contatore non avanza
1		0	Il contatore non avanza
X	X	1	Q1 = Q2 = Q3 = Q4 = 0

CD 4518 doppio contatore BCD

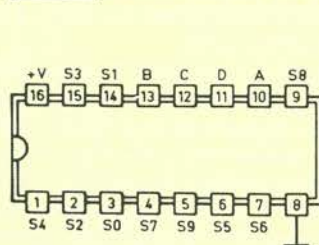


CD 4029 contatore avanti/indietro



Ingresso di controllo	Livello	Funzionamento
binary / decade	1	Conteggio binario
	0	Conteggio BCD
up / down	1	Conteggio in avanti
	0	Conteggio all'indietro
preset enable	1	Memorizzazione
	0	Non memorizzazione
carry in	1	Il contatore non avanza
	0	Il contatore avanza

CD 4028 decodificatore BCD-decimale



D	C	B	A	S0	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Ricordiamo che il guadagno di tale stadio amplificatore viene espresso dal rapporto:

$$\frac{A_2 + R_{21}}{R_{18}}$$

In questo caso, il risultato può arrivare a 106, ma l'esperienza insegna che è perfettamente sufficiente anche un valore più basso, definito da una posizione intermedia del cursore di A2.

Il transistor T4 è montato ad emettitore comune, ma la polarizzazione della sua base è tale che, in assenza di segnale proveniente da C14, il potenziale a livello di collettore risulta zero.

Viceversa, quando il ricevitore rileva l'eco di ritorno, si osserva sul collettore di T4 un impulso, formato in realtà da una serie di impulsi elementari con periodo di 25 µs, integrati dal condensatore C15. La porta AND I di IC5 è montata come trigger di Schmitt e fornisce alla sua uscita un impulso positivo di breve durata, con struttura molto netta e fronti verticali.

Facciamo notare che questo segnale, indicante la ricezione dell'eco ultrasonica di ritorno, viene trasmesso all'uscita del trigger soltanto se è presente un livello alto all'ingresso 1 della porta AND. In altre parole, questo ingresso riceve un livello basso durante il periodo di neutralizzazione successivo all'inizio dell'emissione ultrasonica, per i motivi che abbiamo già esposto.

### Controllo della base dei tempi per il conteggio

La porta AND IV di IC5 forma una porta di memorizzazione. In generale l'ingresso 12 ha un livello alto, salvo in particolari situazioni di cui parleremo in seguito. A partire dall'inizio dell'emissione ultrasonica, viene trasmesso un livello alto all'ingresso 13, tramite il diodo D5: anche l'uscita passa pertanto a livello alto e rimane in questa condizione anche quando, 200 µs dopo, l'emissione ultrasonica si interrompe, grazie al blocco effettuato dal diodo D6. Come vedremo, la presenza di questo livello alto garantisce il funzionamento del conteggio; l'azzeramento della porta di memorizzazione si verifica quando all'ingresso 12 viene applicato, anche per un breve istante, un livello basso.

Questo fenomeno si può verificare per due motivi:

- ricezione dell'eco di ritorno, che è caratterizzata da un breve periodo a livello alto sull'ingresso 9 della porta NOR III di IC2, e quindi da un livello alto all'uscita della porta stessa;

Figura 7. Piedinature e funzionamento dei circuiti integrati.



- in caso di mancata ricezione dell'eco il contatore, proseguendo il suo avanzamento, raggiungerà la massima capacità di conteggio; questa situazione è rilevata dal fatto che ai catodi di D7 e D8 è applicato simultaneamente un livello alto, cosa che si traduce in un livello alto sull'altro ingresso 8 della porta NOR III di IC2.

### Conteggio

Le porte NAND III e IV formano anch'esse un multivibratore astabile controllato, che fornisce alla sua uscita onde rettangolari simmetriche quando l'ingresso 13 è a livello logico alto; vale a dire, durante le fasi attive della porta di memorizzazione AND IV di IC5, prima descritte. È possibile determinare il periodo degli impulsi di conteggio forniti dal multivibratore. Supponiamo, per esempio, che la distanza massima di rilevazione sia di 70 cm. L'intervallo tra emissione e ricezione del segnale ultrasonico sarà:

$$\frac{0,7 \text{ m} \cdot 2}{340 \text{ m/s}} = 4,117 \cdot 10^{-3} \text{ s}$$

Per visualizzare il valore 10, corrispondente a questa distanza massima di 70 cm, il periodo elementare di conteggio sarà quindi:

$$\frac{4,117 \cdot 10^{-3}}{10} \text{ s} = 4,117 \cdot 10^{-4} \text{ s}$$

Come vedremo, il contatore effettua però in precedenza una divisione per 10; quindi è necessario disporre di una base dei tempi di:

$$\frac{4,117 \cdot 10^{-4}}{10} \text{ s} = 4,117 \cdot 10^{-5} \text{ s}$$

ovvero 41 μs, corrispondenti ad una frequenza di circa 24 kHz.

Gli impulsi di conteggio vengono indirizzati all'ingresso CLOCK del contatore IC7, tramite un trigger di Schmitt formato dalla porta AND II di IC5.

L'involucro di IC7 contiene in realtà due contatori ad uscita BCD (binaria codificata in decimale), del tutto separati. Il primo avanza al ritmo dei fronti ascendenti degli impulsi di conteggio applicati all'ingresso CLOCK, purché il corrispondente ingresso ENABLE sia a livello alto; l'ingresso RESET deve invece rimanere a livello basso. Qualsiasi impulso a livello alto (anche di breve durata) presentato a questo ingresso ha l'effetto di azzerare immediatamente tutte le uscite Q1-Q4.

Una delle tabelle di Figura 7 riporta il principio del conteggio BCD. In particolare, si può notare che il passaggio dal

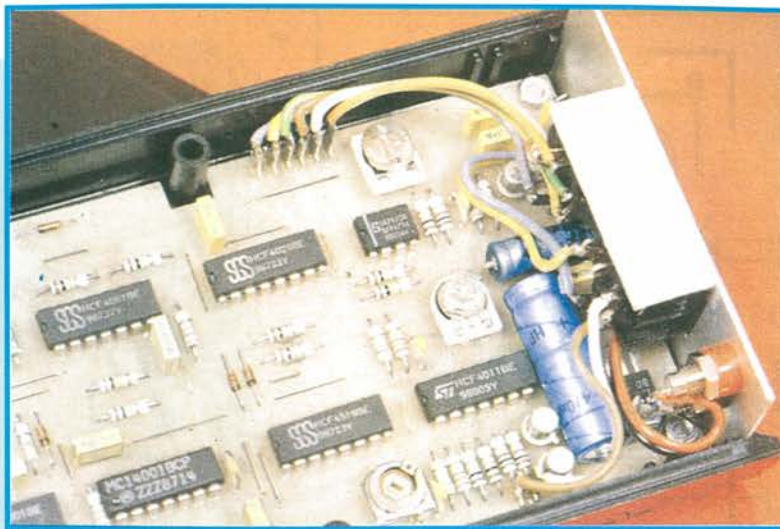


Foto 3. Il circuito stampato contiene due intagli.

valore 9 a 0 si trasforma in un fronte discendente in corrispondenza dell'uscita Q4. È quindi necessario che il secondo contatore sia sensibile a questo fronte discendente. La tabella di Figura 7 indica che, in questo caso, è opportuno collegare l'uscita Q4A all'ingresso ENABLE del contatore B, dato che l'ingresso CLOCK di questo contatore deve essere mantenuto a livello basso. Gli ingressi RESET dei due contatori sono collegati tra loro e ricevono periodicamente gli impulsi positivi di azzeramento.

Facciamo anche notare che il valore estremo 9 corrisponde al numero binario "1001".

Quando questa condizione viene raggiunta, le uscite Q1 e Q4 passano simultaneamente a livello alto e da questo deriva il particolare sistema di rivelazione tramite D7 e D8, di cui abbiamo già parlato.

### Memorizzazione

Il circuito integrato IC8 è un contatore "preselezionabile", utilizzato qui in modo un po' diverso dal solito. Infatti, in questa applicazione pratica, il contatore non effettua nessun conteggio e gli ingressi CLOCK, UP/DOWN, BINARY/DECADE e CARRY IN sono permanentemente a livello basso; viceversa, gli ingressi JAM1-JAM4 sono rispettivamente collegati alle uscite Q1B-Q4B di IC7.

Le uscite Q2-Q4 di IC8 assumono istantaneamente i livelli logici dei corrispondenti ingressi JAM, ogni volta che all'ingresso PRESET perviene un livello alto. Nel presente circuito, abbiamo

constatato che tale livello alto è molto breve. Non appena esso scompare, IC8 conserva in memoria il contenuto di IC7, fino al successivo comando di memorizzazione per effettuare un eventuale aggiornamento, in caso di variazione del contenuto di IC7.

### Visualizzazione

L'integrato IC9 è un decodificatore BCD-decimale che applica ad una delle sue 10 uscite (S0-S9) il livello alto corrispondente al codice BCD presentato agli ingressi ABCD, secondo quanto indicato nella tabella di Figura 7.

Come si può osservare, quando agli ingressi è applicato un valore binario maggiore di 9, nessuna delle uscite Si risulterà a livello alto. Una tale situazione non dovrebbe comunque verificarsi nel presente circuito, visto che IC7 è un doppio contatore BCD.

Il resistore R34 limita il valore della corrente che attraversa i LED L1-L10.

### Realizzazione pratica

Dopo aver installato i numerosi ponticelli di collegamento, montare dapprima i diodi, i resistori, i condensatori ed i transistori; per ultimi, i circuiti integrati. Inutile aggiungere che è assolutamente indispensabile rispettare il corretto orientamento dei diversi componenti polarizzati.

Inoltre, durante la saldatura dei circuiti integrati, consigliamo vivamente di lasciare un adeguato intervallo di raffreddamento tra due saldature consecutive sul medesimo chip.



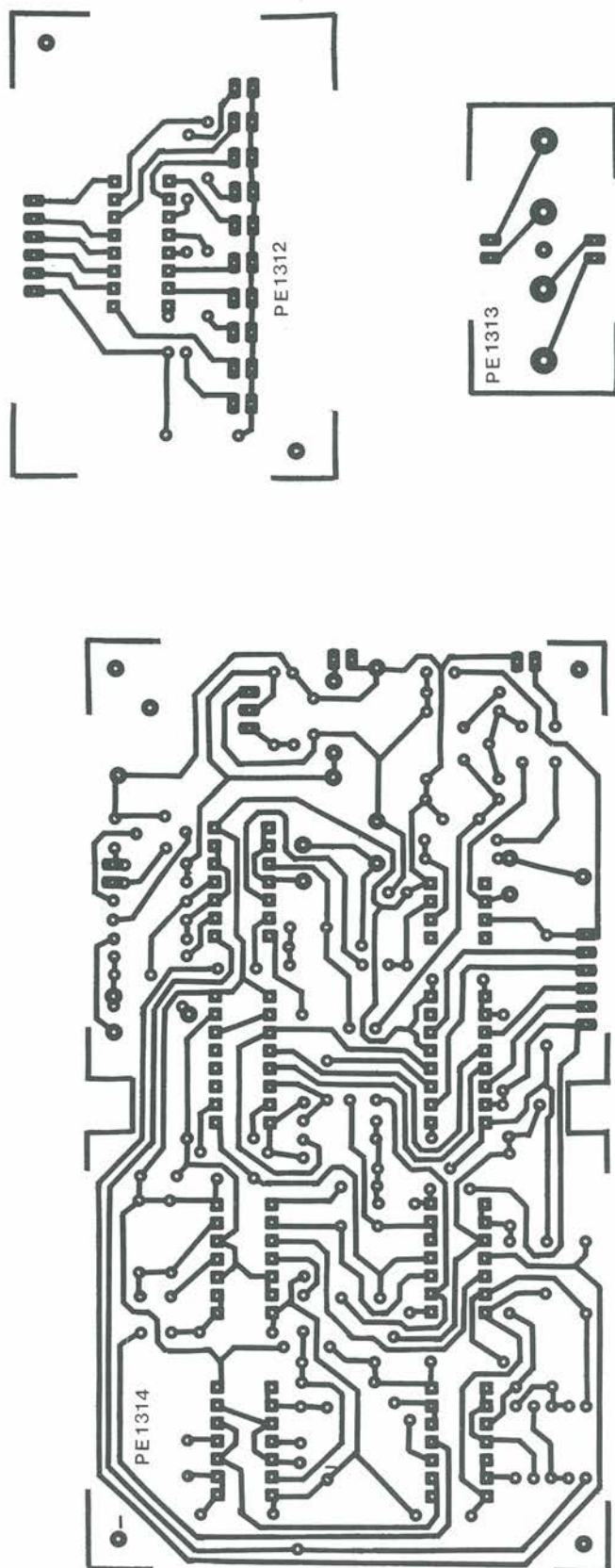


Figura 8. Circuiti stampati in grandezza naturale.

A questo punto, dopo un'attenta verifica del lavoro effettuato, procedere all'inserimento dei diversi moduli nel rispettivo mobiletto.

Attenzione ai collegamenti alle spine ed alle prese DIN. È indispensabile effettuare buone saldature, senza rischio di contatto tra piedini vicini.

Queste prese devono essere assolutamente del tipo isolato, dato che il loro montaggio avverrà sul lato posteriore dei mobiletti. Sul coperchio del mobiletto "Visualizzatore" praticare 10 fori per il passaggio dei LED.

Saldare direttamente ai rispettivi terminali il cavo schermato a 5 conduttori. Per il momento, si possono saldare i diversi conduttori agli spinotti, senza fare troppa attenzione alle corrispondenze, salvo il fatto che il negativo dovrà obbligatoriamente corrispondere allo schermo.

Molta più attenzione sarà dovuta alla saldatura della spina DIN. Grazie ai colori diversi dell'isolamento dei fili, sarà facile accertarsi che vengano rispettate le corrispondenze.

Anche per il mobiletto "Trasduttori", saranno necessarie le stesse precauzioni. L'esperienza dimostra che è necessario utilizzare un doppio filo schermato. Un tale filo consiste di due unità, riunite tra loro in forma di piattina dall'isolante plastico, formando un cavo rassomigliante a quello di rete. Ciascuno di questi fili contiene quindi uno schermo, nel quale si trova un filo isolato.

Per ogni trasduttore sono previsti collegamenti propri; questo evita qualsiasi problema relativo all'interferenza tra due fili vicini. È buona precauzione prevedere un ingresso stagno del cavo nel mobiletto impermeabilizzando la relativa zona, per esempio mediante collante Araldite.

Anche la giunzione tra le due metà del mobiletto dovrà essere ricoperta con nastro adesivo. Resta infine da risolvere un ultimo problema: quello dell'impermeabilità dei trasduttori, che sembra a prima vista insolubile. In realtà, è necessario praticare sul coperchio due fori (diametro 12 mm), di fronte ai due trasduttori.

L'aria, che serve da veicolo per gli ultrasuoni, deve potervi passare liberamente, ma non dovrà penetrarvi l'acqua, per esempio in caso di pioggia. Una soluzione consiste nell'incollare sui due lati del coperchio due pezzi di tela di nylon a maglia molto fine. L'esperienza ha dimostrato che un simile diaframma impedisce il passaggio dell'acqua ma non quello degli ultrasuoni.



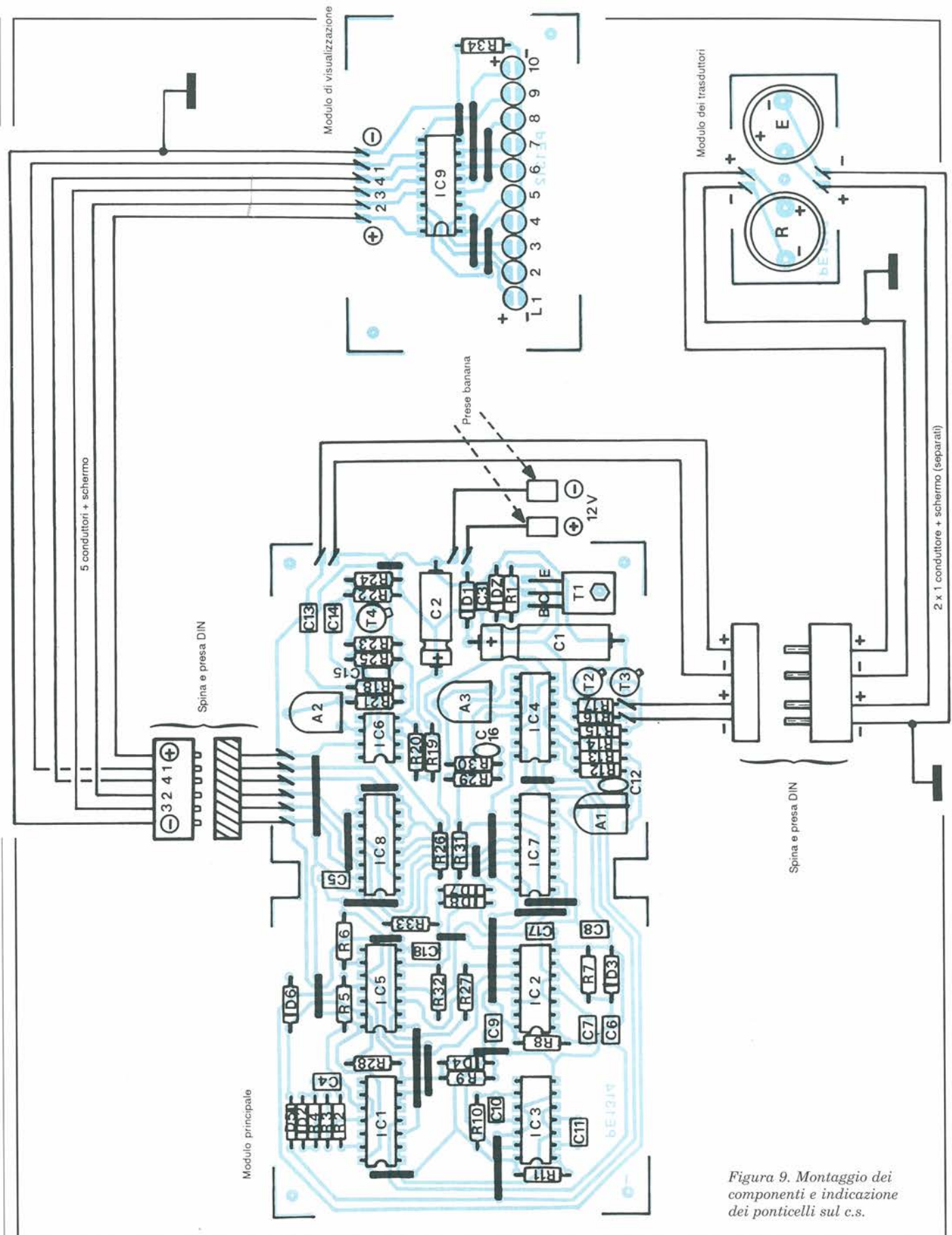


Figura 9. Montaggio dei componenti e indicazione dei ponticelli sul c.s.



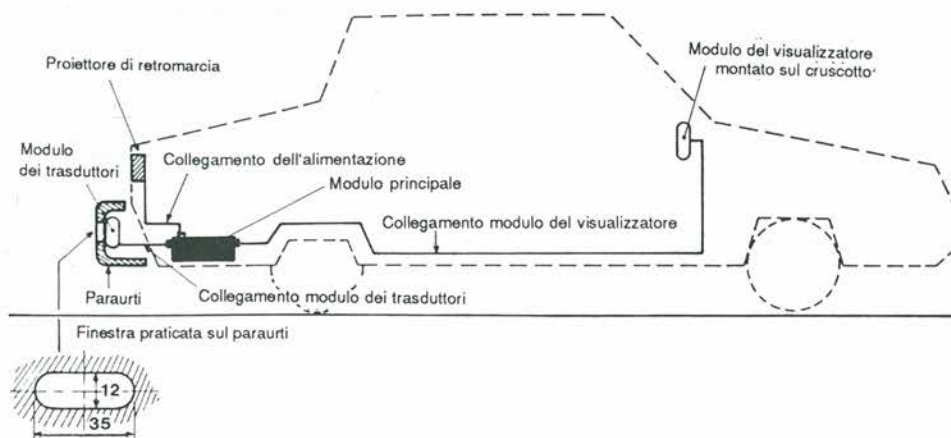


Figura 10. Schema per il montaggio su un autoveicolo.



Foto 4. Aspetto esterno dei moduli trasduttori.

### Montaggio a bordo del veicolo

Il mobiletto principale può essere montato sul lato posteriore del veicolo, per esempio in un appropriato vano del cofano. Questa disposizione presenta il vantaggio di limitare la lunghezza dei collegamenti con i trasduttori. In realtà, trattandosi di frequenze molto elevate, più corti saranno i cavi, meno potenza andrà dispersa. Con questa installazione, inoltre, il modulo si troverà vicino ad un proiettore di retromarcia, dal quale potrà prelevare la corrente.

Il mobiletto "Trasduttori" potrà essere fissato, per esempio, all'interno del

paraurti, come indicato in Figura 10, oppure su un piano verticale della carrozzeria (lato posteriore): tutto dipende dalla forma del veicolo.

Il mobiletto con il modulo di visualizzazione andrà installato in una posizione comoda e visibile sul cruscotto, in modo da permettere una facile lettura.

### Prove e regolazioni

Prima di dare tensione al circuito, tutti i cursori dei trimmer vanno predisposti in posizione centrale. Disporre il modulo "Trasduttori" distante circa 40 cm da un ostacolo, per esempio un muro:

dovrebbe accendersi uno dei LED intermedi. Se ciò non avviene, regolare il trimmer A1 spostando il suo cursore, progressivamente e lentamente, prima in un senso e poi nell'altro, fino a quando si accenderà un LED.

Questo serve ad ottenere la frequenza di risonanza di 40 kHz, affinché l'emissione ultrasonica raggiunga la massima portata. Successivamente, allontanare progressivamente i trasduttori dall'ostacolo: il LED acceso dovrà spostarsi entro la zona verde. Se, durante questa operazione, si verificasse l'accensione dell'ultimo LED senza il progressivo passaggio attraverso i LED intermedi, sarà opportuno rivedere la regolazione precedente. Se necessario, si potrà anche aumentare il guadagno dell'amplificatore ruotando il cursore di A2 in senso orario. Ottenuta così l'accensione dei LED intermedi si può spostare, per una data distanza, l'accensione del LED estremo verso un altro LED (per esempio, L8), ruotando il cursore del trimmer A3 in senso antiorario.

Questa nuova posizione permette di aumentare ancora progressivamente la portata rendendo, se necessario, più precisa la regolazione del cursore di A1. Si è dimostrato che la massima portata di sicurezza non potrà mai superare la distanza di circa 1 metro, tuttavia è necessario ricercare la massima portata perché con questo sistema si potrà ottenere una buona regolazione della frequenza degli ultrasuoni.

Per finire, manovrare il cursore di A3 per determinare la distanza a partire dalla quale si verifica l'accensione di L10. Se questo valore fosse per esempio di 70 cm, disporre i trasduttori a questa distanza; ruotare poi il cursore di A3 completamente a sinistra (senso antiorario) e poi in senso orario lentamente, fermando l'operazione quando si accende L 10. Il radar è ora operativo; quando lo avrete montato a bordo della vostra macchina, non potrete accampare scuse se, durante le manovre di parcheggio o di retromarcia vi capiterà di ammaccare qualche paraurti. ■

I circuiti stampati di questo progetto possono essere richiesti al Gruppo Editoriale JCE citando i riferimenti PE 1312, 313, 1314 rispettivamente al costo di L. 3.600, 1.100, 11.200 più spese di spedizione. Vedere istruzioni a pagina 8.



## Elenco componenti

### Modulo principale

#### Semiconduttori

IC1-IC3: CD4001  
IC4: CD4011  
IC5: CD4081  
IC6:  $\mu$ A741  
IC7: CD4518  
IC8: CD4029  
T1: BD135, BD137  
T2, T3: BC108, BC109, 2N2222  
T4: 2N2907  
DZ: zener da 10V  
D1: 1N4004, 1N4007  
D2-D8: 1N4148, 1N914

#### Resistori

R1: 330  $\Omega$   
R2, R4: 1 M $\Omega$   
R3, R22: 3,3 k $\Omega$   
R5, R14, R15, R19-R21,  
R26, R31: 10 k $\Omega$   
R6, R23, R27, R32: 100 k $\Omega$   
R7-R9, R25, R28, R33: 33 k $\Omega$   
R10: 12 k $\Omega$   
R11: 18 k $\Omega$   
R12, R29: 470 k $\Omega$

R13, R30: 2,2 k $\Omega$

R16-R18: 1 k $\Omega$

R24: 220  $\Omega$

A1: 22 k $\Omega$ , trimmer orizzontale

A2: 1 M $\Omega$ , trimmer orizzontale

A3: 47 k $\Omega$ , trimmer orizzontale

#### Condensatori

C1: 470  $\mu$ F/16 V, elettrolitico  
C2: 100  $\mu$ F/10 V, elettrolitico  
C3: 0,22  $\mu$ F, multistrato  
C4: 0,1  $\mu$ F, multistrato  
C5, C8, C18: 1 nF, multistrato  
C6, C9, C13, C14: 4,7 nF, multistrato  
C7, C10, C11: 22 nF, multistrato  
C12, C15-C17: 0,47 nF, ceramico

#### Varie

20 ponticelli (9 orizzontali,  
11 verticali)  
12 terminali a saldare

#### Modulo di visualizzazione

#### Semiconduttori

IC9: CD 4028  
L1-L3: LED rossi  $\varnothing$  3 mm

L4-L7: LED gialli  $\varnothing$  3 mm

L8-L10: LED verdi  $\varnothing$  3 mm

#### Resistori

R34: 560  $\Omega$

#### Varie

6 spinotti

#### Modulo dei trasduttori

1 Trasduttore US, 40 Hz, emettitore  
1 Trasduttore US, 40 Hz, ricevitore  
4 spinotti

#### Altro

1 Presa DIN 5 piedini + massa  
1 Spina DIN 5 piedini + massa  
1 Presa DIN 3 piedini + massa  
1 Spina DIN 3 piedini + massa  
1 Presa banana rossa  
1 Presa banana nera  
1 metro filo schermato a  
2 conduttore + schermo  
3-4 metri filo schermato a  
5 conduttori + schermo

# TASCAM

## SYNCASET 234

Questo registratore è l'unica alternativa professionale al tradizionale "open reel" per registrazioni musicali e sistemi audiovisivi.

Le sue caratteristiche principali sono:

4 piste - dbx - velocità di 9,5 cm/s - mixer in/out - ingressi micro/linea.



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

## TEAC PROFESSIONAL DIVISION



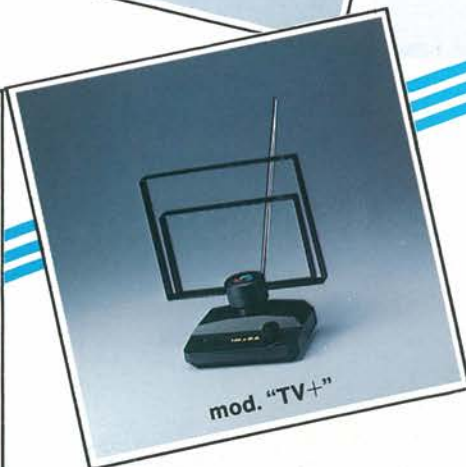
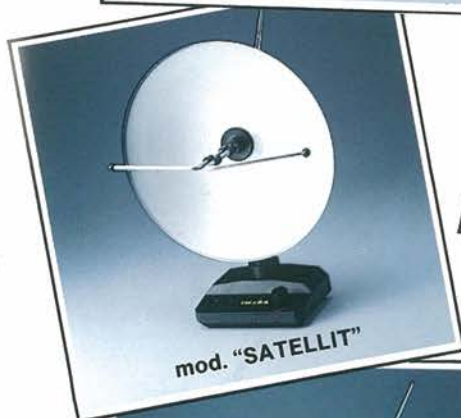
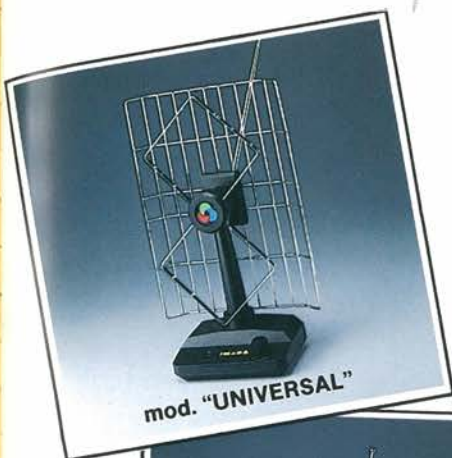
# PRODOTTI CHIMICI





# IMAGE

**La più vasta  
gamma  
di antenne  
interne  
amplificate ora  
sul mercato**



**LEGNI s.r.l.**

20092 CINISELLO BALSAMO (Mi)  
Via Emilia, 13 - Tel. (02) 6184146

Ufficio Commerciale:

**ALPHI**

Viale Sarca, 78 - 21125 MILANO  
Tel. (02) 6429447 - 6473674



**LE PRESTIGIOSE ANTENNE CB-27Mhz**



**Per sentire e comunicare con il mondo!  
Sistemi di antenne VHF-UHF-SHF terrestri e marine  
Suntuose Finiture! Raffinate le prestazioni**

**UN GRANDE NOME**

Distribuiti dalla **GAC**