

ELETTRONICA

RIVISTA MENSILE PER GLI APPASSIONATI
DI ELETTRONICA - RADIO - OM - CB

PRATICA

PRIMI PASSI

inserto a colori
I CONDENSATORI

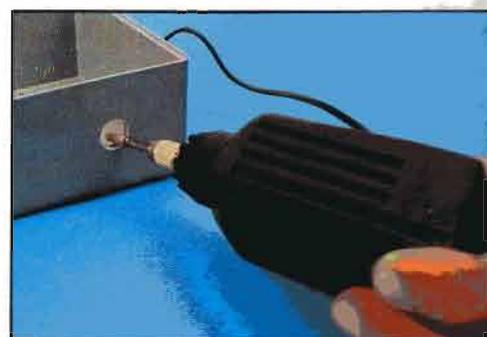


RILEVA TUTTI I GAS

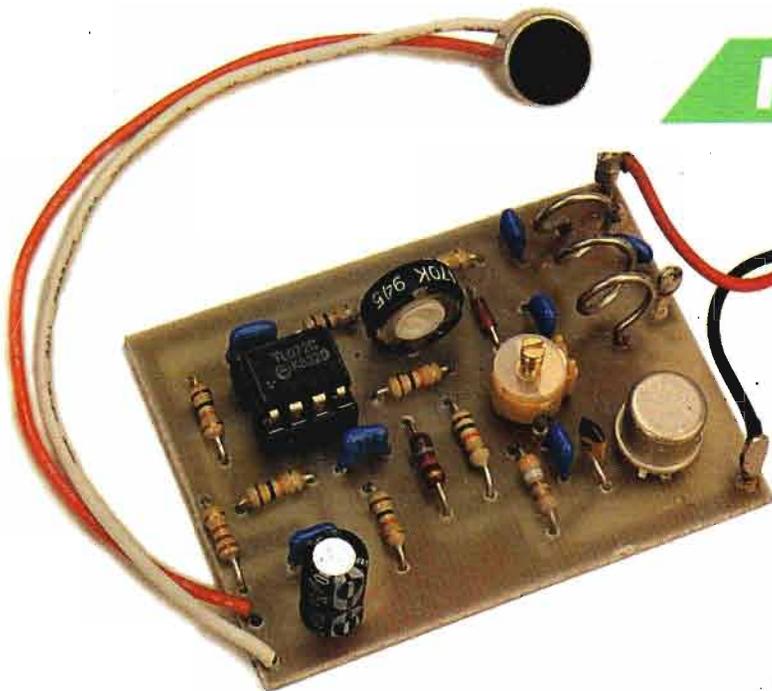


LAMPEGGIATORE D'EMERGENZA

ACCORDATORE D'ANTENNA



MINITRAPANO GRATIS A CHI SI ABBONA

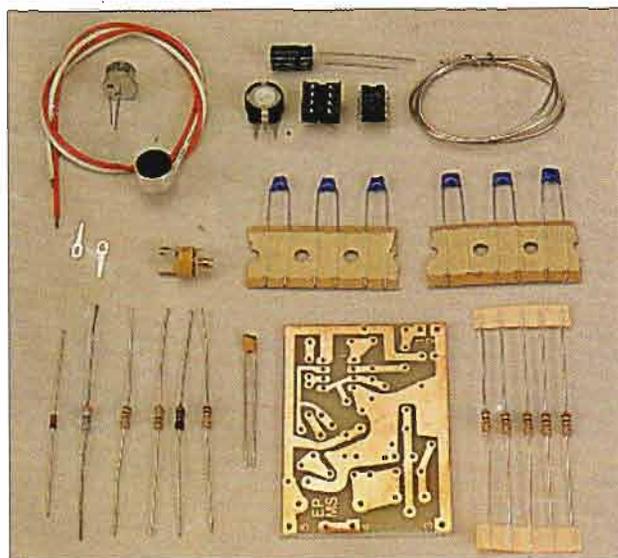


NOVITA' ASSOLUTA

Microtrasmettitore che funziona anche senza antenna. È dotato di eccezionale sensibilità e di massima stabilità di frequenza. Può fungere da radiomicrofono e microspia: è in dimensioni tascabili, con particolare estensione della gamma di emissione, che può uscire da quella commerciale, ha una portata che va dai 100 ai 300 metri.

MICROTRASMETTITORE

- Miglior stabilità in frequenza
- Maggior sensibilità ai suoni
- Minor consumo di batterie

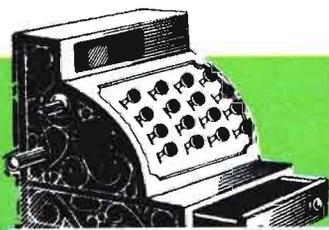


SCATOLA DI MONTAGGIO EPMS

LIRE 27.500

CARATTERISTICHE

EMISSIONE : FM
GAMME DI LAVORO : 65 MHz - 130 MHz
ALIMENTAZIONE : 9 Vcc
ASSORBIMENTO: 10 mA
PORTATA : 100 - 300 m
SENSIBILITA' : regolabile
BOBINE OSCILLANTI: intercambiabili
DIMENSIONI : 5,5 cm x 4 cm



**STOCK
RADIO**

La scatola di montaggio del microtrasmettitore, che contiene tutti gli elementi riprodotti qui sopra, è identificata dal codice EPMS. Per richiederla occorre inviare anticipatamente l'importo a mezzo vaglia postale, assegno bancario o conto corrente postale n. 46013207 intestato a: STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20.

ELETRONICA PRATICA

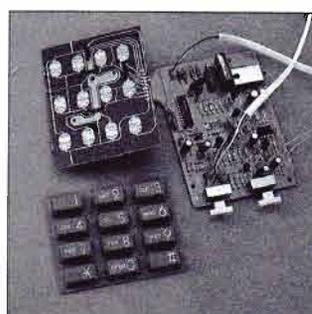
ANNO 23° - Aprile 1994



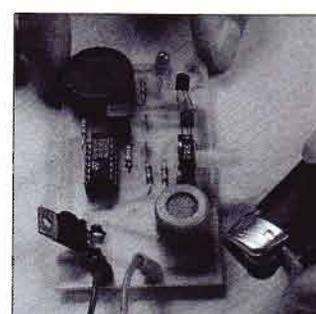
Il metronomo elettronico sostituisce, con maggiore facilità di regolazione, il vecchio strumento a pendolo indispensabile per chiunque suoni uno strumento musicale.



Nel quinto inserto a colori da staccare e conservare si parla dei condensatori visti come filtri in grado di bloccare le correnti continue e non quelle alternate.



Il telefono è un dispositivo apparentemente semplice dietro al quale si cela l'alta tecnologia di una sofisticata rete di comunicazioni digitali: scopriamone i segreti.



Il rivelatore di gas è indispensabile per la sicurezza delle nostre case e può essere acquistato in kit, con la bassetta già pronta e tutti i componenti necessari.

ELETRONICA PRATICA,

rivista mensile. Prezzi: 1 copia L. 6.500. Arretrato L. 13.000. Abbonamento Italia per un anno: 11 fascicoli con minitrapano in omaggio L. 72.000. Estero Europa L. 108.000 - Africa, America, Asia, L. 130.000. Conto corrente postale N° 11645157. Sede legale: Milano, Via G. Govone, 56. La pubblicità non supera il 70%. Autorizzazione Tribunale Civile di Milano N° 74 del 29.12.1972. Stampa: Litografica, Via L. Da Vinci 9, 20012 Cuggiono (MI) DISTRIBUZIONE A.&G. marco, Via Fortezza, 27 - 20126 Milano tel. 02/2526.

Tutti i diritti di proprietà artistica e letteraria riservati. I manoscritti, i disegni e le fotografie, anche se non pubblicati non si restituiscono. La rivista ELETRONICA PRATICA non assume alcuna responsabilità circa la conformità alle vigenti leggi a norma di sicurezza delle realizzazioni.

EDIFAI - 15066 GAVI (AL)

- 2 Electronic news
- 4 Il metronomo elettronico
- 10 L'importanza delle antenne
- 14 Accordatore antenna-terra
- 20 Lampeggiatore ad alta luminosità
- 26 Chiacchiere digitali al telefono
- 31 Inserto: un filtro per le correnti
- 36 Rivelatore per tutti i gas
- 44 La retta di carico
- 48 Campanello a sorpresa
- 54 L'agenda parlante
- 56 Alimentatore modulare per trenini
- 60 W l'elettronica
- 63 Il mercatino

Direttore editoriale responsabile:
Massimo Casolaro

Direttore esecutivo:
Carlo De Benedetti

Progetti e realizzazioni:
Corrado Eugenio

Fotografia:
Dino Ferretti
Armando Pastorino

Redazione:
Massimo Casolaro jr.
Dario Ferrari
Piergiorgio Magrassi
Antonella Rossini
Gianluigi Traverso

REDAZIONE
tel. 0143/642492
0143/642493
fax 0143/643462

AMMINISTRAZIONE
tel. 0143/642398

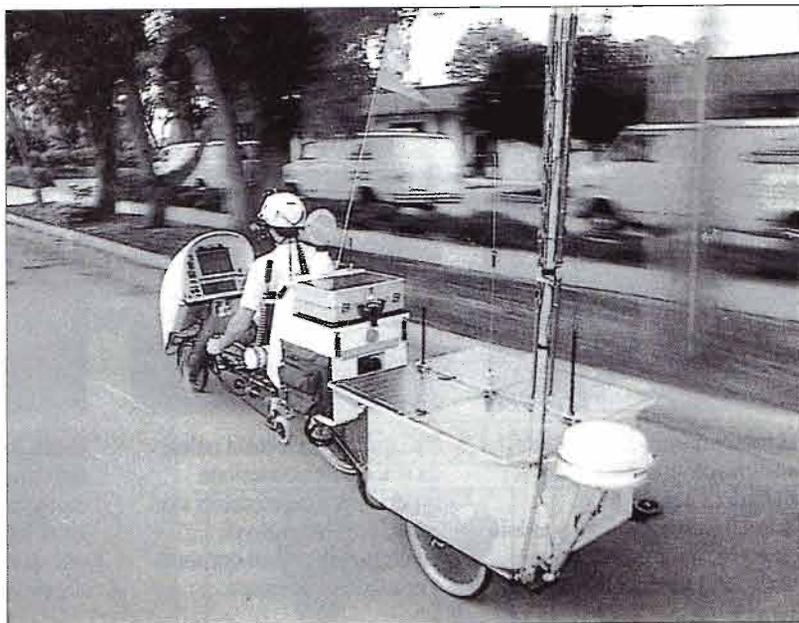
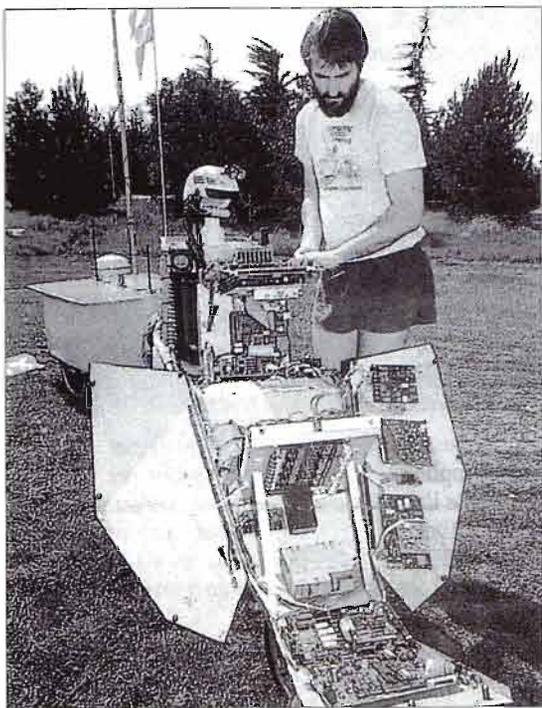
PUBBLICITÀ
Multimark
tel. 02/89500673
02/89500745

UFFICIO ABBONATI • Tel. 0143/642232

L'abbonamento a
ELETRONICA PRATICA
con decorrenza
da qualsiasi mese
può essere richiesto
anche per telefono

**ABBONATEVI
PER TELEFONO**

ELECTRONIC NEWS



TELENOMADE IN BICICLETTA

Il quarantenne Steve Roberts, originario del Kentucky (USA), vive a contatto con la tecnologia in modo decisamente originale. La sua natura ribelle ad ogni tipo di convenzione e il suo desiderio di conoscere il mondo, uniti alla forte passione fin da ragazzino per l'elettronica, lo hanno portato a progettare e costruire una bicicletta superaccessoriata con la quale gira per il mondo.

Nella parte anteriore di questo singolare mezzo di trasporto vi è una cabina di guida attrezzata con quattro calcolatori, mentre nella parte posteriore è agganciato un carrello in cui sono installate diverse antenne e dei pannelli solari che alimentano tutta la strumentazione di bordo.

Roberts, che non ha casa nè fissa dimora, può essere definito "telenomade" o "telependolare" perchè mentre viaggia in bicicletta può lavorare, fare acquisti e operazioni bancarie, scrivere libri e anche comporre musica. Infatti il manubrio è dotato di otto tasti con i quali è possibile scrivere fino a 100 parole al

minuto con una tecnica particolare di scrittura abbreviata e anche sintetizzare il suono del flauto. Nel casco e nel manubrio sono inoltre inseriti vari strumenti e gadget che Roberts collauda per le case produttrici che glielo richiedono. Un indicatore ad ultrasuoni inserito nel casco permette di spostare il cursore sugli schermi dei computer con il semplice movimento della testa. Molti comandi sono inviati alla bicicletta a voce, essendo dotata di riconoscitore vocale. Essa stessa è in grado di inviare segnali vocali, ad esempio, quando giunge un messaggio di posta elettronica.

Questo mezzo è inoltre collegato al Global Positioning System, cioè il sistema che grazie alle informazioni fornite dai satelliti permette al suo inventore di orientarsi in qualunque parte del mondo, dove trova sempre nuovi amici e spesso viene invitato nelle università a tenere conferenze sulla sua straordinaria invenzione. *Il servizio è stato pubblicato da "Sette", magazine del Corriere della Sera.*



IL TESTER PER CRUSCOTTI

Esiste un apparecchio per la verifica del funzionamento del quadro strumenti di tipo digitale di cui oggi sono equipaggiati alcuni modelli di autovetture. Si chiama DGT Tester, è stato costruito inizialmente per scopi didattici ed attualmente è destinato alle officine autorizzate FIAT/Lancia. Consiste in un simulatore di segnali, ad esempio il numero di giri del motore, la velocità della vettura, il livello dell'olio e del carburante e diverse anomalie di funzionamento. I segnali sono inviati al quadro strumenti, installato o no a bordo, attraverso l'apposito cavo multipolare. Il pannello dell'apparecchio consente una facile selezione del test che si vuole effettuare, indicato dall'apposito led, ed è anche corredato di indicazioni di errori di impostazione. La tensione di alimentazione può variare fra 10 e 13 volt e può essere anche fornita dalla batteria dell'autovettura attraverso i due connettori a coccodrillo.

ELECTRONIC NEWS

ANTIFURTO NELLA CHIAVE

La Texas Instruments ha realizzato un rivoluzionario sistema antifurto per auto. La novità consiste nel fatto che all'interno della chiave è presente un dispositivo chiamato transponder contenente il codice di identificazione dell'autovettura. Al momento dell'accensione viene attivata un'unità rice-trasmittente di controllo, montata nello sterzo, che invia degli impulsi alla chiave. Questa, dotata di una microscopica antenna, ritrasmette il suo codice di identificazione al modulo di controllo che lo confronta con il codice contenuto nella sua memoria. Se vi è eguaglianza fra i due codici viene attivata un'altra unità adibita al controllo del motore, che quindi permette l'avviamento della vettura. Il sistema, oltre ad essere estremamente semplice da usare, è ritenuto molto più sicuro dei sistemi tradizionali. E' infatti impossibile falsificare la chiave se non si dispone di un "master" posseduto solo dal proprietario dell'autovettura e dal quale sono ricavate le copie normalmente utilizzate. Ricerca **Texas Instruments**.



Oggi anche in Italia tutti gli appassionati di TV via satellite possono scambiare idee e materiali grazie ad un'associazione tutta dedicata a loro.

IL CLUB DEL SATELLITE

Anche in Italia è stato aperto un club per gli appassionati della TV via satellite. Si trova a Muggio, vicino a Milano, ed è una sezione del Satelliten Beobachter Club (SBC), associazione internazionale degli utenti del settore. Con la quota di iscrizione di 30 mila lire si può accedere a tutti i numeri di telefono e di fax dei vari appassionati sparsi per il mondo, con i quali è possibile scambiare sia informazioni sui vari canali che offrono il servizio satellitare che vari dispositivi per la ricezione, magari introvabili in Italia. E' inoltre possibile accedere ad una banca dati computerizzata che può essere consultata o attraverso il modem connesso ad un personal computer oppure con il "fax polling", che consiste nel ricevere via fax i dati componendo particolari numeri telefonici. Al Satelliten Beobachter Club è anche legata una delle due riviste del settore, la "Satellite-Euro-sat" (l'altra è "Satellite").

Inoltre l'associazione realizzerà nel futuro un canale, trasmesso ovviamente via satellite, con programmi prodotti dai suoi soci sparsi in tutto il mondo.

SBC (20053 Muggio - MI - Via Donizetti, 31 - Tel. 039/740049).

CARICABATTERIE ALL'ACCENDISIGARI

Da quasi un anno esiste sul mercato un nuovo tipo di caricabatterie per auto utilizzando il quale la ricarica avviene attraverso la presa dell'accendino posta sul cruscotto.

Si tratta di una soluzione senza dubbio più comoda rispetto al metodo tradizionale. Innanzitutto non occorre toccare la batteria, con il conseguente rischio di sporcare di grasso mani ed indumenti; inoltre tutta l'operazione è velocissima perché richiede solamente di inserire nella presa dell'accendino l'apposito spinotto. Esistono tre versioni di questo apparecchio, tutte alimentate dalla rete a 220 V. Due di esse forniscono in uscita una tensione di 12 V e sono adatte per batterie da 40 e 60 Ah rispettivamente. La terza può fornire anche la tensione di 6 V ed è adatta per batterie da 40 Ah. In tutti e tre i tipi un disgiuntore termico permette la protezione da inversioni di polarità e da sovraccarichi. Le piccole dimensioni dell'apparecchio permettono di posarlo ovunque durante l'operazione di ricarica. A partire da lire 58.000. Elto (10094 Giaveno - TO - via Sabbioni, 15 - Tel. 011/9364552).



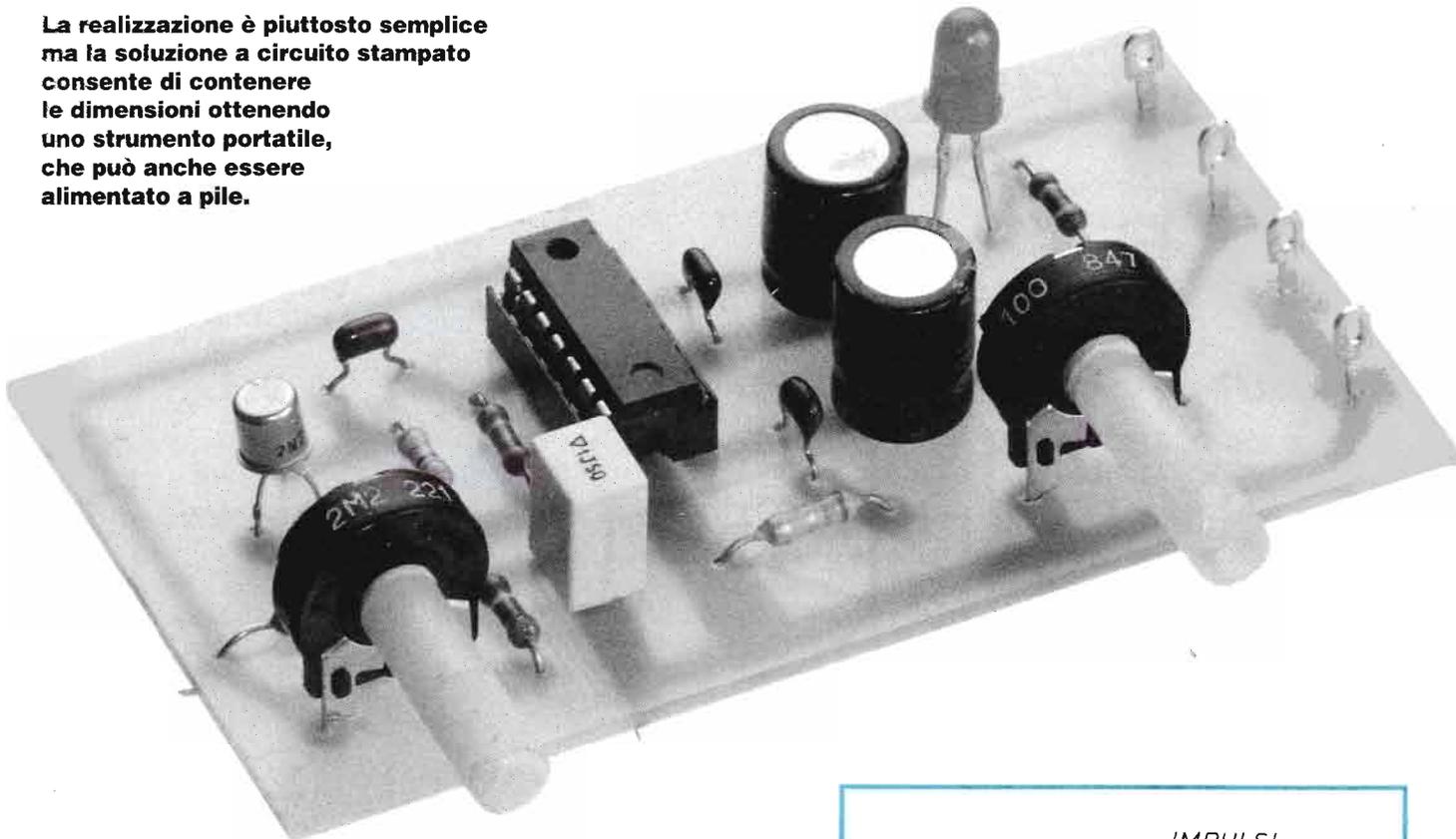
MUSICA

IL METRONOMO ELETTRONICO

È uno strumento indispensabile per chi studia musica o danza. Scandisce il tempo con cadenza prestabilita tramite impulsi sonori emessi da un altoparlante, sostituendo i vecchi tipi a pendolo. Rispetto a questi è più economico e facile da regolare.



La realizzazione è piuttosto semplice ma la soluzione a circuito stampato consente di contenere le dimensioni ottenendo uno strumento portatile, che può anche essere alimentato a pile.



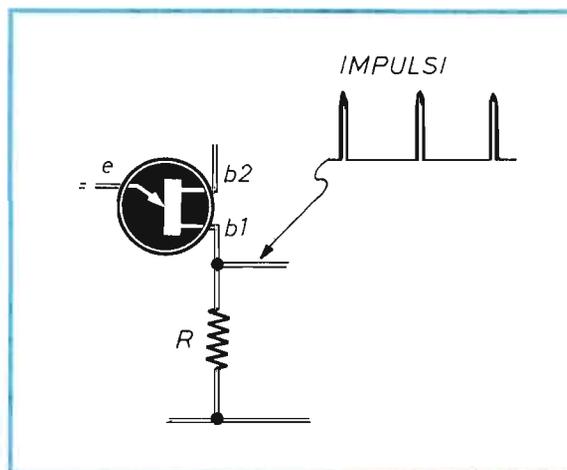
Chiunque, al giorno d'oggi, si trovi ad aver bisogno di uno strumento per scandire il tempo, non si rivolge più al metronomo meccanico tradizionale (che ormai sta diventando un oggetto da collezione anche pregevole), bensì verso quelli di tipo elettronico che sono, indubbiamente, oltre che più moderni, assai più pratici, economici e meno ingombranti.

Ricordiamo, anche se molti lo sanno già, che il classico metronomo di tipo meccanico è sostanzialmente un piccolo pendolo rigido azionato da una molla. Questo apparecchio emette un ticchettio ben accentuato in corrispondenza di ogni periodo del braccio oscillante e serve a valutare auditivamente il tempo durante lo studio di qualsiasi strumento musicale o tipo di esecuzione, in particolare per i principianti.

Esso presenta due grossi svantaggi: il primo è quello di dover provvedere periodicamente alla ricarica della molla, col rischio ben noto che essa arrivi a scaricarsi nel momento in cui il metronomo sarebbe più necessario; il secondo svantaggio è costituito dalla laboriosa regolazione del periodo di battuta, qualora esso vada variato da brano a brano (musicale), per la quale si rende necessario cambiare la posizione della massavolano, facendola slittare lungo l'albero oscillante.

Questi due aspetti sono sufficienti per

Ecco come si presenta la forma d'onda del treno d'impulsi, generato dal transistor unigiunzione U1, prelevata dalla prima base del dispositivo; la regolazione di R1 consente di aumentare o diminuire la spaziatura fra i vari picchi di segnale.



orientare gli studenti e gli hobbisti-dilettanti verso il metronomo di tipo elettronico, che permette di ottenere sostanzialmente le stesse prestazioni della tradizionale versione meccanica ad un costo decisamente inferiore e senza gli inconvenienti ora citati, consentendo oltretutto ben maggiore maneggevolezza (può essere addirittura di tipo tascabile) e non presentando la tipica fragilità dell'altro.

Esso poi, prestandosi anche ad una accurata calibrazione in termini di tempo, può essere sfruttato per alcune altre applicazioni.

Il circuito qui proposto è molto semplice; d'altra parte, non sarebbe neanche logico ricorrere a circuiti complicati e costosi, vista l'impostazione di partenza ed allo scopo di ottenere magari stabi-

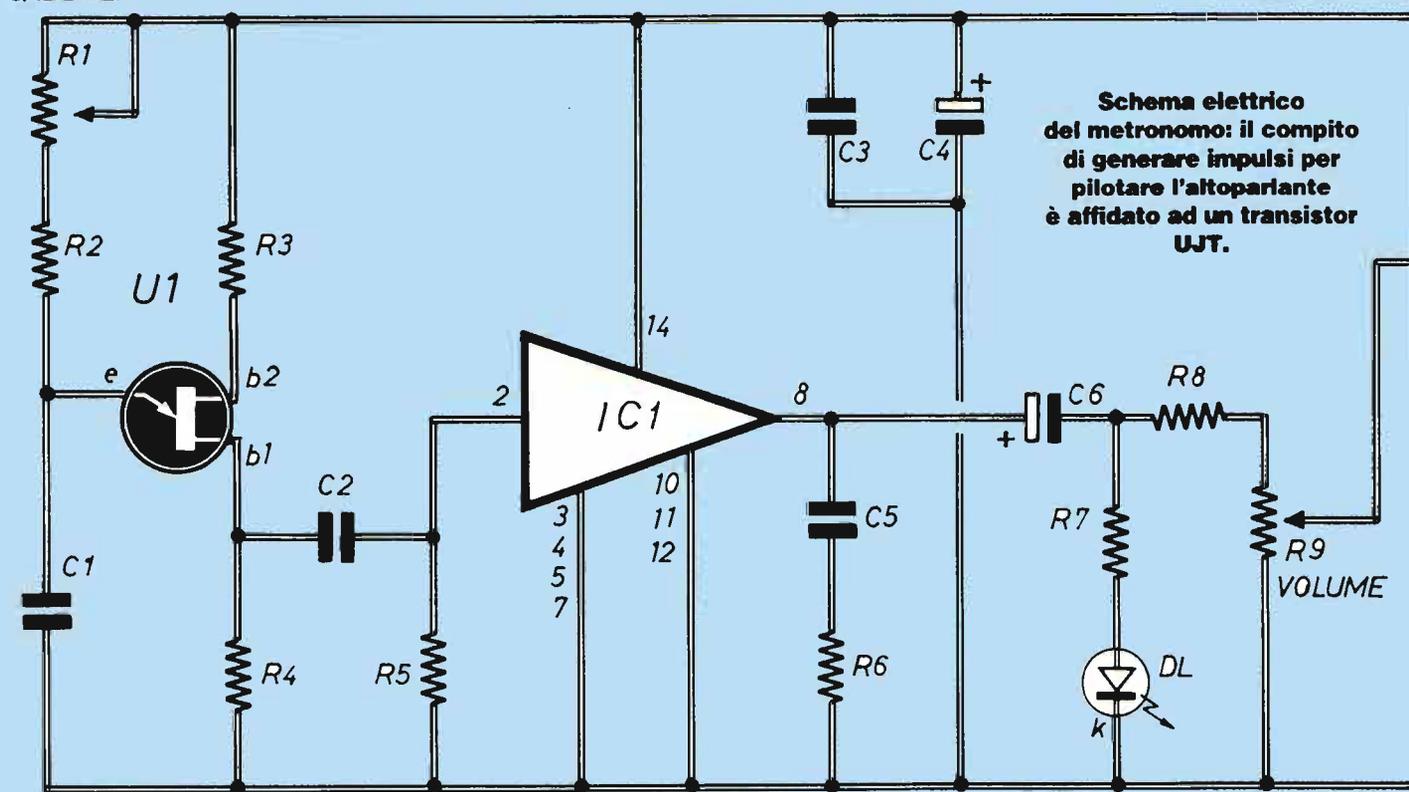
lità eccezionali che all'atto pratico proprio non servono. Oltretutto, questo circuito risulta probabilmente di interesse anche per i lettori che si occupano e dilettano più degli aspetti musicali che di quelli elettronici e che quindi gradiscono maggiormente un circuito privo di difficoltà realizzative e non critico, che dà ben maggiori garanzie di funzionamento immediato.

L'ELETTRONICA PER FARE TOC-TOC

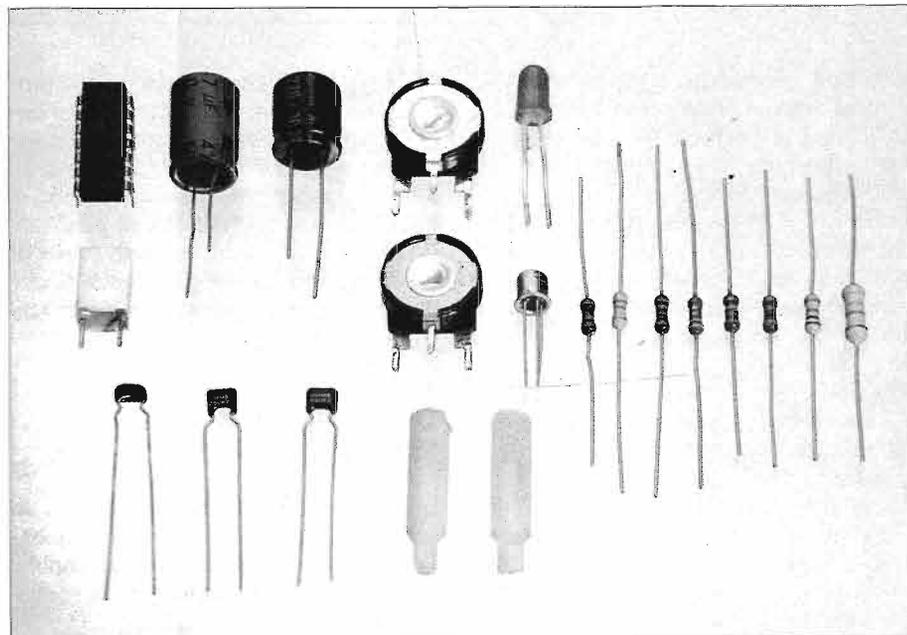
Incontriamo subito, nell'esaminare lo schema elettrico, l'elemento fondamentale: si tratta del generatore di impulsi che è stato molto semplicemente realiz-

»»»

CADENZA



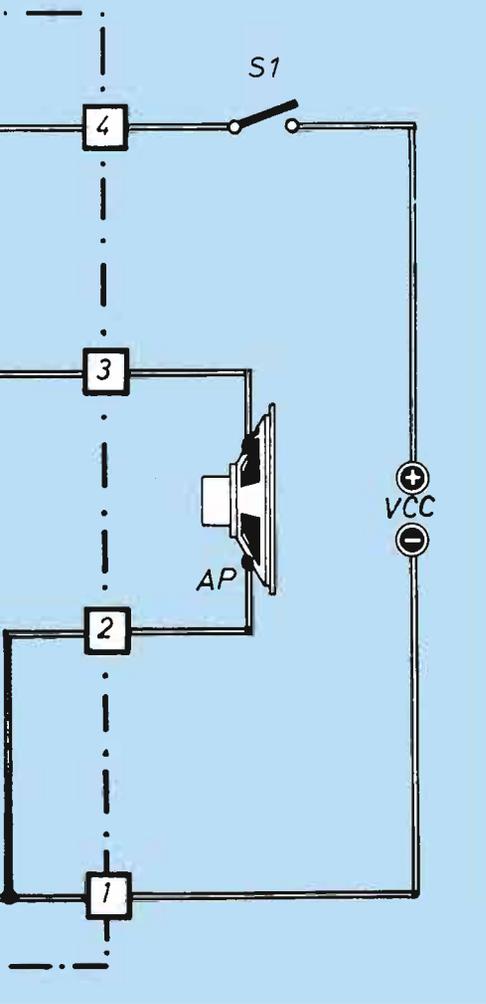
Tra i componenti necessari alla realizzazione troviamo alcuni condensatori di tipi diversi, resistenze, un integrato, un led e un UJT. Nella foto mancano, oltre alla basetta, l'altoparlante, l'interruttore a levetta ON/OFF e la fonte di alimentazione, cioè tutti gli elementi esterni al circuito.



COMPONENTI

- R1 = 2,2 M Ω (potenziometro)
- R2 = 150 K Ω
- R3 = 220 Ω
- R4 = 220 Ω
- R5 = 27 K Ω
- R6 = 1,8 Ω
- R7 = 12 Ω
- R8 = 1,8 Ω
- R9 = 100 Ω (potenziometro)
- C1 = 1 μ F (mylar)
- C2 = 0,1 μ F (ceramico)
- C3 = 0,1 μ F (ceramico)
- C4 = 220 μ F - 16 V (elettrolitico)
- C5 = 0,1 μ F (ceramico)
- C6 = 220 μ F - 16 V (elettrolitico)
- U1 = 2N2646 UJT
- IC1 = LM380
- DL = LED rosso 5mm
- AP = altoparlante (vedi testo)
- S1 = interruttore ON/OFF
- Vcc = 9÷14 V

IL METRONOMO ELETTRONICO



la luminosità, e quindi la visibilità, del LED di controllo venga influenzata dal livello audio predisposto, se questa regolazione fosse stata, come d'abitudine, sull'ingresso di IC1.

L'alimentazione, opportunamente filtrata da C3 e C4, può essere ottenuta con pile, e può andare da 9 a 14 V cc; naturalmente, più la tensione è alta, maggiore è la potenza del segnale in uscita.

Qualora si desideri realizzare qualcosa di tascabile o quasi, la solita piletta da 9V può risolvere egregiamente il problema, salvo assicurare una modesta durata; altrimenti, un "pacchetto" di 3 pile del vecchio tipo da 4,5 V assicura contemporaneamente la portatilità dell'apparecchio ed un'ottima autonomia; infine, un piccolo alimentatore da rete costituisce la migliore soluzione.

Per quanto riguarda l'altoparlante ove

se ne abbia la possibilità è consigliabile selezionare alcuni tipi di marche e dimensioni diverse, in modo da poter adottare quello che dia un suono più gradevole, proprio perché alcuni rendono meglio di altri il toc-toc-toc tipico di un metronomo.

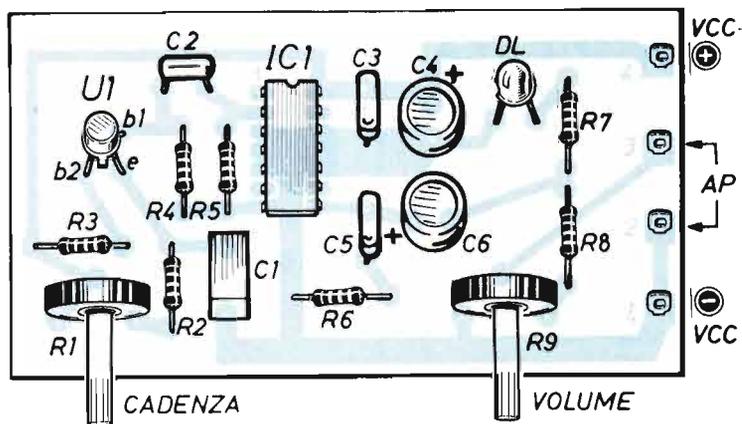
INVECE DEL PENDOLO, IL CIRCUITO STAMPATO

Esaminato il circuito elettrico in tutte i suoi aspetti, non resta ora che montare l'apparecchietto, come al solito realizzato su una bassetta a circuito stampato di comoda e semplice realizzazione.

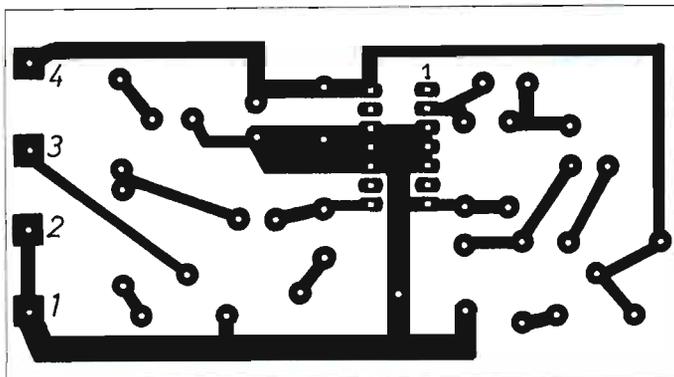
Iniziamo a montare ordinatamente tutte le resistenze, controllandone con cura il codice colori, lo zoccolo per l'integrato,

»»

Piano di montaggio del metronomo elettronico su circuito stampato; manca solo l'altoparlante che seppure di piccole dimensioni, non trova posto sulla bassetta.



Il circuito stampato è qui visto dal lato rame nelle sue dimensioni reali. Se si usa un integrato amplificatore a 8 piedini occorre ovviamente modificare il disegno.



zato con un transistor unigiunzione; la resistenza del potenziometro R1 è quella che consente di regolare la cadenza del ticchettio.

Il segnale così generato è prelevato dalla cosiddetta "base n° 1", ed applicato all'ingresso di un integrato amplificatore di piccola potenza per BF, il ben noto LM 380; qui ne è stata usata la versione a 14 piedini, ma andrebbe altrettanto bene quella ad 8 piedini, come del resto qualsiasi altro tipo di amplificatore fra i tanti modelli analoghi presenti sul mercato.

L'uscita di IC1, attraverso il condensatore di accoppiamento C6, viene inviata ad un LED (notare la bassissima resistenza di limitazione di corrente, 12 Ω), che serve ad avere anche una visualizzazione degli impulsi prodotti.

Il segnale infine, passando attraverso un potenziometro regolatore di ampiezza, raggiunge l'altoparlante (in genere di tipo molto piccolo) che lo diffonde nell'ambiente cui si sta facendo musica. La soluzione può apparire un po' strana, ma molto semplicemente (ed efficacemente) la regolazione del volume audio è posta proprio all'uscita per evitare che

IL METRONOMO ELETTRONICO



KIT PER CIRCUITI STAMPATI L. 18.000

Dotato di tutti gli elementi necessari per la composizione di circuiti stampati su vetronite o bachelite, con risultati tali da soddisfare anche i tecnici più esigenti, questo kit contiene pure la speciale penna riempita di inchiostro resistente al percloruro.

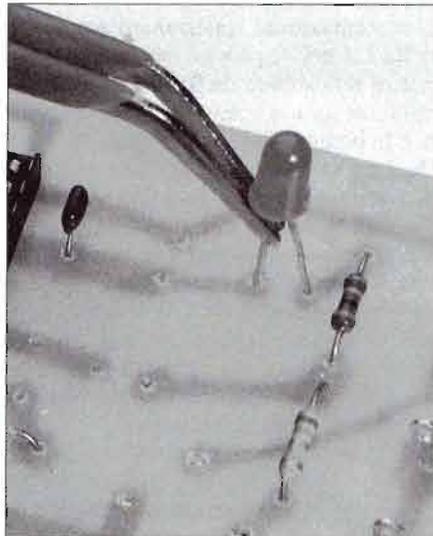
Caratteristiche

- Consente un controllo visivo continuo del processo di asporto.
- Evita ogni contatto delle mani con il prodotto finito.
- E' sempre pronto per l'uso, anche dopo conservazione illimitata nel tempo.
- Il contenuto è sufficiente per trattare più di un migliaio di centimetri quadrati di superfici ramate.

Il kit per circuiti stampati è corredato di un pieghevole, riccamente illustrato, in cui sono elencate tutte le operazioni pratiche per la preparazione del circuito. Il suo prezzo, comprensivo delle spese di spedizione, è di L. 18.000. Le richieste debbono essere fatte inviando l'importo citato a:

STOCK RADIO
a: STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20 (Tel. 2049831) a mezzo vaglia postale, assegno bancario o conto corrente postale n. 46013207.

Come sempre nel montaggio del led occorre individuare la polarità: ci aiuta uno smusso sul bordino in plastica.



prestando la necessaria attenzione a non saldare fra loro le piazzole vicinissime, ed i piccoli condensatori da 0,1 μ F: tutti componenti che non presentano alcuna necessità di controllo del verso di inserimento.

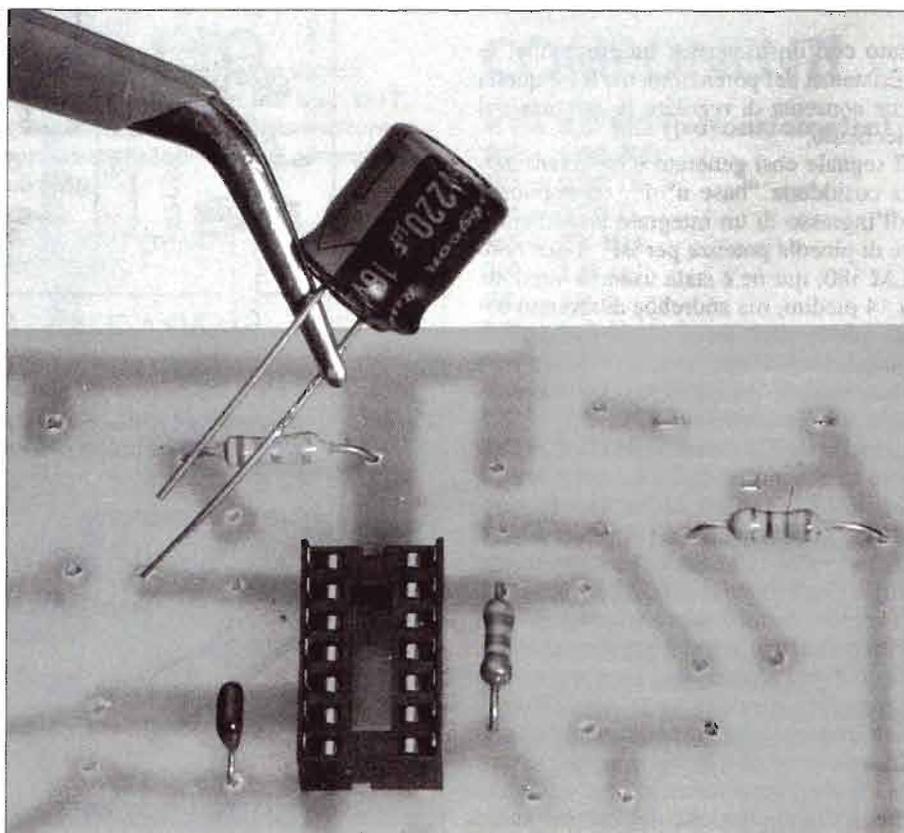
Si montano poi U1, il cui riferimento è rappresentato dal dentino che sporge dal corpo metallico, ed i condensatori restanti, di cui C4 e C6 sono elettrolitici e quindi dotati di polarità da rispettare.

I due potenziometri hanno il posizionamento obbligato dei terminali, mentre il LED (che provvisoriamente abbiamo inserito direttamente sulla basetta per tener d'occhio il funzionamento di tutto il circuito in fase di collaudo) ha come riferimento lo smusso eseguito sul bordo sporgente in plastica.

Alcuni terminali ad occhiello consentono il cablaggio verso l'esterno.

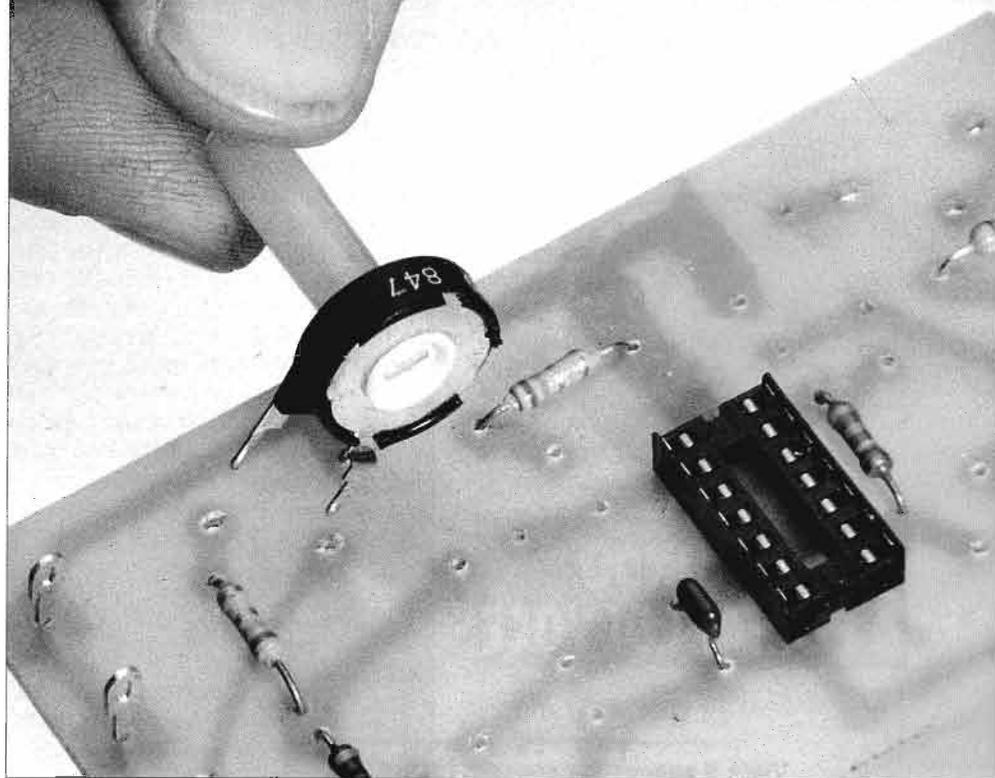
Infine non resta che inserire il circuito integrato nell'apposito zoccolo sfruttando l'orientamento o lo scasso circolare o

C4 e C6 sono gli unici due condensatori elettrolitici presenti nel circuito: la polarità è come sempre riconoscibile da una bandina in colore su corpo nero posta in corrispondenza di uno dei due terminali e contenente il segno (in questo caso il \ominus).



lo smusso semicircolare presente in prossimità di uno dei bordi stretti del contenitore. Verificato un'ultima volta il posizionamento dei componenti ed eseguito il restante cablaggio, non resta che dare tensione al circuito: si deve subito ascoltare il previsto toc-toc uscire dall'altoparlante e notare in perfetta sincronia il lampeggio del LED. Regolando R1, la cadenza delle battute varia di conseguenza mentre R9 consente di portare il livello sonoro al valore più gradito in funzione dell'impiego specifico e delle dimensioni dell'ambiente.

Una volta eseguite queste verifiche è giunto il momento di scegliere una scatola (meglio se di plastica) in grado di contenere la basetta ed eventualmente le pile, naturalmente facendone sporgere i due potenziometri per gli opportuni adattamenti, il LED per evidenziare il lampeggio e magari un interruttore (a slitta o a levetta che sia) per dare o togliere l'alimentazione dal circuito.



I potenziometri R1 e R9 (qui R9) hanno il senso di inserimento obbligato essendo dotati da 3 terminali sfalsati tra loro. È necessario l'alberino per regolare la cadenza (R1) e il volume (R9) attraverso il contenitore in cui va inserito l'intero circuito.

IL TRANSISTOR UNIGIUNZIONE

Il transistor unigiunzione (U.J.T. nella dizione abbreviata inglese) è un dispositivo di commutazione particolarmente usato per comandare l'innesco di diodi controllati e comunque, in impieghi più generali, come generatore di impulsi di comando o di sincronizzazione.

Si tratta fondamentalmente di una giunzione PN, con due contatti di base sulla zona P del semiconduttore ed uno di emettitore sulla zona N; è quindi un dispositivo a tre terminali uno dei quali agisce come elettrodo di controllo (anche se è chiamato emitter), mentre agli estremi della barretta sono le due basi.

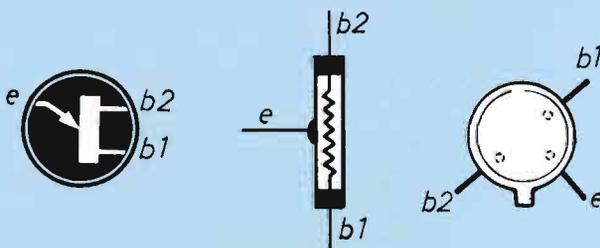
Quando un valore prefissato di tensione è applicato all'elettrodo di comando, si verifica una forte conduzio-

ne su uno degli elettrodi di base, in quanto l'emitter inietta molte cariche positive entro il canale di conduzione verso la base 1.

La base 2 serve per tenere in condizione di bloccaggio il diodo fin quando esso non viene polarizzato nel modo voluto, in senso diretto.

Nella figura qui allegata sono rispettivamente illustrati il simbolo elettrico circuitale del dispositivo; la struttura interna della barretta di silicio, pur schematizzata; la forma e la disposizione dei terminali per il modello da noi adottato (le connessioni sono viste da sopra) con l'indispensabile tacca che serve per individuare il senso d'inserimento del componente.

Da sinistra vediamo il simbolo elettrico, la struttura interna e la disposizione dei terminali (il componente è visto da sopra) del nostro transistor.



Il transistor unigiunzione adottato come generatore di impulsi nella nostra realizzazione è un 2N2646.

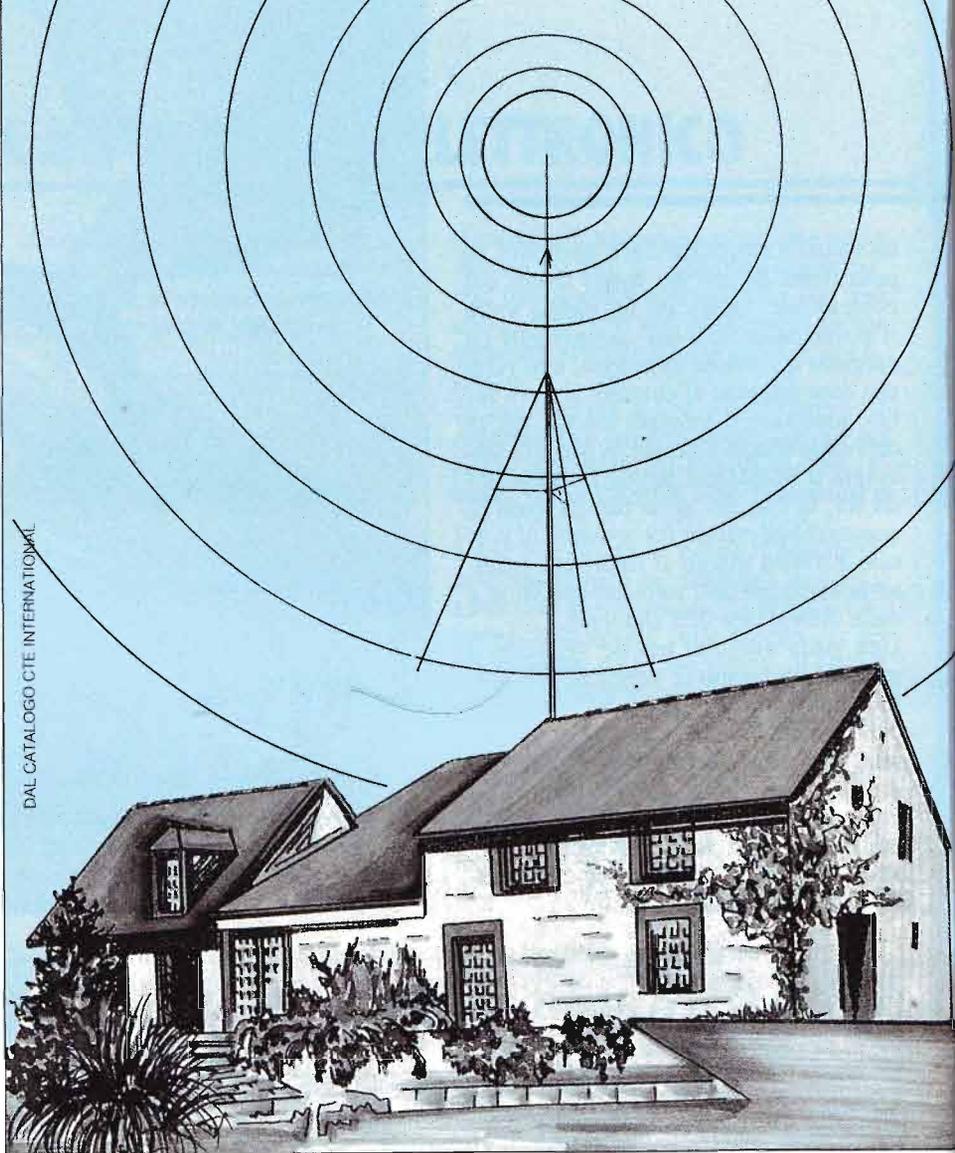
Le sue dimensioni sono piuttosto ridotte ed è quindi necessario prestare attenzione alla tacca che identifica i terminali, posta tra l'emitter e la seconda base.





IL MONDO A PORTATA DI VOCE

Visto il successo riscosso dalla rubrica "il mondo a portata di voce" pubblicata fino a gennaio '94 riprendiamo l'argomento riportando le esperienze personali di un altro esperto radioamatore che in questo primo articolo ci racconta come si è avvicinato all'affascinante mondo del radioascolto e ci spiega come funzionano le antenne e perchè sono così importanti.



L'IMPORTANZA DELLE ANTENNE

Quando, tanti anni fa, cominciai ad interessarmi alla radio, ben poche erano le occasioni e le persone in grado di spiegare con parole semplici che cosa fosse un collegamento radio.

Esistevano sì dei libri, ma estremamente complessi in quanto erano testi scolastici, zeppi di formule.

Un giorno però camminando sotto i portici del mio paese e parlando di radio a galena con un amico, questo mi disse che il suo vicino era radioamatore e che con la radio parlava con tutto il mondo usando le onde corte. Eravamo nei primi anni '50. A me la cosa parve una delle tante spac-

conate che da ragazzi ci si racconta per passare il tempo.

Tuttavia quella sera tolsi un bel po' di spire dalla bobina della radiogalena in modo da poter sintonizzare le onde corte. E in effetti qualcosa di diverso dalle onde medie ricevetti: erano i carabinieri che trasmettevano messaggi in codice e pertanto non decifrabili.

Verso sera, però, ricevetti una stazione molto forte, che sovrastava i pochi segnali ricevibili con una radio così misera.

Questa voce, mi parve allora, dava i numeri; ricordo che diceva pressappoco: *Dablu bi nain ics eic, qui Italia uno bra-*

vo tango, e giù una sbrodolata di sigle e numeri in un misto di inglese (che un po' capivo perché l'avevo studiato a scuola) e di italiano.

La mia sorpresa fu totale quando sentii che il radioamatore pronunciava il proprio nome e citava la mia città.

Mi convinsi allora che ciò che il mio amico mi aveva detto era vero. Mi convinsi anche che a tutti i costi dovevo conoscere quel radioamatore.

E così fu. Pochi giorni dopo ero nella sua stazione radio. Ricordo che aveva molte apparecchiature di provenienza surplus (della appena finita seconda guerra mon-

diale) e che usava un trasmettitore da lui stesso costruito. Si trattava di un armadio diviso in tre parti: sopra la parte radio frequenza, al centro il modulatore, sotto l'alimentatore. Tutto a valvole, naturalmente. La potenza era di 50 W. Mi fece assistere ad alcuni collegamenti e mi spiegò che quel *Dabliu bi nain*, che mi era rimasto così impresso, altro non era che la sigla di una stazione americana (WB9...). Ero indeciso se crederci.

Ma ero ben deciso ad intraprendere questa attività.

Mi spiegò tante cose sugli esami, i permessi, la licenza, i controlli (allora, a quei tempi) della polizia, ecc.

Naturalmente, più erano le difficoltà, più volevo arrivare dove era arrivato lui.

Gli parlai dei miei scarsi studi e dei miei pochi soldi e lui capì. Si offrì di spiegarmi un poco di radiotecnica e soprattutto mi prestò (ma poi rimase mio e ancora lo possiedo) un ricevitore militare surplus che lui non usava più, dicendomi di fare molto ascolto. Così feci. I risultati però mi sembravano strani. Il mio amico radioamatore ascoltava stazioni che io non ricevevo. Chiesi spiegazioni e lui mi disse che parte della colpa era sicuramente del modesto ricevitore che mi aveva dato, ma soprattutto dall'antenna.

Mi spiegò allora che la parte più importante di una stazione radio è l'antenna.

Io ero meravigliato. Ma come, tutte quelle radio, tutte quelle manopole, quegli interruttori... e le valvole!

Sì, disse lui, ma vedi... se tolgo (e la tolse) l'antenna, anche una radio perfetta non riceve niente.

SEGNALI VIA ETERE

Cominciò allora a spiegarmi che cosa è un'antenna. Le onde radio irradiate da una stazione trasmittente generano segnali elettrici uguali, ma di potenza enormemente piccola, su qualsiasi corpo metallico, posizionato in qualsiasi parte del mondo.

Un trasmettitore funzionante a Roma genera un segnale radio piccolissimo su un tratto di filo metallico, una tettoia metallica, una pentola metallica, una rete da letto, poste in qualsiasi parte del mondo.

A volte il segnale radio è così debole da non essere utilizzabile però c'è, è lì.

Il segnale radio, dunque, si genera tra un corpo metallico, o anche solo un conduttore, e la terra.

Infatti tutte le radio professionali hanno una presa di antenna e una di terra.

Alcuni tipi di antenna però vanno meglio di altre. In realtà non è così, ma questo risultato in pratica si ottiene perché qualco-

sa nell'antenna non va.

Il rendimento di un'antenna dipende da diversi fattori: la lunghezza deve essere adatta alla lunghezza delle onde che si desidera ricevere. Diciamo che l'antenna deve essere 1/4 o 1/2 della lunghezza dell'onda da ricevere.

Così se vogliamo ricevere una stazione con lunghezza d'onda di 80 metri. l'antenna deve essere lunga 20 o 40 m. In genere si preferiscono usare antenne da 1/4 d'onda perché più corte e pertanto più comode da realizzare.

L'altezza dal terreno è importante.

Più l'antenna è alta e meglio è. Ed è bene che sia lontana da strutture metalliche di qualsiasi tipo.

Ogni antenna ha una caratteristica elettrica complessa chiamata impedenza, che deve essere uguale alla impedenza del ricevitore. Se così non è, l'antenna rende poco.

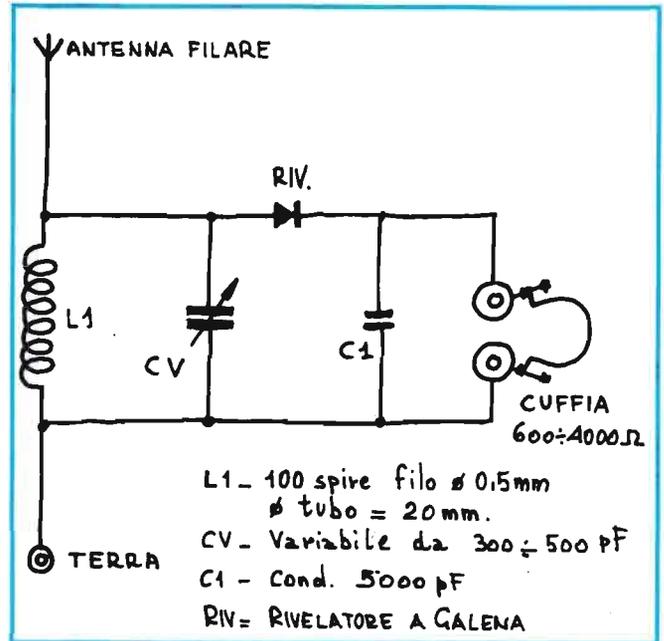
La terra non fa parte dell'antenna ma è il polo opposto e quindi è necessaria.

Una buona terra (solo per le antenne!) è il tubo dell'acqua o del termosifone.

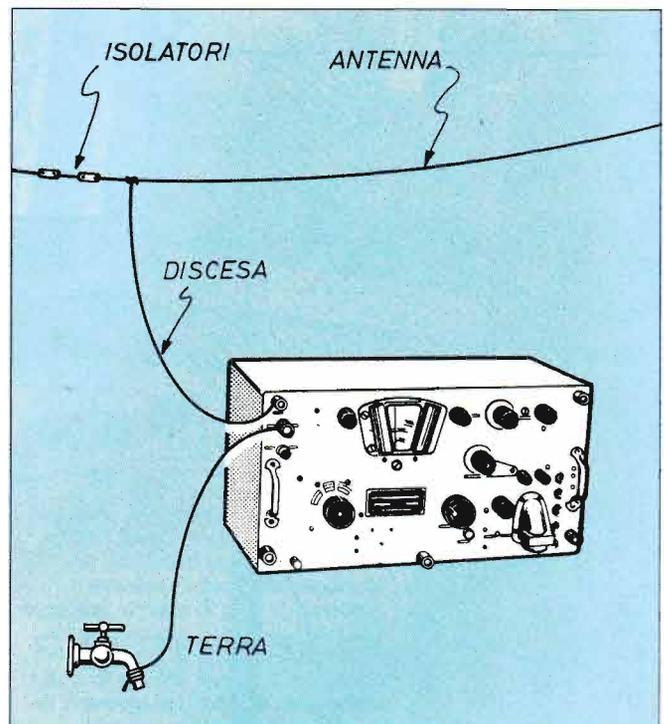
Stranamente ma non troppo la migliore

>>>

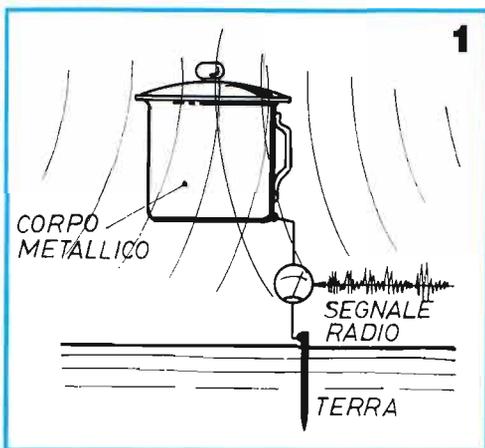
Schema elettrico di un ricevitore a galena: la galena può essere sostituita da un diodo purché del tipo al germanio. L'antenna può essere lunga da 5 a 20 m mentre per la terra si usa il rubinetto.



Anche nei moderni ricevitori troviamo un attacco per l'antenna ed uno per la terra: nonostante l'enorme evoluzione tecnica degli apparecchi lo schema di collegamento tra i due punti è rimasto identico.



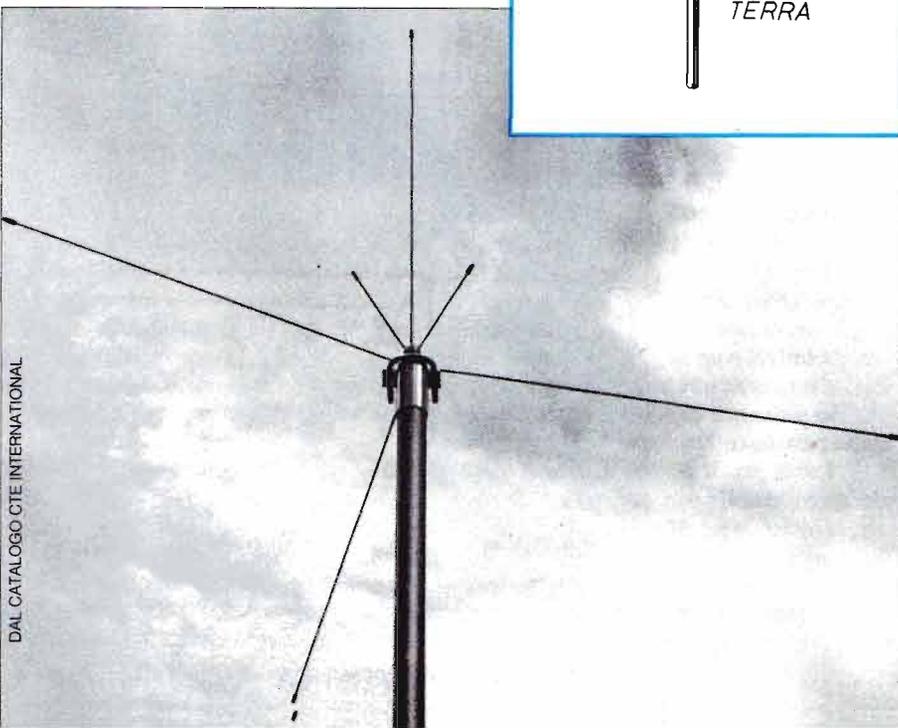
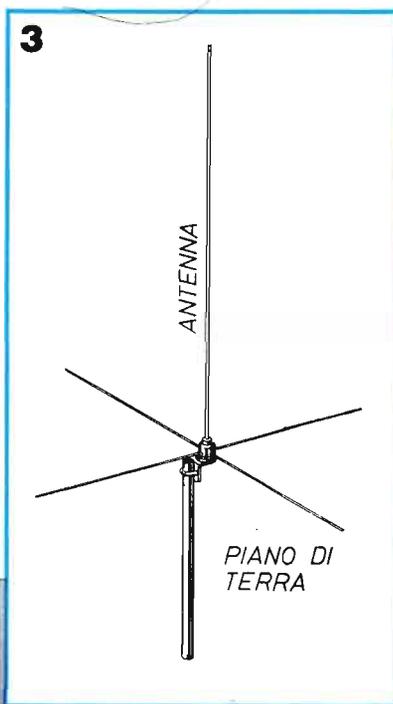
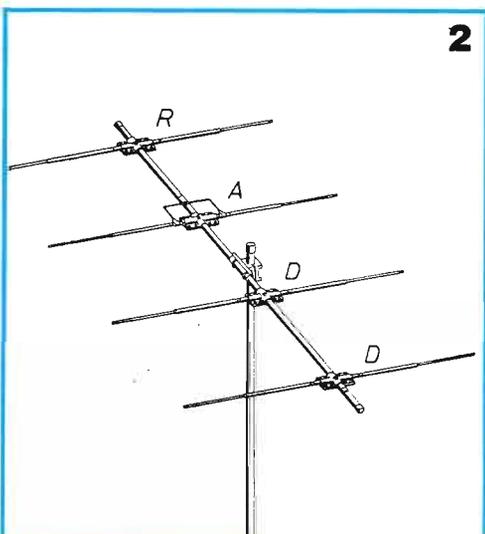
L'IMPORTANZA DELLE ANTENNE



1: qualsiasi corpo metallico, in questo caso una pentola, raccoglie i segnali radio irradati: tra "l'antenna" e la terra si generano poi debolissimi segnali.

2: un'antenna direttiva è formata da vari elementi (possono essere fino a 24): riflettori (R), antenna vera e propria (A), direttori (D).

3: l'antenna ground plane, utilizzata per lo più in impianti CB, è formata da uno stilo verticale con sotto 3 o 4 stili orizzontali.



terra... è il mare. L'acqua salata conduce l'elettricità meglio della terra (avete mai sentito dire che è più facile prendere la scossa con mani e piedi bagnati?).

In genere non ha importanza il tipo di filo o il tubo con cui sono fatte le antenne almeno da un punto di vista elettrico.

Diversi sono i problemi meccanici e di montaggio che possono far scegliere un sistema o un altro.

LA CLASSIFICAZIONE

Le antenne si possono suddividere in diversi gruppi.

Le antenne filari sono realizzate con filo ed utilizzate soprattutto per onde corte; sono economiche e alla portata di tutti.

Le ground plane (a piano di terra) sono del tipo a stilo verticale con sotto 3 o 4 stili orizzontali e vengono solitamente utilizzate nelle bande CB.

Le antenne direttive sono idonee a ricevere prevalentemente segnali radio provenienti da una sola direzione. In genere sono piuttosto complesse. Tutte le antenne TV sono direttive ma è possibile usarle anche in onda corta a partire dai 7 MHz; sono di solito molto costose e ingombranti.

Da un punto di vista elettrico le antenne si dividono in due tipi: marconiane o a dipolo. Le prime richiedono l'uso obbligatorio di una terra reale o artificiale; la lunghezza è pari a 1/4 d'onda.

Le seconde sono in realtà due rami di 1/4 d'onda formanti però in totale 1/2 d'onda.

Per questo tipo d'antenna la terra ha importanza secondaria. Naturalmente, ciò non è tutto sulle antenne, anzi è pochissimo, ma è già qualcosa per iniziare a capire.

Per concludere un breve cenno sulla impedenza.

Una antenna è composta da una induttanza (la lunghezza del filo), una capacità, (tra il filo e la terra) e una resistenza ohmica (quella del filo).

Questi tre valori elettrici formano una impedenza. Un'antenna può avere una impedenza compresa tra 10 e 600 ohm.

Le antenne commerciali sono tutte costruite in modo d'avere un'impedenza di 50 ohm. Ciò è necessario perché tutte le radio e i trasmettitori hanno impedenza d'entrata di 50 ohm. Sull'impedenza di una antenna influiscono anche la vicinanza di corpi metallici, la distanza da terra, il diametro del filo e tubo con cui è costruita, l'inclinazione rispetto alla terra, la costruzione meccanica.

FAX

... e sei subito abbonato!

Ai lettori che ci telefonano per avere informazioni sul loro abbonamento

Per guadagnare una ventina di giorni potete comunicarci l'avvenuto pagamento a mezzo fax trasmettendoci una copia leggibile della ricevuta del versamento postale, specificando con chiarezza tutte le informazioni utili: daremo subito corso all'abbonamento

Il nostro numero di fax è

0143/643462

AI LETTORI

per servirvi meglio

1

Per avere risposte rapide inviateci comunicazioni brevi e su cartoline postali

2

Per ordini a mezzo conto corrente postale indicate sempre nella causale le pubblicazioni richieste

grazie

LIBRO PIU' TESTER



Prezzo del tester **48.000** lire



Prezzo del libro **18.000** lire

Vuoi ricevere anche tu quest'accoppiata vincente (libro più tester)? Compila il coupon, ritaglialo, incollalo su cartolina postale e spedisce a
EDIFAI
15066 GAVI (AL)

solo 46.000 lire

TESTER ELETTRONICO

Leggero, di dimensioni contenute, con ampio display digitale a 4 caratteri ben leggibili, comoda manopola per selezionare le funzioni, dotato di provatransistor.

FAI DA TE L'ELETTRICISTA

Libro di grande formato, centinaia di illustrazioni, tutte le operazioni passo - passo, testi scritti da esperti per sapere in pratica come lavorare sull'impianto elettrico.

Desidero ricevere il tester elettronico Valex e il libro "fai da te l'elettricista". Pagherò al postino lire 46.000 (comprese spese di spedizione).

nome _____

cognome _____

via _____

CAP _____

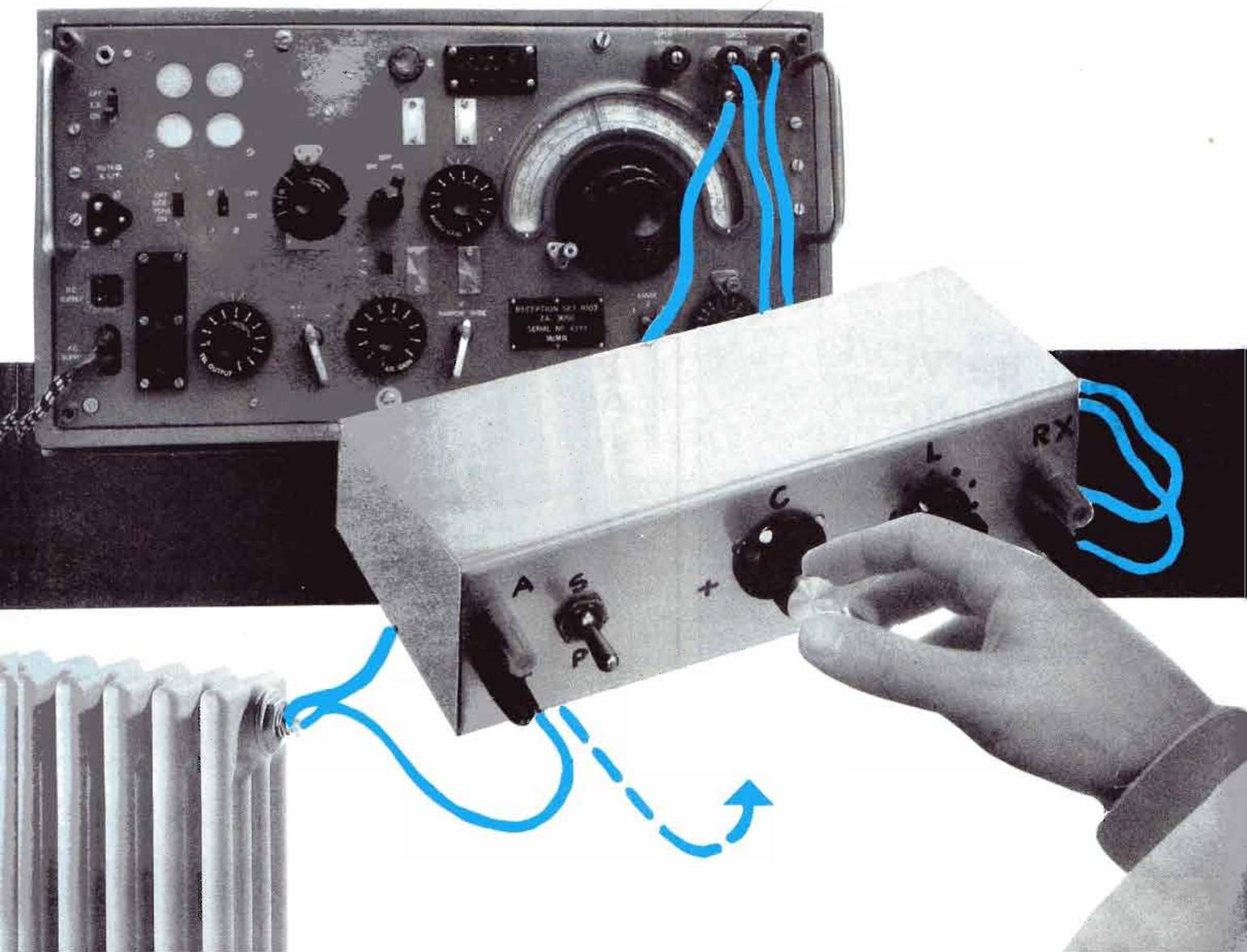
città _____

firma _____

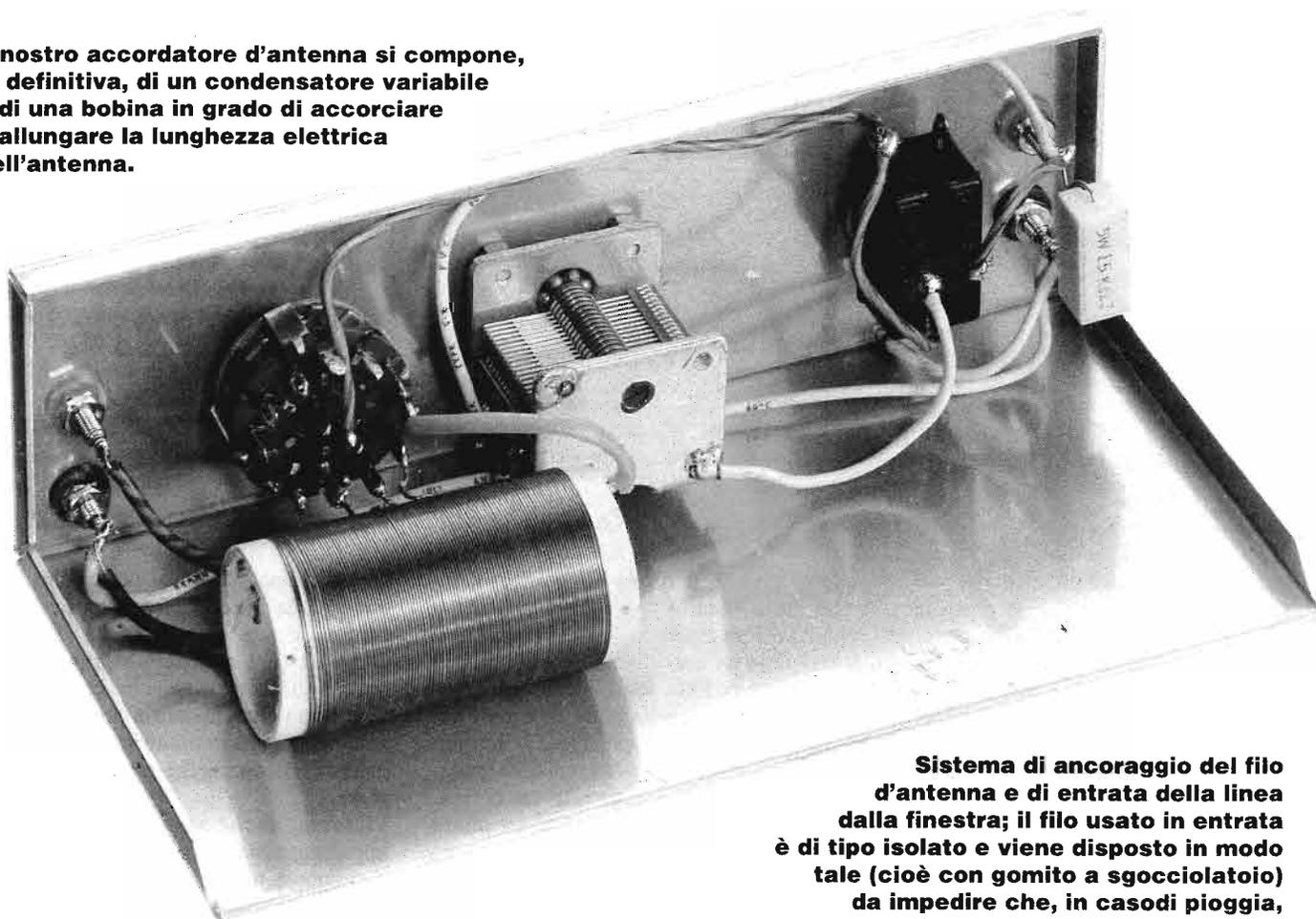
ACCESSORI RADIO

ACCORDATORE ANTENNA-TERRA

*Un dispositivo particolarmente dedicato
a chi si interessa di radioascolto.
Consente di ottimizzare l'impianto d'antenna
accordando l'impedenza del ricevitore con quello
di una qualsiasi antenna.*



Il nostro accordatore d'antenna si compone, in definitiva, di un condensatore variabile e di una bobina in grado di accorciare e allungare la lunghezza elettrica dell'antenna.



Sistema di ancoraggio del filo d'antenna e di entrata della linea dalla finestra; il filo usato in entrata è di tipo isolato e viene disposto in modo tale (cioè con gomito a sgocciolatoio) da impedire che, in casodi pioggia, l'acqua seguendo il filo entri in casa.

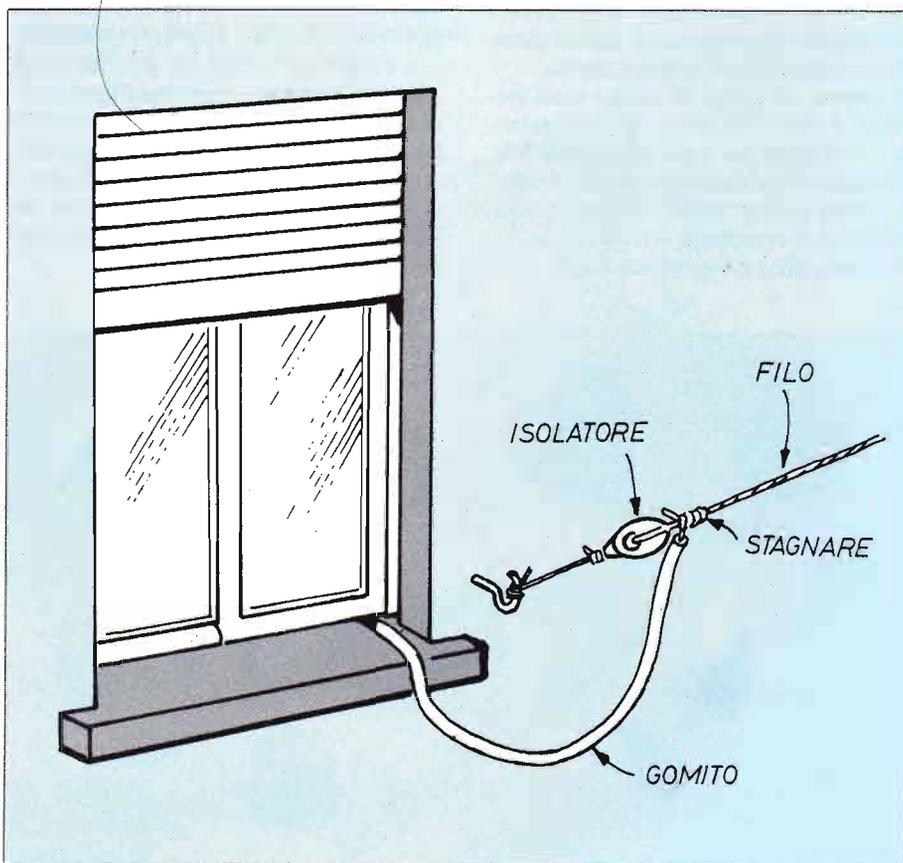
Arrivano frequentemente in redazione richieste di articoli che spieghino come si può realizzare un'antenna, cosa si intende effettivamente per terra, a cosa servono gli accordatori: in altre parole qual è il miglior modo e la più semplice attrezzatura per la ricezione dei segnali radio.

Queste richieste vengono soprattutto da lettori che svolgono attività di SWL (da Short Wave Listening), appunto appassionati ascoltatori delle stazioni radio operanti in onde corte.

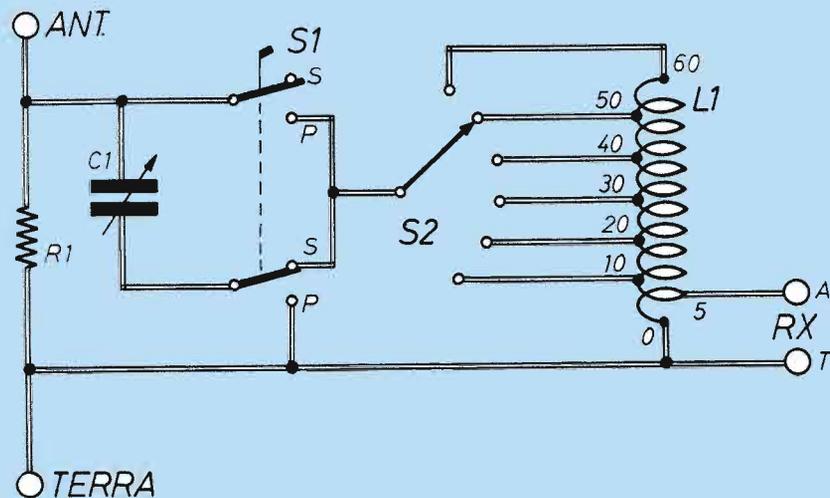
Naturalmente, la nostra attenzione viene rivolta a chi non sa già tutto sulle antenne (con annessi e connessi), a chi non è abituato a risolvere i problemi esclusivamente con una firma su un assegno, a chi in particolare ha poco spazio disponibile, a chi, vivendo in condominio o in affitto, non viene permesso di installare antenne particolarmente grandi o vistose. Partiamo quindi dalle cognizioni di base, che ovviamente trattiamo in modo super sintetico, altrimenti sarebbe necessario un vero e proprio volume sull'argomento.

Un'antenna per radioricezione può essere realizzata con un filo di rame sostanzialmente di tipo qualsiasi; il diametro di

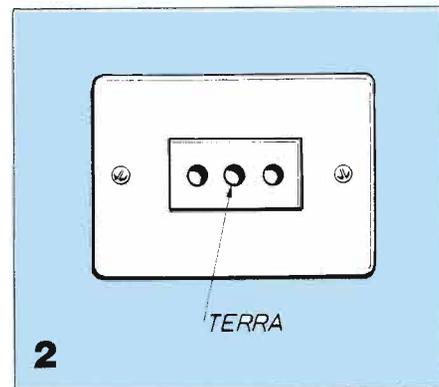
»»»



ACCORDATORE ANT



1



2

questo filo non è affatto critico e può influenzare solamente la resistenza meccanica: si può infatti affermare che un filo del diametro di 0,2 mm riceve praticamente gli stessi radio-segnali di un filo da 2 mm, che però risulta (evidentemente) ben più robusto.

ANTENNA FILARE

Il fatto che il filo sia nudo o isolato non porta alcuna differenza elettrica; al massimo, quello isolato, avendo una qualche forma di protezione, può vantare una miglior resistenza agli agenti atmosferici e quindi una maggior durata.

In genere, ed anche in questo caso specifico, è bene che il filo con cui l'antenna è realizzata sia il più lungo possibile, ed anche il più alto possibile sul terreno; dovrebbe inoltre essere lontano da corpi metallici, o comunque conduttori (edifici, alberi, ecc.) e soprattutto da linee, te-

lefoniche ed elettriche, le quali generano molti disturbi che verrebbero captati dalla nostra antenna.

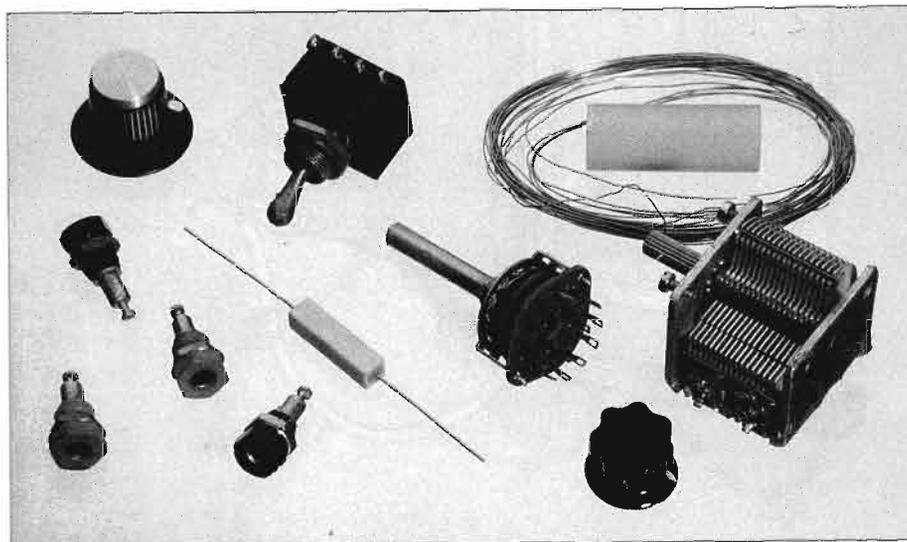
Diciamo allora che la soluzione più semplice per chi vuol ascoltare (senza pretese di professionalità, dovrebbe essere evidente) i segnali radiofonici, anche radioelettrici, può cavarsela realizzando un'antenna filare tesa fra la finestra della propria stanza ed un punto qualsiasi di ancoraggio che può essere un balcone della casa prospiciente, un albero abbastanza lontano, un comignolo possibilmente di altro edificio, e così via. Ai due estremi questo filo va ancorato attraverso un apposito isolatore, con barrette di materiale plastico, con cordina di nylon, o con qualsiasi soluzione analoga.

La disponibilità di una buona presa di terra, oltre a risolvere problemi di sicurezza personale, può anche costituire un sistema per ottimizzare le prestazioni della propria stazione ricevente.

La soluzione più ovvia per questo è ricorrere alla presa di rete luce, il cui foro centrale dovrebbe appunto (e rigorosamente) essere collegato all'impianto di terra dell'abitazione, che consente di mantenere sicuramente a potenziale zero tutte le parti conduttrici di elettrodomestici ed apparecchi connessi a quella presa.

Tuttavia, anche ammesso che questo impianto esista effettivamente (e in certi casi ancora non esiste), il collegamento potrebbe risultare efficace per la sicurezza delle persone che abitano in quella casa, ma non essere la soluzione migliore per la radio; potrebbe cioè arrivare al terreno con giri troppo lunghi e viziosi, talché i disturbi presenti nelle vicinanze, anziché essere fuggiti a terra, potrebbero esserne captati e ritrovarsi troppo intensamente nel ricevitore.

Ecco allora che si devono adottare altre soluzioni, anche se di ripiego; in questi casi, come punto di ritorno a terra, il let-



COMPONENTI

- R1 = 22 KΩ - 5 W**
- C1 = condensatore variabile ad aria capacità max 350÷500 pF**
- L1 = vedi testo**
- S1 = doppio deviatore a levetta**
- S2 = commutatore rotativo 1 V - 6 posizioni.**

I componenti necessari alla realizzazione sono pochi e di facile reperibilità; la bobina L1 è da autocostruire.

1: schema elettrico del dispositivo accordatore d'antenna, che consente di adattare risonanza ed impedenza della stessa alle svariate condizioni di lavoro ed all'ingresso del ricevitore.

2: nelle prese di rete luce ormai da molti anni è presente il collegamento di "terra": il foro centrale che deve far capo al pozzetto apposito che dovrebbe esistere in ogni edificio.

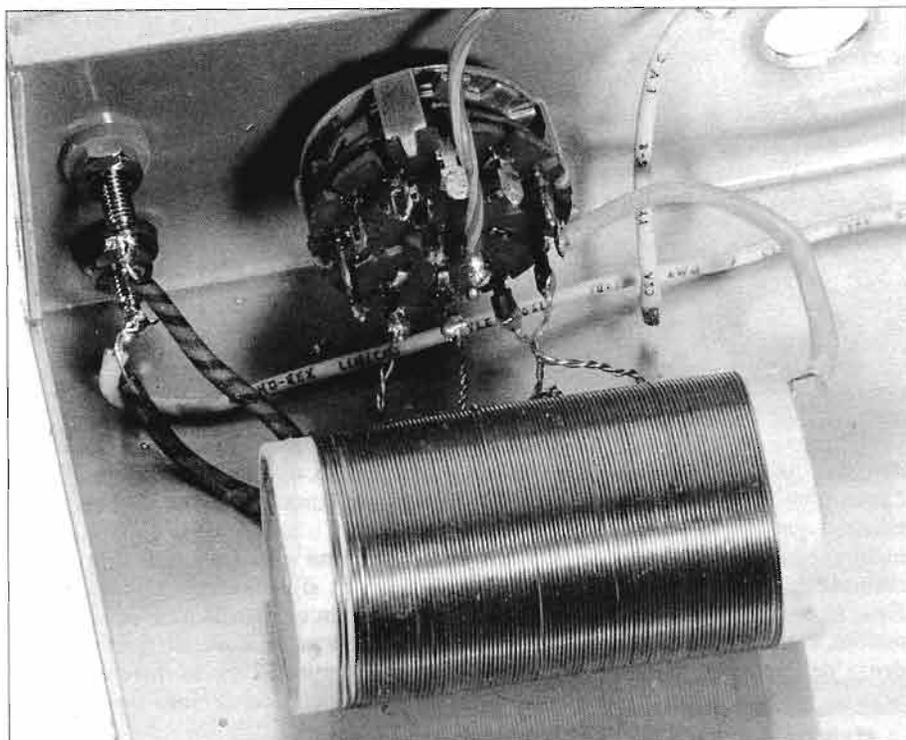
tore può ricorrere ad un tubo dell'acqua, ancorandosi all'imbocco di un qualche rubinetto, oppure all'impianto del termosifone, in genere però molto meno efficace.

PER IL MASSIMO RENDIMENTO

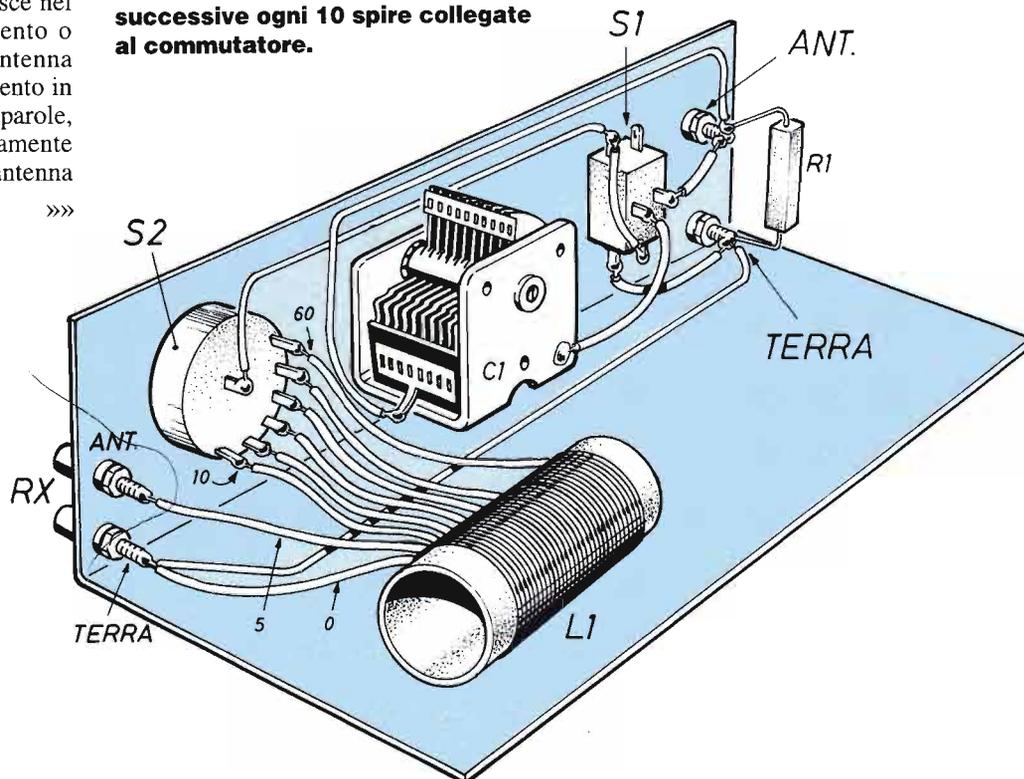
Per riuscire a sfruttare al meglio le caratteristiche dell'antenna e del ricevitore si può poi ricorrere ad un cosiddetto accordatore d'antenna, dispositivo risonante che va appunto interposto fra le due parti citate della stazione ricevente. Questo importante accessorio agisce nel senso di permettere l'allungamento o l'accorciamento elettrico dell'antenna così da ottenere il miglior rendimento in funzione della frequenza; in altre parole, non è che regolandolo opportunamente si veda il filo che costituisce l'antenna

»»»

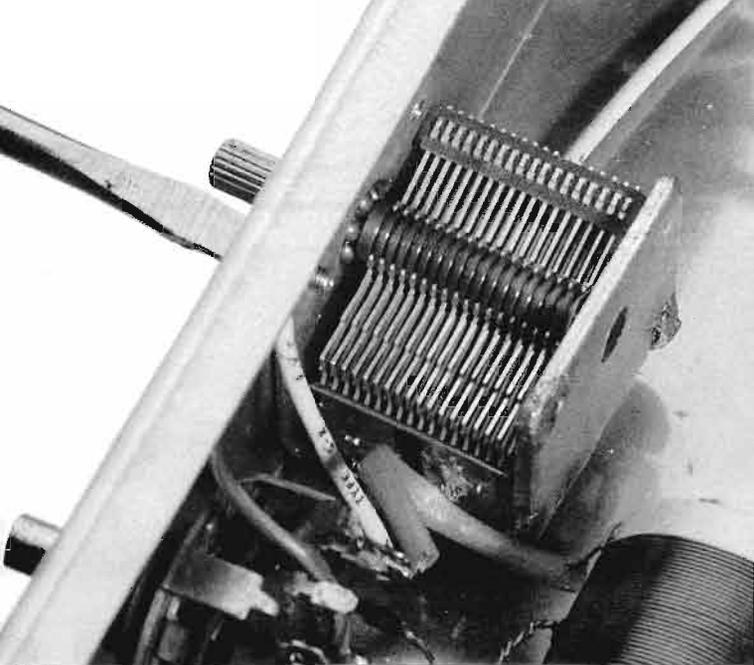
Disposizione dei componenti e schema pratico di cablaggio dell'accordatore, montato in una scatola di alluminio con struttura a doppia L; tutti i componenti sono fissati al pannello frontale, ed il cablaggio è direttamente ancorato sugli stessi. Il deviatore S1 serve per collegare C1 in serie o in parallelo alla bobina L1.



La bobina L1 è avvolta su un tubo in plastica da elettricista con Ø esterno di 3 cm e lunghezza di 6 cm. L'avvolgimento è composto da 60 spire di filo in rame smaltato da 0,5 mm, con prese successive ogni 10 spire collegate al commutatore.



ACCORDATORE ANTENNA-T



Il grosso condensatore variabile C1 si avvita al pannello frontale tramite due viti che assicurano un solido ancoraggio. Il componente non deve avere punti di contatto con la scatola.

condensatore C1 è di tipo variabile così da consentire la selezione continua di un' ampia gamma di valori capacitivi. Inoltre, grazie all'azione del doppio deviatore S1, C1 può venir collegato in serie o in parallelo ad L1, consentendo di intervenire sui tipi più svariati di antenna.

Analogamente, il valore di induttanza di L1 può essere selezionato, in un discreto numero di scatti, mediante l'intervento del commutatore rotativo S2, che inserisce il numero di spire più adatto ad operare sulla banda di frequenza entro cui si vuole ricevere.

Il resistore R1 posto direttamente in parallelo ai terminali d'antenna ha una funzione secondaria, ma piuttosto importante sotto un altro punto di vista; esso infatti, di valore tale da non recare alcuna influenza negativa nè al circuito nè al ricevitore, impedisce il formarsi di tensioni elettriche statiche ai capi dell'antenna, permettendo, all'elettricità che tenderebbe ad accumularsi in parti-

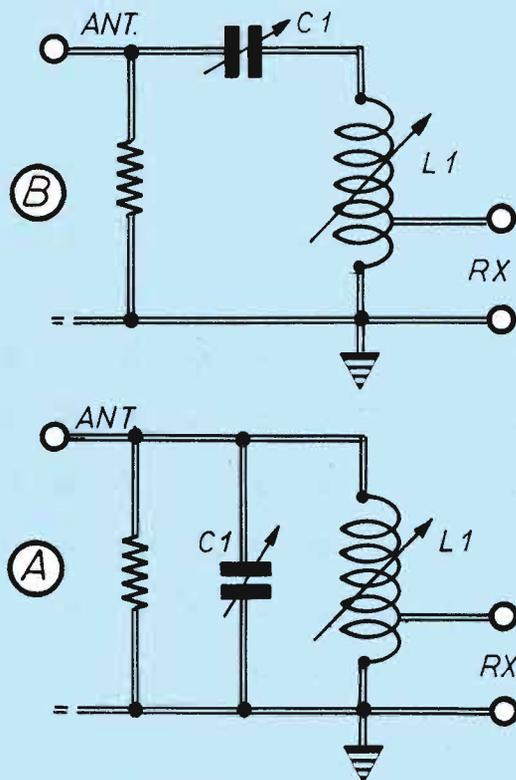
diventare più lungo o più corto, bensì l'adattatore introduce, in serie o in parallelo a questo filo, parti di capacità e/o induttanza tali da consentire l'opportuna risonanza.

Esso si comporta anche come trasformatore, consentendo di adattare l'impedenza dell'antenna, variabile in funzione della sua lunghezza e della frequenza

dei segnali ascoltati, al valore fisso e piuttosto basso dell'entrata del nostro ricevitore.

Lo schema elettrico dell'adattatore d'antenna si riduce, nella sua struttura base, ad un condensatore e ad una bobina; d'altra parte, dovendo questo circuito intervenire in modo differenziato a seconda delle condizioni operative, il

RISONANZA IN SERIE E IN PARALLELO



L'impostazione circuitale del nostro accordatore, a seconda che S1 sia commutato in posizione P od in posizione S, risulta quella che qui è rappresentata rispettivamente nelle figure A e B.

Per spiegare brevemente quelle che sono le prestazioni del nostro circuito, riferiamoci alla versione A.

Un'applicazione importante del circuito a risonanza parallelo è quella di effettuare l'adattamento di impedenza fra la sorgente di segnale, che nel nostro caso è l'antenna, ed il carico, che qui è l'ingresso del ricevitore.

Esiste un valore ottimale di resistenza di carico per qualsiasi componente o apparato; tuttavia, nel caso del ricevitore, la resistenza (o impedenza) d'ingresso può essere considerevolmente inferiore al valore richiesto per il miglior funzionamento.

Ecco allora che per trasformare la reale resistenza di carico al valore desiderato, il carico viene applicato ad una parte sola della bobina, e cioè ad una presa effettuata sulla stessa, che quindi funziona da autotrasformatore.

Ciò equivale a collegare una resistenza di valore proporzionalmente più alto ai capi dell'intero circuito.

Oltre a ciò, la possibilità di inserire in circuito quantità diverse di capacità ed induttanza, in modo da presentare un rapporto diverso fra L e C, ma la stessa frequenza di risonanza, consente di regolare il dispositivo per ottenere le prestazioni ottimali nell'accoppiamento fra qualsiasi tipo di antenna e ricevitore.

ERRA

colari condizioni meteorologiche, di scaricarsi attraverso tale resistore.

Pur con così pochi componenti, il circuito richiede, per la sua realizzazione, un contenitore (metallico) di discrete dimensioni; anzi, il suo pannello serve proprio per ancorarvi tutti i componenti presenti.

UN ELEGANTE CABINET

La sua costruzione è ben evidenziata dal disegno e dalle foto di corredo. Per entrata ed uscita d'antenna sono sfruttate due coppie di classiche boccole-morsetto poste ai due lati opposti del pannello frontale; il deviatore serie-parallelo è molto semplicemente costituito da un normale deviatore a levetta, però non dei soliti tipi miniatura, bensì di quelli più grossi (si potrebbe dire di una volta), che presentano minor capacità fra i contatti in commutazione.

Due manopole graduate, o più semplicemente ad indice, consentono la regolazione dei parametri L e C; a proposito di C, occorre fare in modo che esso risulti isolato dal telaio: basta per questo adottare rondelle o spessori di plastica e viti di nylon per il fissaggio.

L'elemento che richiede un po' più di impegno per la sua realizzazione è la bobina, che va realizzata su un tubo di plastica da elettricista le cui dimensioni sono 3 cm di diametro e 6 cm di lunghezza; su di esso vanno avvolte 60 spire di filo di rame smaltato da 0,5 mm, con prese successive ogni 10 spire, direttamente ancorate sui contatti del commutatore.

La bobina può essere poi semplicemente appoggiata al fondo del telaietto, interponendo una lastrina di materiale plastico.

Completato il cablaggio, mantenendo una disposizione la più possibile analoga a quanto suggerito dalle nostre illustrazioni, si può cominciare subito ad impiegare l'apparecchio, il cui uso richiede due regolazioni molto semplici: posizionando in linea di massima le due manopole verso il minimo o verso il massimo di capacità ed induttanza a seconda che la frequenza da ricevere sia piuttosto alta o piuttosto bassa, si affina la regolazione di ambedue i comandi in modo da ottenere la massima indicazione dello S-meter del ricevitore, e magari curando anche la posizione per cui il segnale risulti più "pulito".

Buon ascolto, quindi!

ELTO

MADE IN ITALY - SOLD IN THE WORLD

SMD 5000 - STAZIONE DI SALDATURA AD ARIA CALDA

Adesso potete lavorare con facilità sui circuiti SMD, utilizzando il nuovo saldatore ad aria calda ELTO.

La SMD 5000 è una stazione termostatica di saldatura e dissaldatura ad aria calda, con controllo elettronico della temperatura e della portata d'aria. È destinata prevalentemente alla saldatura e dissaldatura di componenti SMD. Può inoltre essere utilizzata per test di resistenza alla temperatura di circuiti e componenti per guaine termoretraibili, e per dissaldature in genere. Dotata di pinza a vuoto per componenti SMD (consente di asportare componenti guasti dal circuito stampato).

- Caratteristiche:
- Potenza max.: 50 W
 - Temperatura regolabile: da 50°C a 400°C
 - Portata max aria regolabile: 9 l/min.
 - Alimentazione: 220 Volt



ECU 4000 DGT - STAZIONE DI SALDATURA A CONTROLLO DIGITALE

La stazione di saldatura ELTO è precisa, robusta e maneggevole. Il cavo del saldatore in gomma siliconata resiste al contatto accidentale della punta calda. È disponibile una vasta gamma di punte di ricambio.

Stazione termostatica di saldatura con controllo elettronico della temperatura della punta saldante. La stazione è dotata di un display digitale che permette la lettura continua in gradi C della temperatura della punta. È possibile impostare la temperatura voluta (interruttore in posizione SET) e leggere sul display la temperatura effettiva ottenuta sulla punta (interruttore in posizione READ). Grande affidabilità e velocità di reazione agli sbalzi di temperatura. Precisione +/- 1%. Zero crossing. Fornita con saldatore modello TC24-50W, completo con punta Duratyp®.

- Caratteristiche:
- Potenza max : 50 Watt
 - Temperatura regolabile : da 50 c° a 400 c°
 - Alimentazione : 220 Volt

La stazione di saldatura ECU 4000 DGT è disponibile anche nella versione FIX, dotata di una chiavetta per evitare ogni accidentale variazione della temperatura.



Richiedete
gratuitamente
il nostro catalogo

e bene

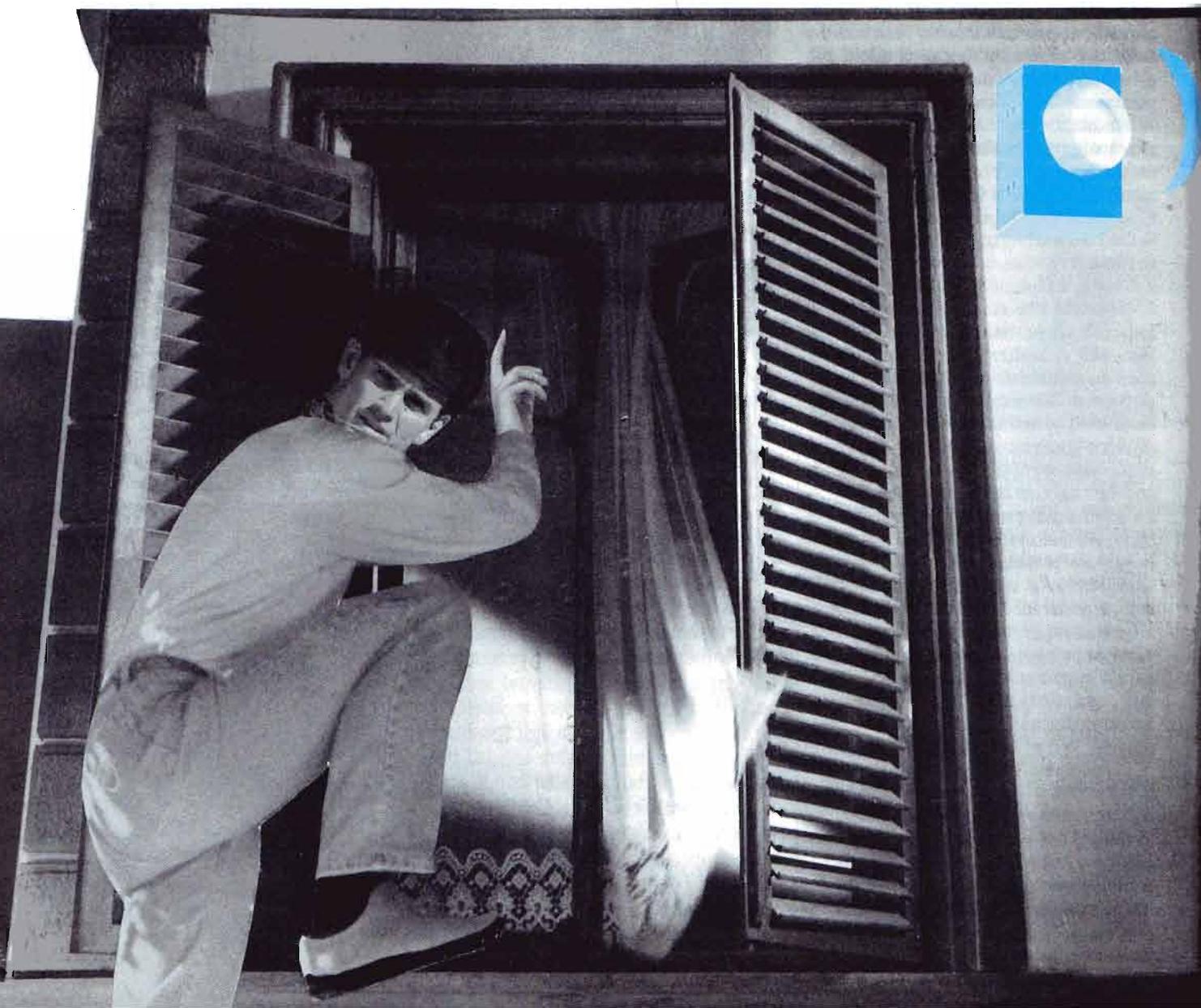
Lavora svelto chi usa ELTO

ELTO S.p.A. - Giaveno (TO)
Tel. 011-936.45.52 Fax 011-936.45.83

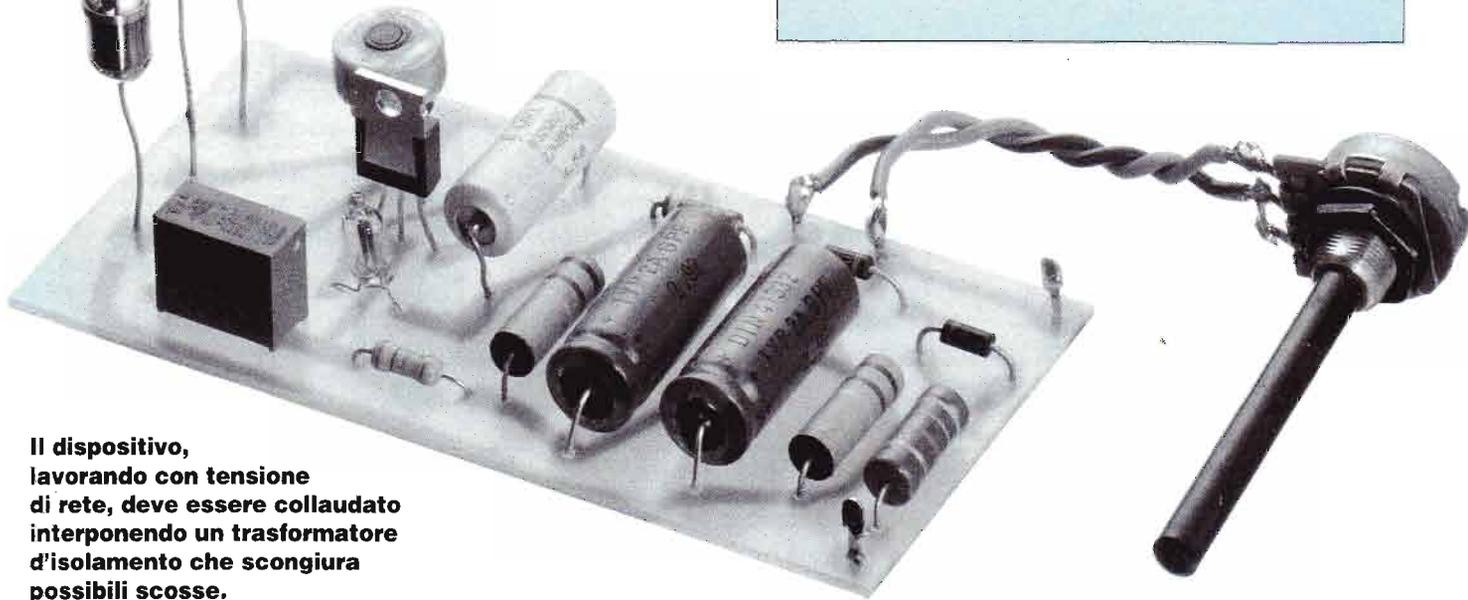
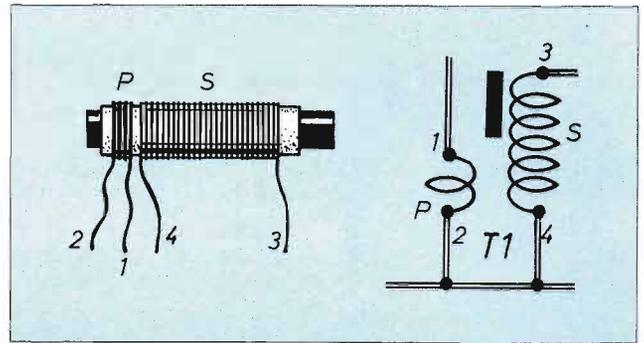
SEGNALAZIONE

LAMPEGGIATORE AD ALTA LUMINOSITÀ

*Un circuito utile per segnalazioni di allarme,
per insegne pubblicitarie o per impieghi fotografici.
Sfrutta lampade a scarica nel gas in grado di produrre
un'elevata intensità luminosa partendo dalla rete luce.*



**Possibile soluzione
per autocostruire T1 basandosi
sull'avvolgimento d'antenna
di un apparecchio radio
ove non fosse
disponibile
il trasformatore
apposito per la
lampada LP.**



**Il dispositivo,
lavorando con tensione
di rete, deve essere collaudato
interponendo un trasformatore
d'isolamento che scongiura
possibili scosse.**

Certamente sarà capitato un po' a tutti i lettori di vedere, specialmente per strada su automezzi di pronto intervento, dei fari lampeggianti estremamente ben visibili anche alla luce del giorno (se non addirittura al sole) e quindi inevitabilmente dotati di forte luminosità.

Questo tipo di luce così potente non si può ottenere con delle normali lampade a filamento, bensì con lampade speciali a scarica nel gas, qualcosa di simile a quanto avviene nei flash elettronici.

Per ottenere questi lampi di breve durata ma ad alto contenuto di energia luminosa, è necessario ricorrere ad un circuito che, come punto di partenza, produca una tensione continua di un elevato valore: nel nostro caso, il dispositivo parte, come tensione base, da 600 V almeno.

Questo valore è ricavato ricorrendo direttamente alla rete luce e quindi occorre prendere le opportune precauzioni per evitare contatti pericolosi con le parti del circuito e del cablaggio; comunque, prestando la necessaria attenzione e seguendo scrupolosamente i consigli non vi può essere pericolo alcuno.

Esaminiamo lo schema elettrico, così da afferrare bene la tecnica con la quale, partendo dalla cosiddetta rete-luce, si

può arrivare, con due successive trasformazioni di tensione, ai valori di picco necessari per far scaricare il gas nella lampada.

Innanzitutto iniziamo col far notare che la tensione di rete è direttamente collegata ai pin 1 e 2 del circuito; poi assumiamo, se non altro per comodità di spiegazione, che al pin 2 sia connesso il neutro, cioè il filo di linea che ha tensione 0.

DUE SALTII DI TENSIONE

Superata la resistenza R1, il positivo della fase viene raddrizzato dal diodo D1 e va a caricare C1 a circa 300 V (per l'esattezza, abbiamo ai capi di C1 il valore di picco della rete, cioè: $220 \times 1,4 = 308$ V).

D2 si comporta in modo identico, salvo per quanto riguarda la polarità; infatti provvede a rettificare la semionda negativa, caricandone a 308 V pure C2, col segno opportuno: è chiaro allora che, essendo i due condensatori collegati in serie, la loro tensione complessiva (e quindi la somma delle due) risulta pari a 616 V continui presenti agli estremi, e quindi direttamente applicati ai capi della lampada, cioè fra anodo e catodo.

Questa tensione è la polarizzazione di cui è necessaria la presenza, ma tutt'altro che sufficiente per eccitare il gas.

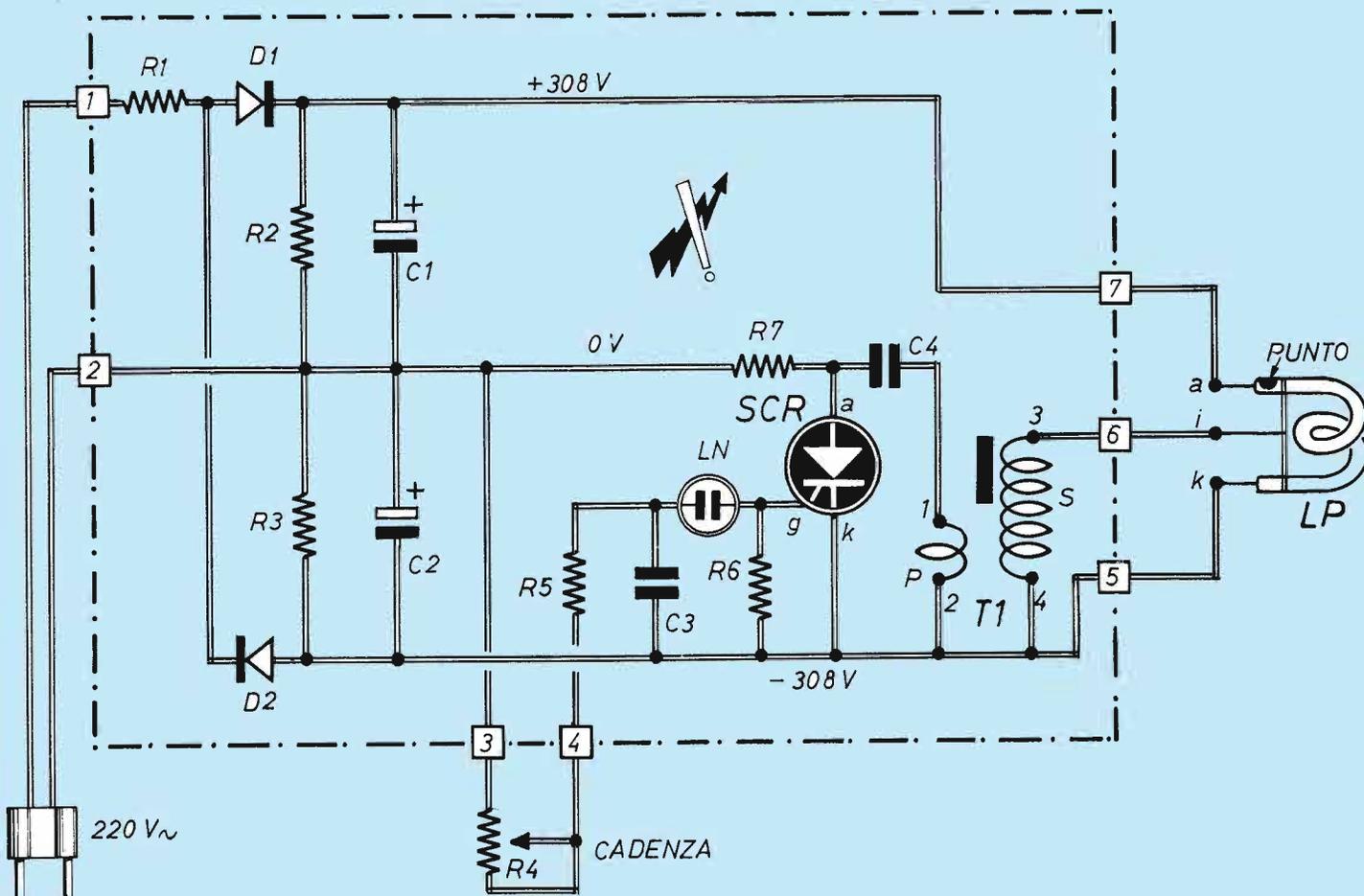
In queste condizioni quindi (che potremmo definire di attesa), LP non conduce e quindi non produce luminosità alcuna.

Nel circuito è anche presente un oscillatore di tipo impulsivo costituito dal gruppo LN-SCR-T1 e dai relativi pochi componenti ad esso connessi; esso basa il suo funzionamento molto semplicemente sulla scarica ripetitiva (regolabile fra 0,5 e 2 secondi circa tramite R4) dell'apposita lampadina al neon LN.

Questi impulsi, applicati al gate di SCR, lo portano in conduzione con la stessa scadenza; SCR è così percorso dalla corrente che circola fra 0 e -308 V, venendo limitata da R7. Sull'anodo di SCR è presente il condensatore C4, posto in serie al primario di T1; C4 si carica alla tensione di 308 V (ed è per questo che deve essere di tipo con tensione di lavoro piuttosto alta, vale a dire 600 V cc oppure 250 V ca).

Quando SCR si innesca, provoca la scarica di C4, e l'impulso di corrente che attraversa il primario di T1 induce sul suo secondario un picco veloce di tensione altissima, il cui valore è normal-

»»»

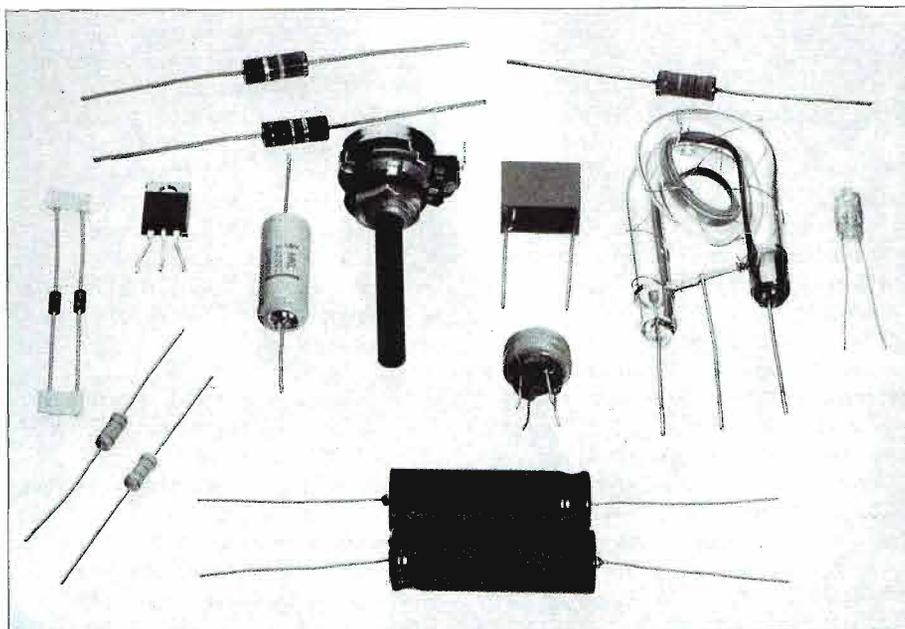


Schema elettrico del lampeggiatore ad alta luminosità; tutto il circuito racchiuso entro il riquadro tratteggiato prende posto sulla basetta a circuito stampato: la lampada, anche se nel nostro montaggio si trova sulla basetta, va installata esternamente.

L'unico componente, tra quelli necessari alla realizzazione, di non facile reperibilità è la lampada LP1 che può comunque essere acquistata a poco prezzo nelle numerose fiere mercato di articoli elettronici sparse per l'Italia.

COMPONENTI

- R1 = 470 Ω - 2 W
- R2 = 150 KΩ - 2W
- R3 = 150 KΩ - 2W
- R4 = 10 MΩ (potenziometro)
- R5 = 4,7 MΩ
- R6 = 2700 Ω
- R7 = 27 KΩ
- C1 = 22 µF - 350 V (elettrolitico)
- C2 = 22 µF - 350 V (elettrolitico)
- C3 = 2,2 µF - 100 V (mylar)
- C4 = 0,1 µF - 250V c.a. (mylar)
- T1 = vedi testo e figura
- SCR = BT152
- D1 = D2= 1N4007
- LN = lampadina-pisello al neon (senza resistenza interna)



LAMPEGGIATORE AD ALTA LUMINOSITÀ

mente compreso tra 5.000 e 10.000 V. È appunto questo impulso che, applicato ad una spirale di filo avvolta esternamente al bulbo di LP, riesce ad eccitare i gas ivi contenuti ed a provocare l'innesco: per la durata di quel breve impulso (la scarica di C1), LP produce una luce intensissima.

Scaricatosi C1, il ciclo ricomincia, e va avanti ripetendosi ad intervalli regolari preprogrammati.

Esaminati gli elementi base che determinano il funzionamento del dispositivo così progettato, restano solamente alcuni particolari accessori da giustificare. R2 e R3 hanno il compito di scaricare C1 e C2 in tempi non eccessivamente lunghi quando il circuito viene spento; il valore non è quindi critico e può arrivare anche a 220 kΩ (sempre da 2 W).

R1 ha invece la funzione di limitare in tutti i casi (anche quelli peggiori) la corrente di alimentazione; pure il suo valore non è quindi particolarmente critico

(meglio comunque non salire oltre i 680 Ω e non scendere sotto i 330 Ω).

C1 e C2, nel nostro prototipo, sono da 22 μF, ma possono bastare anche valori più bassi, purché la tensione di lavoro sia sempre pari, o superiore a 350 V cc. Il tipo di SCR adottato, oltre a presentare un sufficiente margine di tensione, deve essere in grado di tollerare degli impulsi di corrente finanche a 20 A; infatti la scarica istantanea genera una botta fortissima di corrente, per cui è necessario disporre di un buon margine di sicurezza.

Il tipo da noi adottato, un BT 152 (ma ci sono tanti corrispondenti) regge appunto 800 V e 20 A, richiedendo 30 mA di corrente di gate per l'innesco sicuro della conduzione.

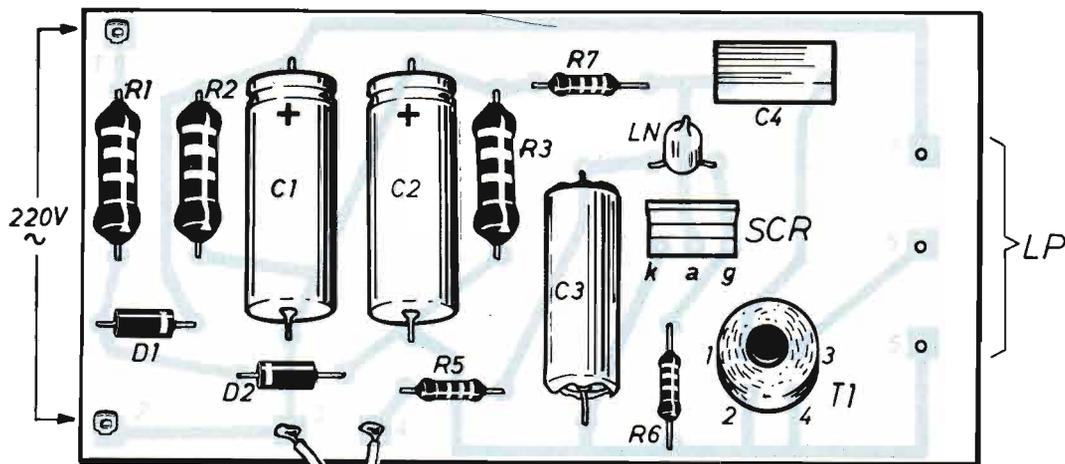
Due parole, infine, per quanto riguarda T1, che è il trasformatore che fa scattare l'innesco del gas in LP; è opportuno acquistarlo insieme alla lampada (assicurandosi di averne anche le connesio-

ni). Si potrebbe anche ricorrere ad un avvolgimento di sintonia d'antenna in ferrite per radioricevitore, con un pezzetto di nucleo per aumentarne la permeabilità; in questo caso, una volta controllato il regolare funzionamento, è bene ricoprire l'avvolgimento con abbondante vernice alla nitro per isolare il tutto: ricordiamoci l'alta tensione presente sul secondario.

TUTTO FUORCHÈ LA LAMPADA

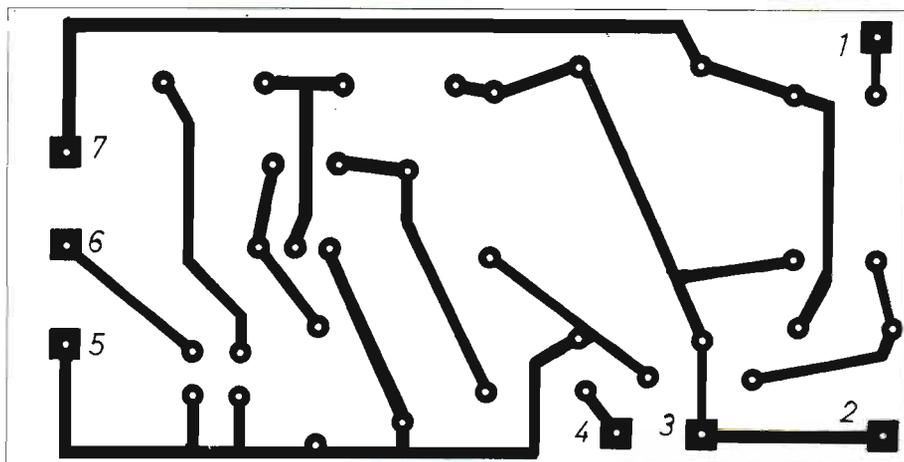
Il montaggio di questo circuito è realizzato su normale basetta a circuito stampato, sul quale però va piazzata la componentistica che nello schema elettrico è contenuta entro il riquadro tratteggiato; in altre parole, la lampada LN è talmente singolare e delicata che richiede un posizionamento a parte. Il montag-

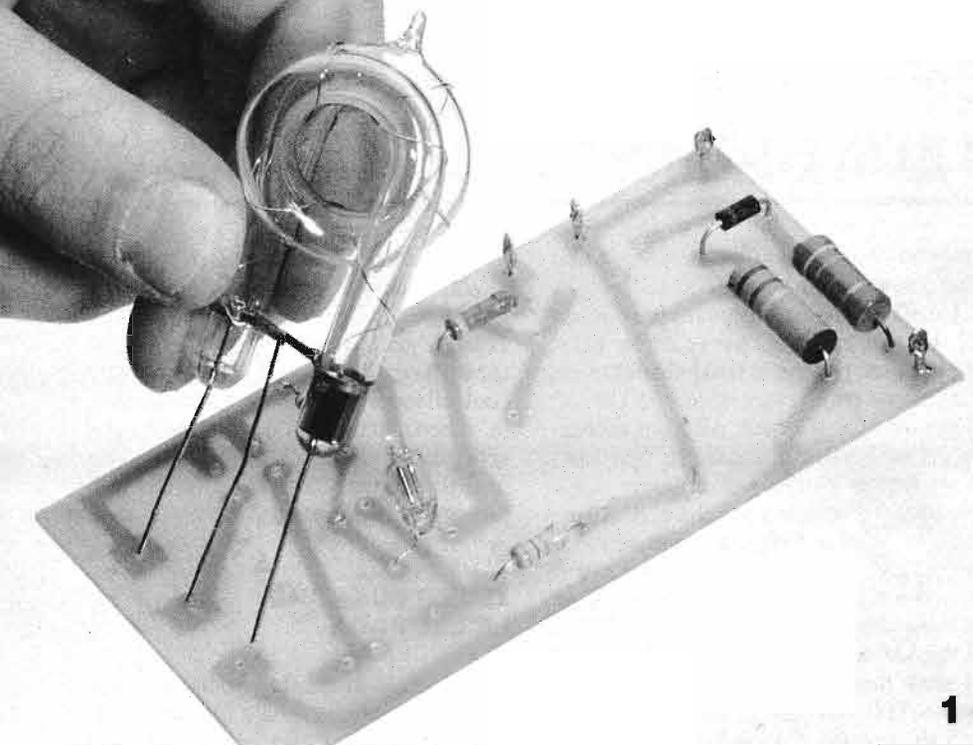
»»»



Piano di montaggio del lampeggiatore ad alta luminosità: oltre alla lampada LP troviamo, esterno alla basetta, il potenziometro R4 che regola gli intervalli della scarica da 0,5 a 2 secondi.

La basetta a circuito stampato, qui vista dal lato rame nelle sue dimensioni reali, è estremamente semplice da realizzare per le piste molto lontane tra loro e piuttosto lineari nel percorso.

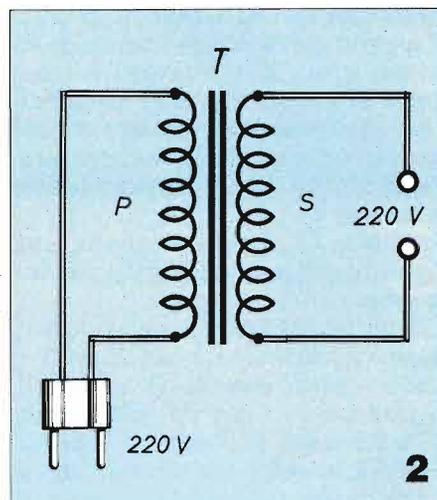




1: la lampada LP1 è stata montata, per chiarezza d'esposizione, sulla basetta ma nella realtà è meglio sistemarla sul contenitore del circuito collegandola con tre spezzoni di filo isolato.

2: suggerimento per l'installazione di un trasformatore di isolamento con rapporto di tensione alla pari (da 40 ÷ 50 W) utile durante la fase di controllo dell'apparecchio per eliminare i pericoli

LAMPEGGIATORE A



PANNELLO SOLARE

Collegabile con tutti i sistemi elettrici che possono essere ricaricati dal sole

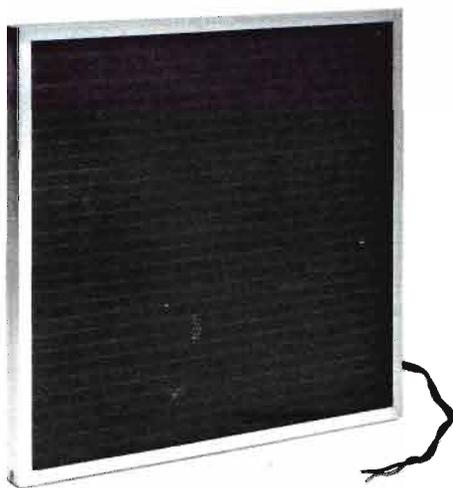
Dimensioni:

31 cm x 31 cm x 2,5 cm

Caratteristiche:

Potenza erogata = 4 W
Tens. usc. max = 16 Vcc
Corr. max = 0,22 A

Lire 130.000



Le cellule solari e i pannelli solari possono essere richiesti a: **STOCK RADIO - Via P. Castaldi, 20 20124 MILANO**, inviando anticipatamente, tramite **vaglia postale, assegno bancario o versamento sul conto corrente postale n. 46013207 l'importo corrispondente al numero e al modello desiderato.**



gio dei componenti, comodo e nient'afatto critico, può iniziare dai resistori e dai diodi: solo di questi ultimi va rispettata la polarità (la solita striscetta bianca che contrassegna il terminale di catodo); poi è il turno dei condensatori: essendo C1 e C2 elettrolitici, occorre inserirli verificando la polarità.

SCR, se del tipo identico a quello da noi adottato, si monta con la faccia in plastica girata verso R6; per T1 occorre rispettare rigorosamente la posizione degli avvolgimenti.

Restano infine LN ed il potenziometro (esterno) R4, che si collega al circuito con un paio di cavetti. Un po' di terminali ad occhiello consentono di effettuare i collegamenti verso l'esterno dello stampato in modo pulito e affidabile.

MOLTA LUCE E NIENTE SCOSSA

Terminato il montaggio della basetta e dopo aver verificato che tutti i componenti e le relative saldature siano in ordine, si aggiunge il collegamento (anche se provvisorio) della lampada, facendo attenzione al segno in colore che ha LP per indicare il lato connettore al positivo dell'alimentazione; dopo di che, si passa al collaudo funzionale del dispositivo.

In vista del fatto che tutto il circuito del lampeggiatore è ancora nudo e disteso sul tavolo di lavoro (che deve essere ben pulito e isolato) e che esso potrebbe anche richiedere qualche intervento manuale, è assolutamente consigliabile usare, per eliminare buona parte dei

possibili pericoli, un normale trasformatore con due avvolgimenti in rapporto 1 a 1 (quindi 220 V sul primario e 220 V sul secondario) da 40÷50 W di potenza, o più.

Detto tra parentesi, si tratta di un accessorio che non dovrebbe mai mancare in un laboratorio, specialmente di tipo hobbistico.

A questo punto, non resta che dare tensione e aspettare un po' di secondi: il primo lampo partendo da zero, tarda sempre un poco, perché C3 impiega un certo tempo a caricarsi (dopo, quando LN lampeggia, esso non riesce più a tornare a zero e i tempi sono più veloci esattamente come previsto).

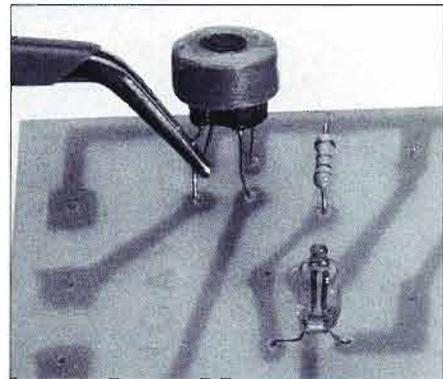
Si tiene d'occhio che non ci sia qualche

componente che inizia a fumare, nel qual caso occorre staccare subito e andare a cercare l'errore nel cablaggio, e si lascia funzionare regolarmente il lampeggiatore per qualche minuto.

Quando si ritiene di poter spegnere il circuito, occorre attendere per 20÷30 secondi prima di rimetterci le mani sopra: ciò serve per essere ben sicuri che C1 e C2 siano scaricati.

A questo punto, certi che tutto funzioni regolarmente, si provvede ad inscatolare con cura sia la basetta sia la lampada, in modo che non resti più alcuna parte sotto tensione a portata di mano.

Solo ora il dispositivo può essere direttamente collegato a rete, escludendo cioè il trasformatore di isolamento.



T1 è il trasformatore che fa scattare l'innesco del gas in LP: va montato controllando l'esatta disposizione degli avvolgimenti.

LA LAMPADA A SCARICA DI GAS

La lampada a gas adottata per questo lampeggiatore di potenza, indicata come LP a schema e disegno, è un tipo cilindrico di vetro che può trovarsi in forme diverse secondo la marca e la potenza (lineare, piegato a U, spiralizzato, ecc.); ai due estremi del tubo troviamo comunque due elettrodi uno dei quali è contrassegnato in genere da un punto di colore: si tratta dell'elettrodo che va connesso al positivo dell'alimentazione, il cui valore di tensione è normalmente compreso fra 200 e 800 V circa.

La resa luminosa di questo tipo di tubi è ovviamente determinata dalle sue dimensioni e dalla alimentazione stessa, oltre che dal tipo di gas contenuti.

Tutte queste lampade possiedono poi un terzo elettrodo, che può consistere in un filo avvolto intorno al tubo, oppure una striscia di vernice conduttrice direttamente ap-

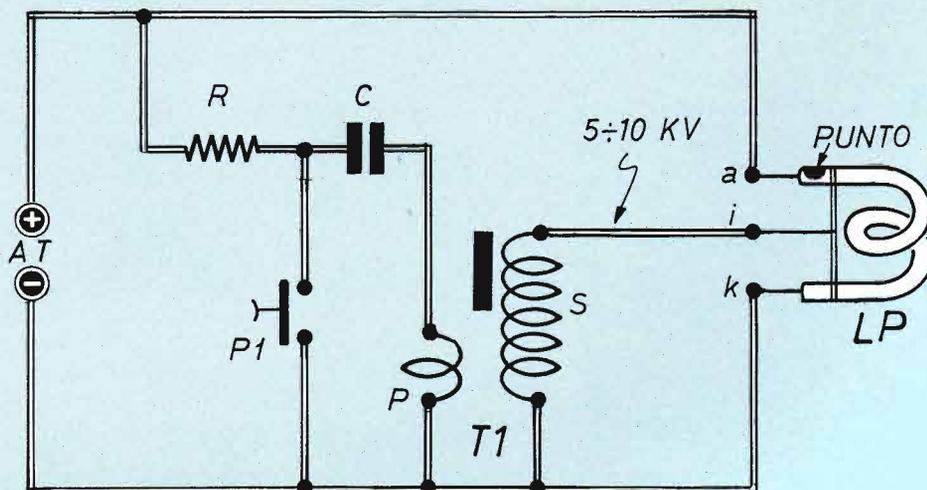
plicata al vetro per metallizzazione.

È questo elettrodo che provvede a far innescare la scarica del gas entro contenuto grazie agli impulsi di alta tensione (parecchi kV) che gli devono essere applicati; appunto in corrispondenza di questi impulsi di comando si verificano le forti emissioni di luce.

Gli impieghi più specifici possono essere nel campo della fotografia e delle segnalazioni varie, nonché per effetti stroboscopici (in questo caso, è bene che LP sia leggermente sottoalimentata).

La figura qui riportata fornisce lo schema di principio per ottenere il funzionamento del tubo; il singolo azionamento del pulsante P (in concreto sostituito da un dispositivo analogo ad SCR del nostro apparecchio) produce l'impulso per il lampo di luce erogata dalla scarica che si verifica entro LP.

Lo schema indica il circuito necessario a far funzionare la lampada a scarica di gas. Questa necessita di un'alimentazione tra i 200 e gli 800 V ed è dotata di polarità riconoscibile da un puntino in corrispondenza di uno dei tre terminali.





VISTI DA VICINO

I segnali elettrici corrispondenti alla voce percorrono prima un semplice circuito per poi essere instradati in una rete sempre più complessa dove ormai domina la tecnologia dei calcolatori.



CHIACCHIERE DIGITALI AL TELEFONO

Il telefono modello Sirio della Sip ha la tastiera a doppio standard, cioè funzionante come decadica con le centrali tradizionali e come multifrequenza con le altre.



Le origini del telefono sono legate alla leggendaria figura dell'italiano Meucci che, forse per mancanza di soldi, non poté brevettare la sua invenzione, a tutto vantaggio dell'americano Bell che invece è considerato ufficialmente il padre della telefonia.

E altrettanto leggendarie sono quelle donne chiamate operatrici che per diversi decenni, sedute ai tavoli dei centralini, hanno ricevuto da un utente la richiesta di comunicazione e hanno collegato con le apposite spine la linea del chiamante a quella del chiamato.

Nel 1891 l'americano Strowger brevettò il primo selettore, cioè l'apparecchio in grado di indirizzare automaticamente

una comunicazione come conseguenza di un segnale inviato dall'utente. Il principio di funzionamento di questo dispositivo è restato invariato fino ai giorni nostri, anche se sta scomparendo perché è quasi ovunque sostituito dal sistema di commutazione elettronica.

Gli utenti telefonici aumentano sempre di più e inoltre le comunicazioni telefoniche, ormai diventate intercontinentali, non sono più affidate solo ai fili ma anche ai ponti radio e alle fibre ottiche.

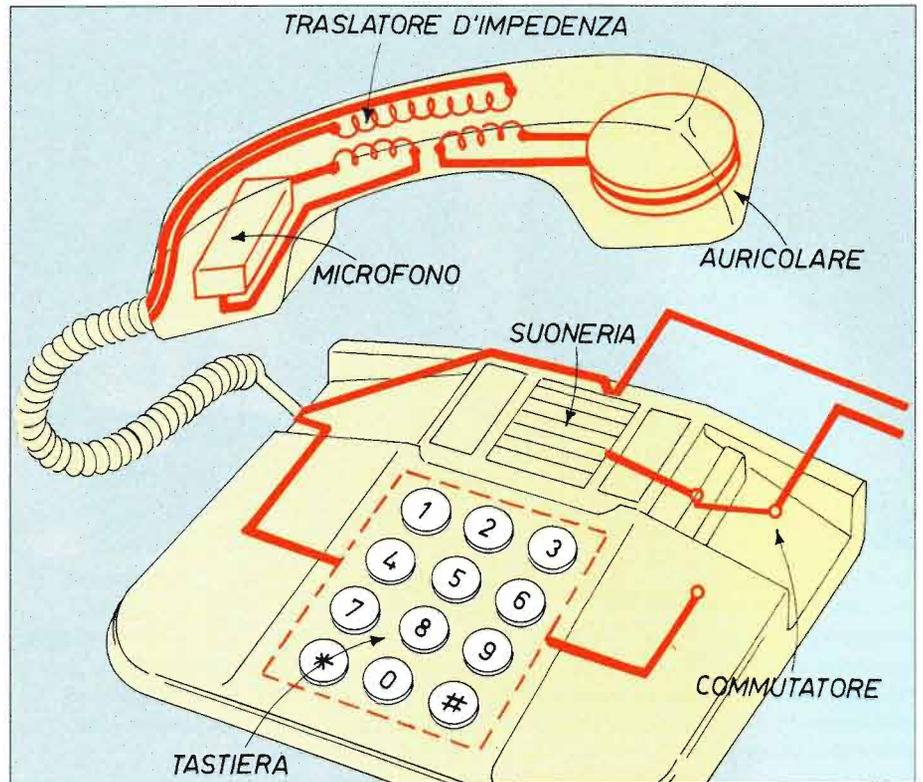
Pur con tutte le innovazioni legate alla miniaturizzazione dei componenti e all'introduzione di diverse funzioni, l'apparecchio telefonico non ha subito grandi trasformazioni rispetto al suo an-

tenato di più di cento anni fa. Oggi il progresso della telefonia si vede soprattutto nella facilità di comunicare con tutto il mondo e nella possibilità di accedere ai numerosi servizi offerti dalla rete telefonica.

COME SI TRASMETTE LA VOCE

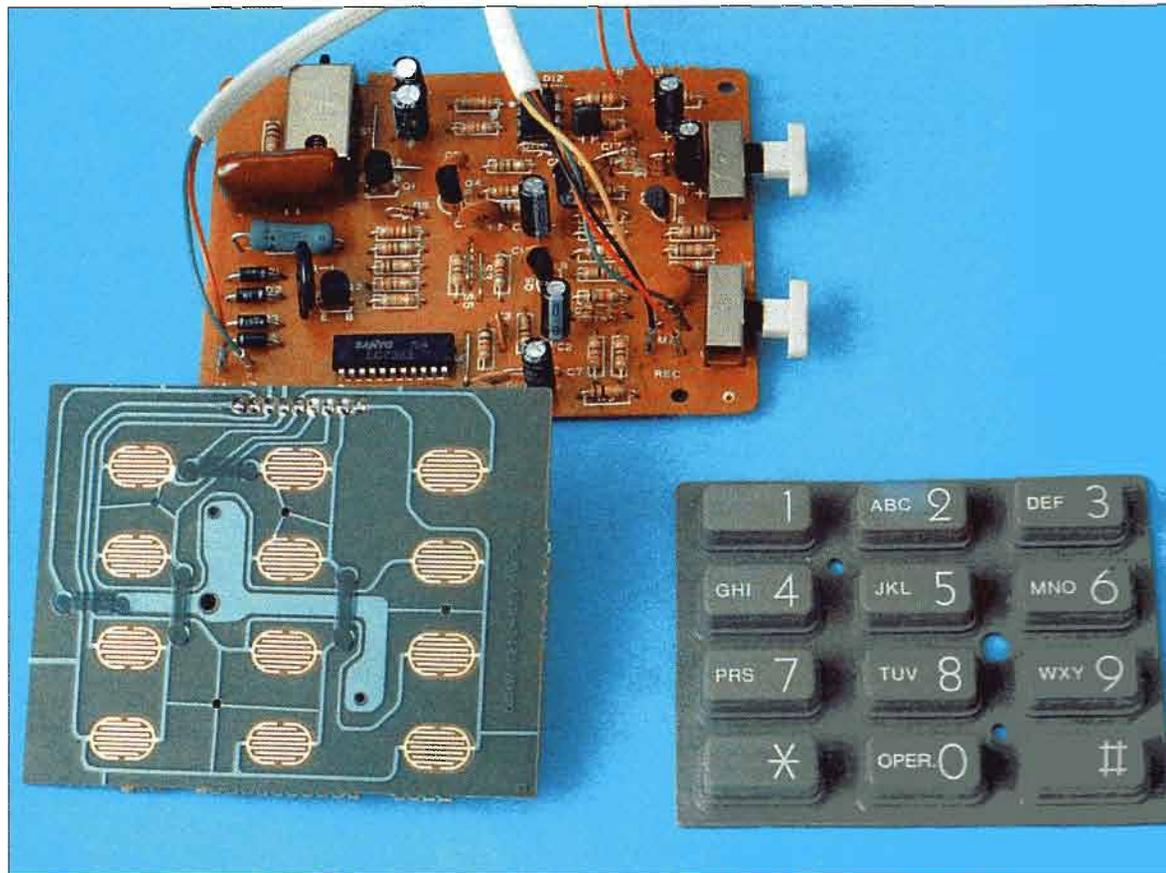
Un normale apparecchio telefonico si compone di due parti. Quella che viene impugnata, contenente il microfono e l'auricolare, si chiama microtelefono oppure cornetta. La parte che invece rimane solitamente appoggiata ad un mobile contiene il commutatore (collegato al supporto del microtelefono) il dispositivo di chiamata a disco combinatorio oppure a tastiera, la suoneria ed i circuiti interni. Grazie alla possibilità di miniaturizzare i circuiti, esistono anche apparecchi compatti costituiti dal solo microtelefono, che al suo interno contiene tutti i dispositivi. I suoni delle parole producono sulla membrana del microfono delle oscillazioni meccaniche che, qualunque sia il tipo di microfono, creano una corrente elettrica variabile che modula la corrente continua del circuito telefonico perché si somma ad essa e quindi trasmette l'informazione vocale a distanza. Nei microfoni tradizionali la membrana, comprimendo dei granelli di carbone, altera una resistenza elettrica. Nei microfoni elettrodi-

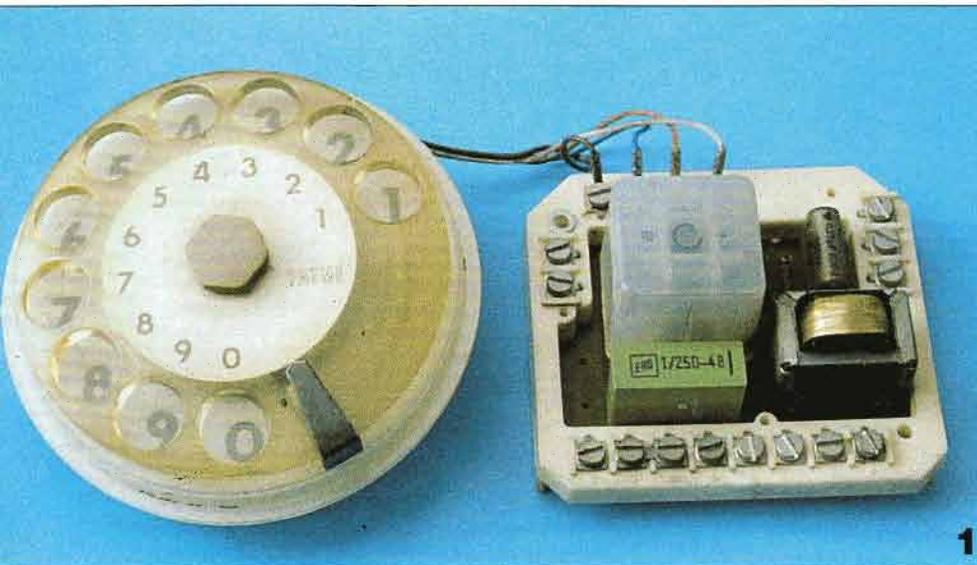
»»»



Schema di principio del circuito telefonico. Il commutatore (indicato con C) ha la funzione di attivare o di interrompere i dispositivi fondamentali dell'apparecchio. Quando è nella posizione 1 (microtelefono appoggiato sulla forcella) la suoneria è collegata alla linea. Quando il microtelefono viene sollevato (posizione 2 del commutatore) la suoneria è isolata ed è invece attivo il collegamento fra apparecchio e centrale. Il tasto indicato con T rappresenta l'interruzione del circuito ad intervalli regolari, che corrispondono all'invio del numero chiamato.

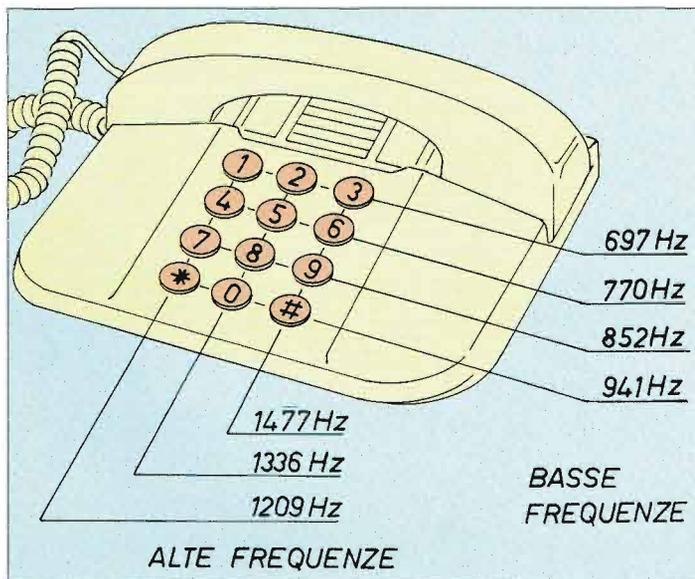
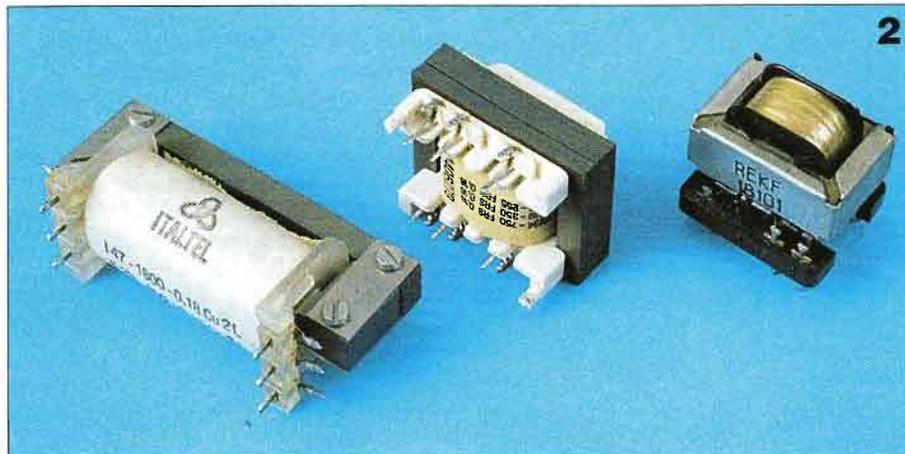
Il circuito stampato di un moderno telefono con tastiera multifrequenza: i molti condensatori presenti servono per separare la corrente continua da quella alternata. L'integrato è quello che invia la combinazione di frequenza corrispondente al numero premuto sulla tastiera.





1: nei vecchi telefoni a tastiera decodica il disco combinatore, interrompe una corrente continua con intervalli corrispondenti al numero selezionato in modo da inviare alla centrale il codice dell'utente con cui si vuole parlare.

2: Il trasformatore ha il compito di tenere separati i segnali vocali in arrivo e in partenza e di immettere nel ricevitore una piccola dose del segnale prodotto dal microfono in modo da poter ascoltare ciò che stiamo dicendo.



Nelle tastiere multifrequenza premendo un tasto qualsiasi si trasmette un segnale a due frequenze, una "bassa" e l'altra "alta", prodotto da circuiti oscillatori di alta precisione.

namici le vibrazioni alterano il campo magnetico prodotto da un'elettrocalamita, mentre in quelli piezoelettrici producono un campo elettrico in un piccolo cristallo. L'auricolare compie la funzione opposta del microfono, trasformando gli impulsi elettrici in arrivo in vibrazioni meccaniche che riproducono i suoni della voce. In certi tipi di apparecchi, utilizzati soprattutto negli uffici, sia il microfono che l'auricolare della cornetta sono accoppiati ad un altro microfono e ad un altoparlante situati nel corpo dell'apparecchio permettendo così il collegamento "viva-voce". Questo consente di parlare ed ascoltare senza impugnare il microtelefono oppure di far parlare più persone contemporaneamente. Va ricordato che il dispositivo viva-voce è obbligatorio nei telefoni cellulari installati sulle automobili.

DENTRO L'APPARECCHIO

Il commutatore è il dispositivo con cui sono attivati o interrotti i circuiti fondamentali dell'apparecchio. Nei telefoni tradizionali è un pistoncino azionato dalla forcilla sulla quale viene appoggiato il microtelefono, negli apparecchi costituiti da un corpo unico è un normale interruttore.

Quando il microtelefono è appoggiato, la suoneria è collegata alla linea. Quando viene sollevato la suoneria è isolata ed è invece attivato il collegamento fra apparecchio e centrale, cioè nel circuito passa la corrente continua che verrà modulata dal segnale variabile corrispondente alla conversazione. Il numero telefonico è il messaggio con cui si indica alla centrale telefonica l'utente con cui si vuole collegare, attivando così la cosiddetta commutazione. Quando il numero viene composto sul disco combinatore o sulla tastiera, la corrente continua viene interrotta secondo intervalli corrispondenti alle cifre inviate sulla linea. Le tastiere, che comprendono le cifre da 0 a 9 più i due simboli asterisco * e "cancellotto" # usati per altri servizi, esistono in due versioni. La prima, più semplice, si chiama tastiera decodica ed è una semplice sostituzione del disco. E' più comoda perchè permette di comporre velocemente i numeri e perchè, grazie ad una memoria, consente di richiamare l'ultimo numero composto (tipicamente premendo il tasto con il simbolo *). La seconda si chiama invece tastiera multifrequenza perchè per

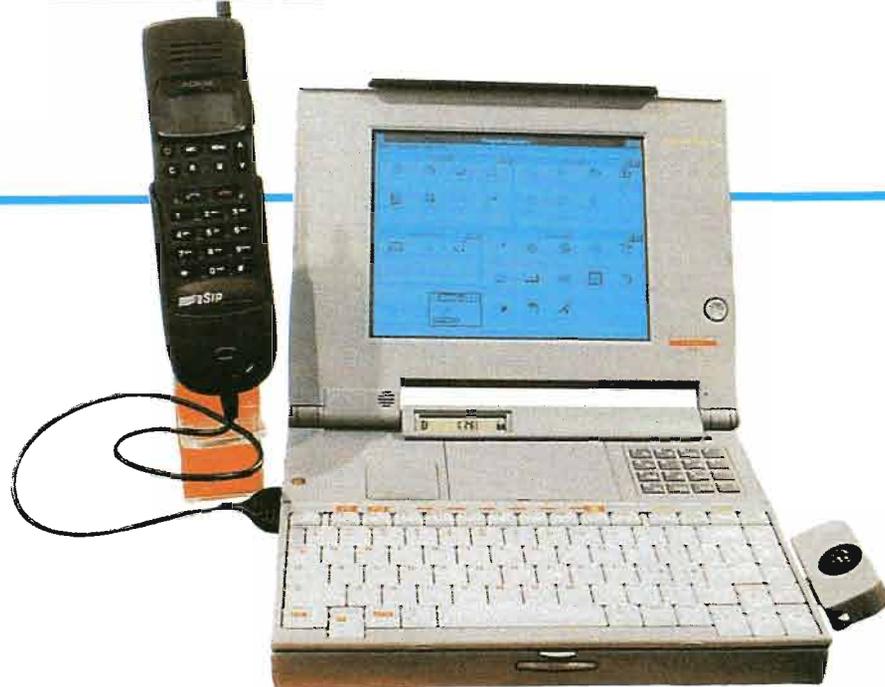
ogni tasto premuto dei microcircuiti oscillatori generano ed inviano alla centrale due segnali a frequenza audio. Si tratta di un nuovo strumento adatto a funzionare con le nuove reti telefoniche digitali. Viene usata una coppia di frequenze per ragioni di maggiore affidabilità e sicurezza: il rivelatore di chiamata situato nella centrale accetta il segnale solo quando riceve entrambi i "toni". Il modello di apparecchio distribuito attualmente dalla SIP agli abbonati, chiamato Sirio, è dotato di tastiera a doppio standard, cioè funzionante come decadica con le centrali tradizionali e come multifrequenza con quelle elettroniche. Esistono apparecchi, destinati principalmente agli uffici, le cui tastiere sono dotate di altri pulsanti collegati a funzioni aggiuntive, per esempio memorie ausiliarie che contengono i numeri usati più frequentemente oppure commutatori per trasferire la chiamata ad un altro apparecchio.

Nei moderni telefoni il classico campanello è ormai sostituito da un cicalino con suono ad intensità regolabile. Questo funziona grazie ad impulsi "di chiamata" a corrente alternata che sono separati dal segnale a corrente continua con un condensatore. Fra i vari componenti montati sul circuito stampato che si trova all'interno di ogni moderno apparecchio è molto importante il trasformatore. Esso ha il compito di mantenere separati i segnali vocali in arrivo e in partenza e di immettere nel ricevitore una piccola porzione della corrente alternata prodotta dal trasmettitore. Questa funzione permette a chi parla di ascoltare la propria voce e quindi di evitare di parlare o troppo piano o troppo forte. Esiste anche un circuito di controllo automatico basato su varistori (resistenze variabili con la tensione) che ha la funzione di mantenere sempre costante il livello della voce sulla linea.

DALLA SPINA ALLA CENTRALE

Dall'apparecchio telefonico esce un cavetto contenente due fili di rame isolati fra loro che viene comunemente chiamato doppino. Fra i due conduttori vi è una differenza di potenziale di circa 40 V, valore che garantisce assoluta sicurezza sia durante il normale uso che in caso di interventi di riparazione o di modifica dell'impianto.

Il doppino è collegato all'impianto telefonico mediante una spina a tre poli, salvo



Già da tempo è possibile la comunicazione telefonica tra due computer attraverso apparecchi chiamati modem (modulatore-demodulatore). Oggi questo è possibile anche attraverso la rete radiomobile (con i telefonini per intenderci).

alcune vecchie installazioni dove esiste ancora una scatoletta circolare fissata al muro. Va ricordato che dei tre poli della spina solo due sono utili ai fini del funzionamento dell'apparecchio, mentre il terzo serve a collegare fra loro diverse prese di uno stesso impianto; ad esempio all'interno dello stesso appartamento.

La semplice coppia di fili del doppino costituisce il circuito telefonico attraverso il quale sono svolte tutte le diverse funzioni dell'impianto. I vari cavetti collegati alle prese di un intero edificio o di un quartiere viaggiano racchiusi dentro grossi cavi che possono contenere anche 2000 doppini. Questi cavi raggiungono la centrale detta di primo livello, dove è possibile identificare uno ad uno i doppini e quindi gli utenti.

E' questo il primo di una complessa serie di apparati attraverso i quali avviene

la commutazione, cioè lo smistamento delle conversazioni. Nella centrale viene anche effettuata la contabilizzazione, cioè l'assegnazione di una tariffa ad ogni chiamata. Questa funzione viene attivata nell'istante in cui chi effettua una chiamata alza la cornetta (o sposta il commutatore se ha un telefono compatto) e si interrompe quando la cornetta viene posata sull'apparecchio.

Nei sistemi tradizionali di commutazione gli impulsi elettrici corrispondenti al numero composto dall'utente fanno spostare dei contatti elettromagnetici che collegano la linea del chiamante a quella del chiamato. Le centrali elettromeccaniche tradizionali sono ormai in via di estinzione perchè sono via via sostituite da quelle elettroniche, in cui tutte le funzioni sono controllate da calcolatori.

>>>

Il telefono senza fili si collega alla normale presa telefonica casalinga e consente di comunicare nel raggio di alcune decine di metri con la centrale.



CHIACCHIERE DIGITALI AL TELEFONO

Ma la vera grande trasformazione che sta avvenendo nel mondo della telefonia consiste nella trasmissione digitale.

Il segnale telefonico è campionato ad intervalli regolari, ciascun campione è rappresentato con un numero binario, cioè composto di cifre 0 e 1, quindi sulla linea viaggiano sequenze di segnali corrispondenti a tali cifre. Questa tecnica si chiama PCM, abbreviazione di Pulse Code Modulation (Modulazione a codice di impulsi) e rende migliore la qualità della trasmissione perchè elimina tutti i problemi legati all'attenuazione e alla distorsione del segnale lungo la linea. Infatti ogni stazione ripetitrice, anzichè amplificare un segnale e quindi anche le alterazioni da esso subite, genera di nuovo l'intera successione di numeri eliminando così tutti i disturbi ad essa sovrapposti.

LA CAMPIONATURA

Per trasmettere correttamente un segnale senza perdere informazione occorre campionarlo un numero di volte al secondo pari almeno al doppio della sua massima frequenza. Poichè si assume che la banda di un segnale telefonico sia pari a 4000 Hz, lo stesso viene campionato 8000 volte al secondo. Essendo 8 il numero di bit con cui viene rappresentato un campione, un canale telefonico corrisponde ad una trasmissione di 64 mila bit al secondo.

Questo numero è "piccolo" in confronto alle velocità di elaborazione consentite dai circuiti elettronici e quindi in realtà su una linea telefonica digitale sono trasmesse più comunicazioni contemporaneamente, grazie alla tecnica chiamata multiplexazione digitale. Le linee di grande capacità su fibre ottiche arrivano a trasmettere anche 24 mila conversazioni contemporaneamente, corrispondenti a un miliardo e 700 milioni di bit al secondo.

Oggi in Italia il 70 % della rete telefonica è digitale e questa percentuale è destinata a crescere notevolmente nei prossimi anni. Inoltre il futuro ci porterà ancora delle innovazioni, non tanto nel tipo di apparati, quanto piuttosto nella possibilità di accedere, attraverso la linea telefonica, ai vari servizi chiamati telematici cioè a diversi tipi di informazione trasmessi con la tecnica digitale.

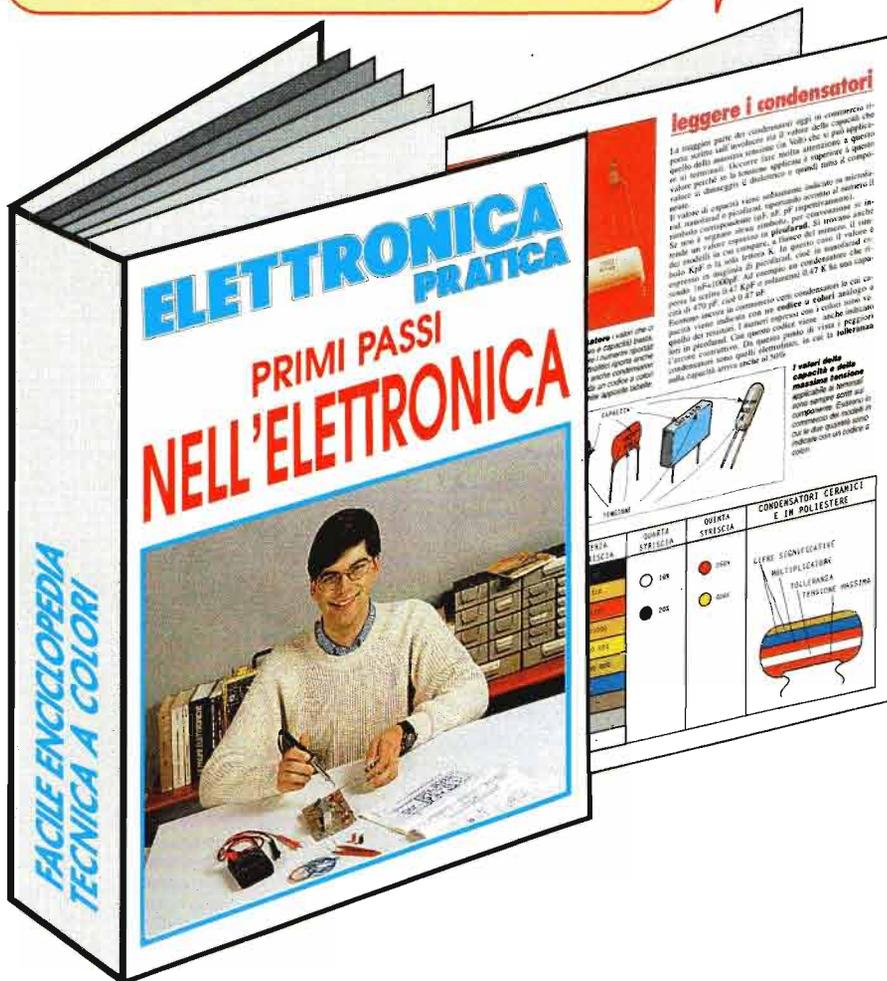
TUTTI I MESI

Un'opera completa e assolutamente gratuita che guida, con testi chiari ed esaurienti, con grandi illustrazioni tutte a colori, nell'affascinante mondo dell'elettronica.

Le ricche dispense mensili di 4 pagine sono dedicate soprattutto a chi comincia ma contengono tanti approfondimenti interessanti anche per i più esperti.

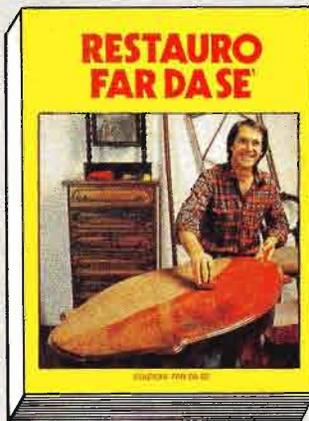
Raccogliendo e conservando gli inserti si colleziona, fascicolo dopo fascicolo, un completo ed inedito manuale sull'elettronica di base.

Ma bisogna non perderne neanche un numero



MANUALI UNICI E INSOSTITUIBILI

Grande formato, centinaia di foto anche a colori, testi scritti con semplicità da tecnici competenti. Ogni manuale costa lire 15.000. Si possono ordinare pagando l'importo con assegno bancario o con vaglia postale o con versamento sul c/c postale N. 11645157 intestati a EDIFAI - 15066 GAVI (AL) specificando chiaramente i titoli desiderati.



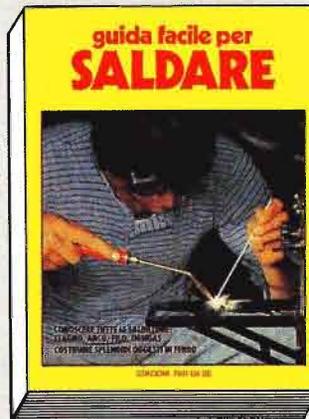
Come riconoscere se un mobile è vecchio o antico, come intervenire per riparare, ritoccare, rifinire imparando da esperti restauratori.



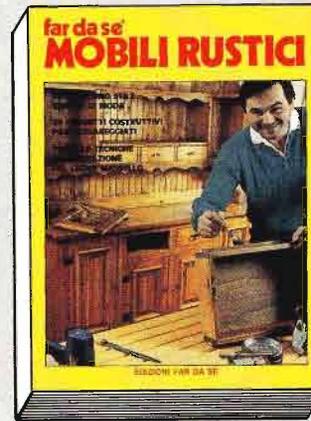
Tecniche, metodi, curiosità, segreti per entrare nell'affascinante mondo della tornitura e realizzare con successo begli oggetti.



Come avere il prato sempre verde, come coltivare ogni specie di fiore di ortaggio, come farsi uno splendido angolo fiorito in terrazza.



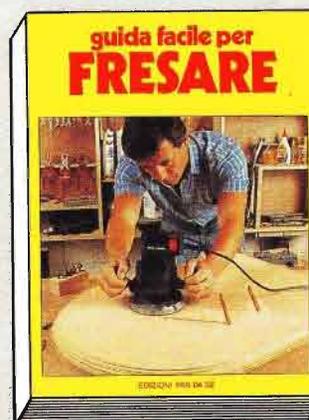
Ad arco, a stagno, a gas, a filo: le attrezzature da usare, gli errori da evitare, tanti progetti per costruzioni facili e importanti.



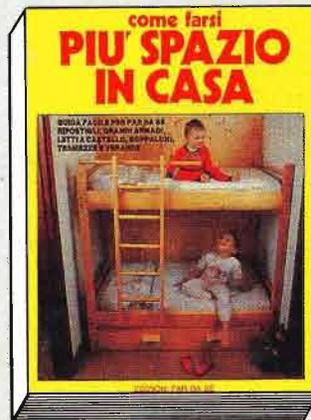
Credenze, armadi, sedie, letti, specchiere, tavoli,... decine di progetti nel sobrio stile rustico.



Tutte le lavorazioni dalle più facili alle più difficili per realizzare mobili e piccole opere di carpenteria.



Fare modanature, rifili, decorazioni, scanalature ed incastri con la fresatrice conoscendone tutte le straordinarie possibilità.



Grandi armadi, letti a castello, tavoli allungabili, soppalchi, miniappartamenti: tutte le soluzioni per sfruttare al meglio lo spazio in casa.



Come realizzare, partendo dal motore usato di lavatrice, seghe a nastro, fresatrici, rasaerba, compressori, combinate betoniere, spazzaneve...

RIVELATORE PER TUTTI I GAS

Dispositivo in grado di segnalare, grazie ad un apposito sensore, la presenza nell'ambiente di vari tipi di gas, da quello di città al monossido di carbonio, all'acool etilico. Costituisce un importante custode per la nostra e l'altrui incolumità.

L'esplosione causata da fughe di gas continua, anche se con cadenza sempre meno frequente, a contrassegnare le cronache giornalistiche e televisive, almeno limitatamente ai casi più drammatici e, purtroppo, quando queste esplosioni si verificano, le conseguenze sono quasi sempre molto gravi. D'altra parte, più o meno a tutti sarà capitato di vedere, in casa propria e nella vita quotidiana, il latte o il caffè che traboccando per ebollizione non sorvegliata,

spengono la fiamma mentre il gas continua regolarmente a uscire senza che se ne avverte l'odore.

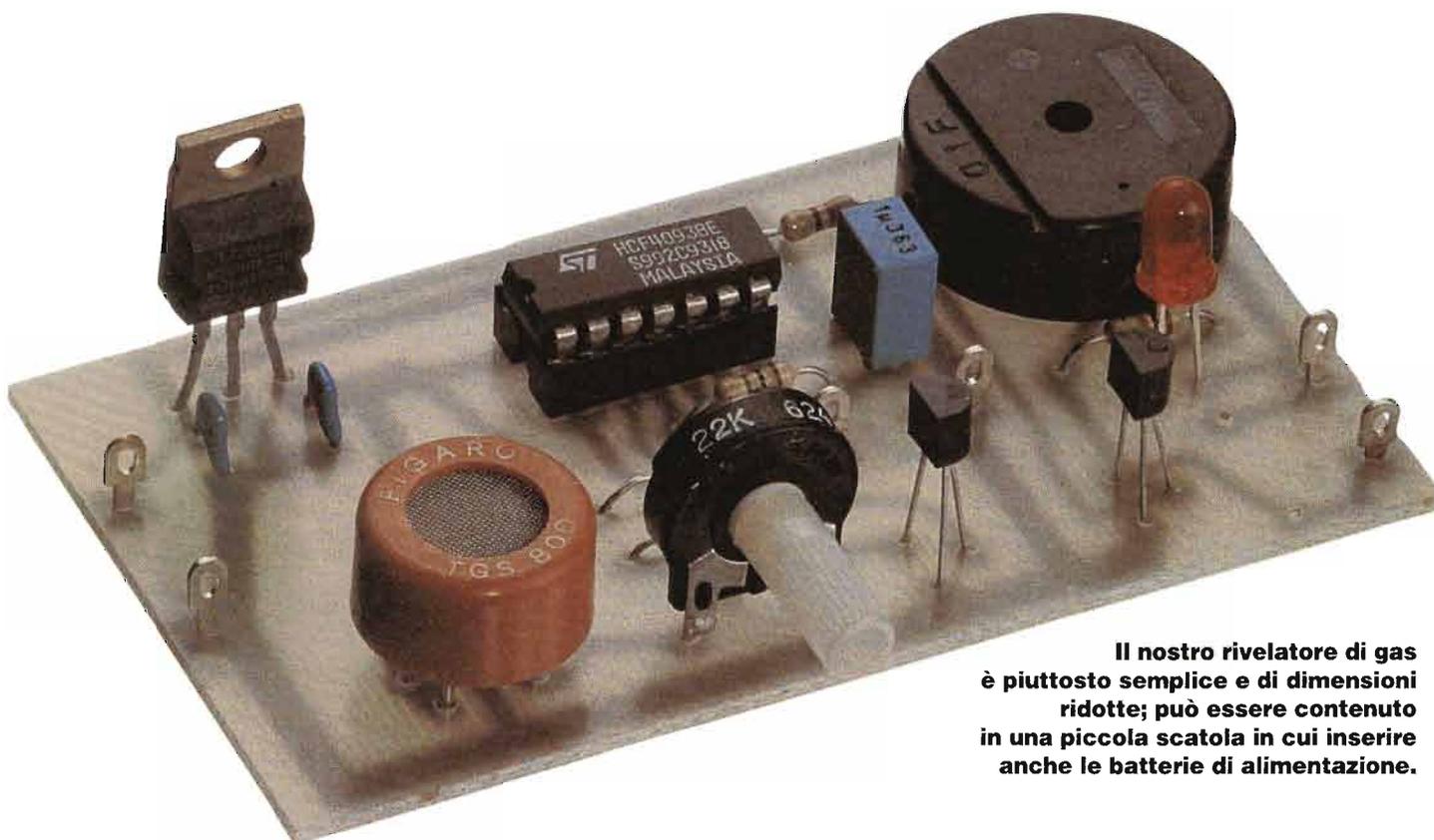
Se questa situazione non viene subito bloccata, e quindi l'ambiente si satura di gas, poi basta la scintilla di azionamento di un interruttore e inevitabilmente si verifica l'esplosione.

Ecco quindi una situazione estremamente importante in cui un rivelatore di fughe di gas potrebbe risultare molto utile; ma un rivelatore di questo tipo può poi

venir buono anche per altre occasioni.

Esaminiamo per esempio un altro tipo di problema. Tutti sappiamo che non si può e non si deve guidare l'auto in stato di ubriachezza e neanche in stato di ebbrezza; ciò è giusto e sacrosanto, anche se non sono ben spiegati (e forse ben spiegabili) i limiti di queste situazioni.

Si può infatti raggiungere lo stato di ebbrezza, in particolare da parte di persone non avvezze all'alcool, bevendo un aperitivo a digiuno forse più facilmente che



Il nostro rivelatore di gas è piuttosto semplice e di dimensioni ridotte; può essere contenuto in una piccola scatola in cui inserire anche le batterie di alimentazione.

non con un paio di grappini dopo un buon pranzo.

In ogni caso, indipendentemente da queste valutazioni discutibili, quando la polizia avverte il caratteristico odore di alcool uscire dalla bocca di un automobilista, fa doverosamente e immediatamente scattare l'accertamento.

Ebbene, uno dei sistemi utilizzati può proprio consistere nell'impiego di un apparecchio simile a quello che andiamo a presentare, il quale quindi si può prestare a questa ulteriore utilizzazione. Oltretutto, il circuito proposto si basa su un progetto il cui dispositivo sensore, oltre che al gas di città ed all'alcool, è sensibile anche al temutissimo monossido di carbonio (la cosiddetta morte silenziosa): ecco quindi un'altro validi motivo per realizzare questo circuito.

IN OGNI CASO, SUONA UN CICALINO

Il progetto da noi messo a punto consente di segnalare, mediante il suono di un buzzer, che il sensore viene colpito da alcuni tipi di gas, ed in particolare i tre che abbiamo segnalato, dei quali è importantissimo conoscerne la presenza. Vediamone allora il funzionamento complessivo, riferendoci allo schema elettrico.

Il funzionamento di questo circuito si basa sulle variazioni di resistenza del sensore vero e proprio in un ambiente a temperatura costante; occorre quindi che la tensione di alimentazione sia del filamento sia del sensore rimanga perfettamente costante.

TENSIONE STABILIZZATA

Ecco quindi che la parte del circuito specificatamente destinata a rilevare la presenza dei gas viene sì alimentata dalla Vcc generale (che è prevista sui 12÷14 V) ma attraverso un integrato 7805, che ha appunto la funzione di fornire una tensione stabilizzata di 5 V esatti; è questa tensione che alimenta TG (appunto il sensore di gas) sia per quanto riguarda il lato filamento (piedini 2-5) sia il lato sensore (piedini 1-3 e 4-6).

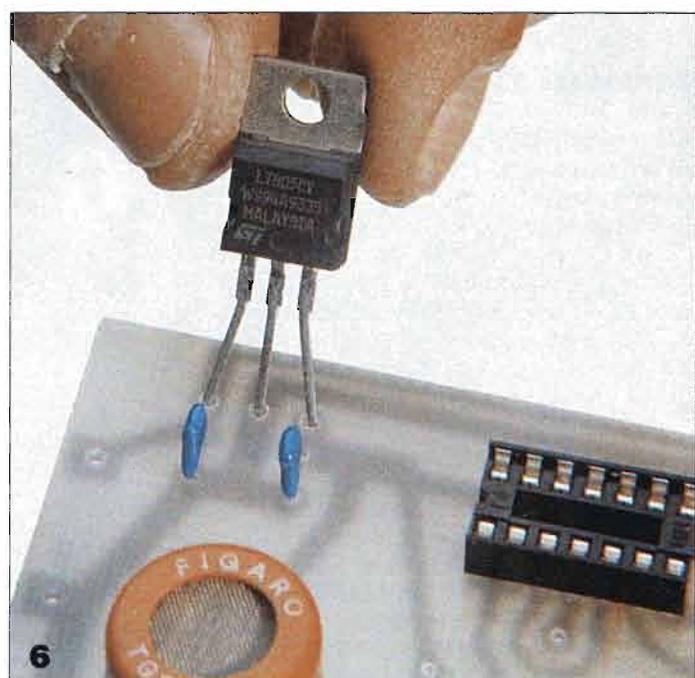
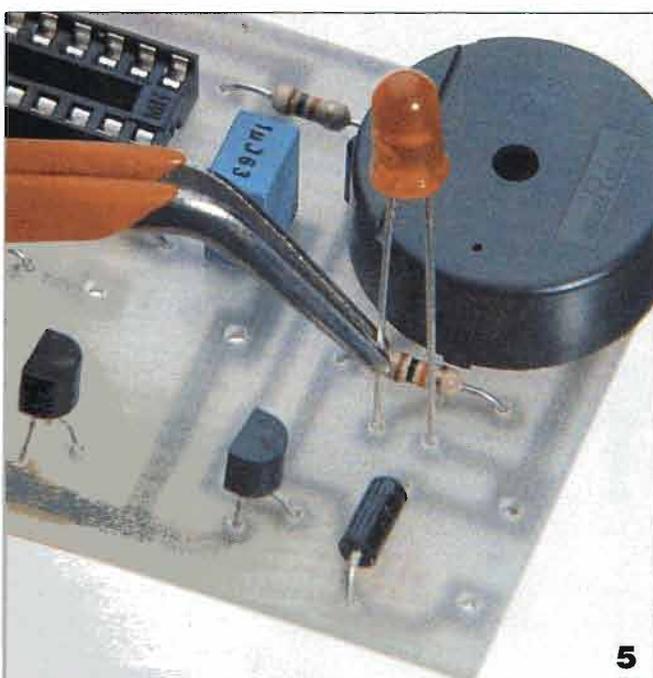
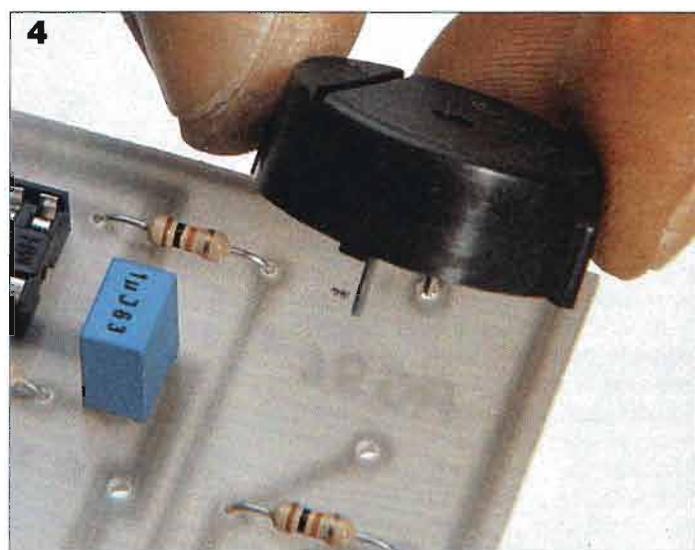
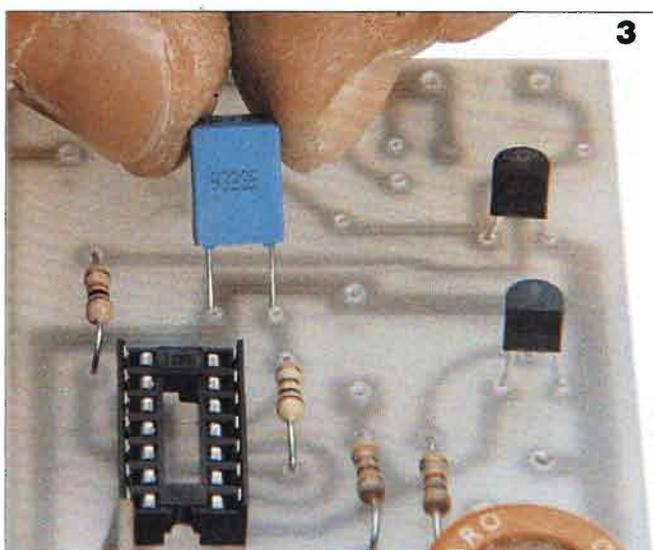
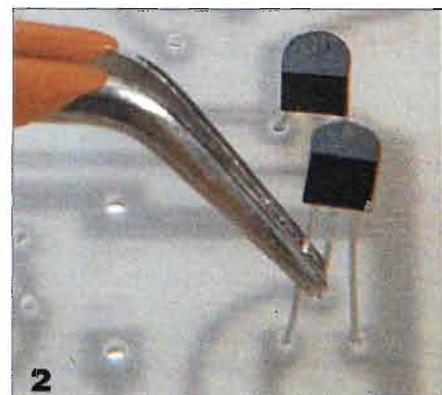
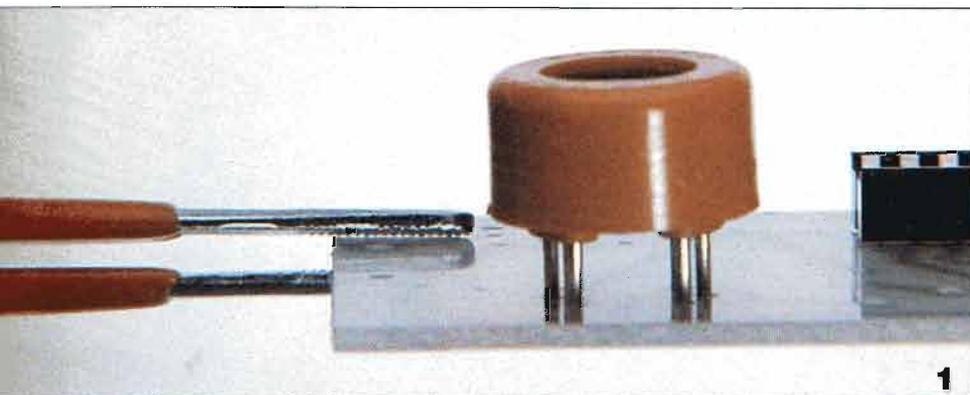
Poiché questo sensore è inserito a far parte di un divisore di tensione assieme a R1, quando TG viene investito da un qualche gas, automaticamente varia la resistenza fra 1-3 e 4-6, e quindi anche la tensione ai capi di R1, che sale.

Questa variazione, prelevata nella per-

»»



RIVELATORE PER TUTTI I GAS



1: il sensore TG deve essere montato rispettando la disposizione dei numeri stampigliati sulla base all'esterno dei piedini. È molto importante che la distanza dalla basetta sia come quella raffigurata nella foto.

2: TR1 e TR2 sono due transistor uguali: vanno montati in modo che la loro faccia piatta sia rivolta verso il potenziometro R1.

3: C3 è un piccolo condensatore in policarbonato senza polarità da rispettare: si monta subito dopo le resistenze, il diodo e lo zoccolo dell'IC.

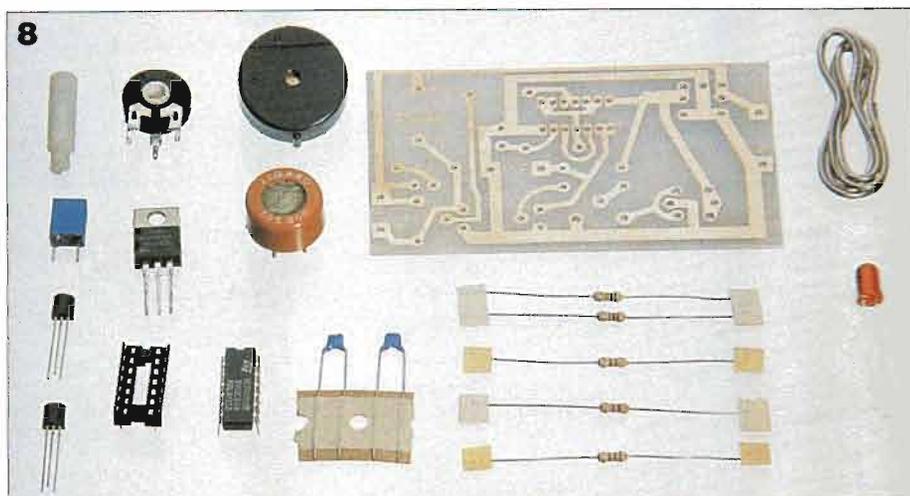
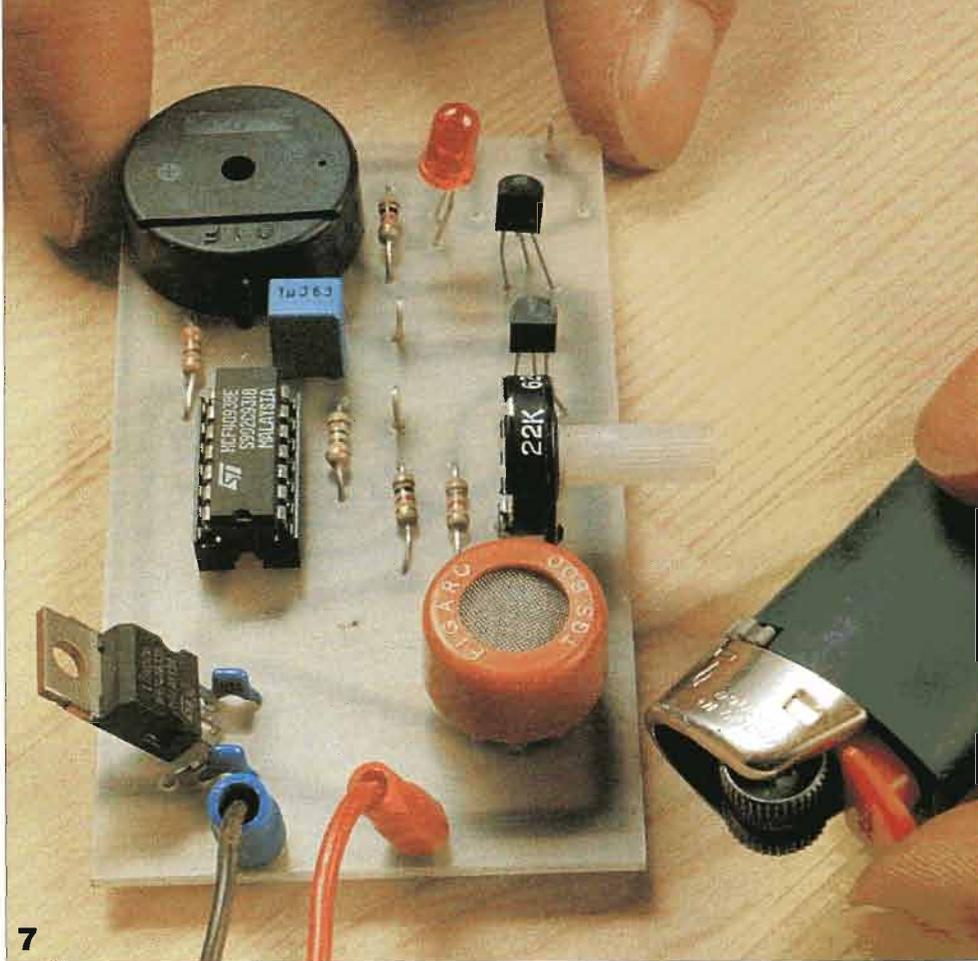
4: il buzzer B1 va montato rispettandone la polarità; un segno ⊕ sul coperchio (molto poco visibile) identifica il terminale che va orientato verso l'esterno della basetta.

5: per individuare la polarità del led si guarda lo smusso sul bordo in plastica: deve essere rivolto verso l'esterno della basetta.

6: IC1 si monta con la superficie in plastica rivolta verso il sensore di gas; in questo modo viene automaticamente rispettata la sequenza degli elettrodi.

7: per tarare il dispositivo occorre regolare il potenziometro R1 appena al di sotto del punto in cui il buzzer suona: con il gas di un accendino possiamo poi fare la prova di funzionamento.

8: tutti gli elementi contenuti nel kit di montaggio; l'unico componente di non facile reperibilità, nel caso si decida di procedere all'autocostruzione senza kit, è il sensore TG che tra l'altro ha anche un prezzo molto elevato.



centuale prerogolata tramite il cursore di R1, viene applicata a TR1 che ha l'ovvio compito di amplificarla, ed anche robustamente.

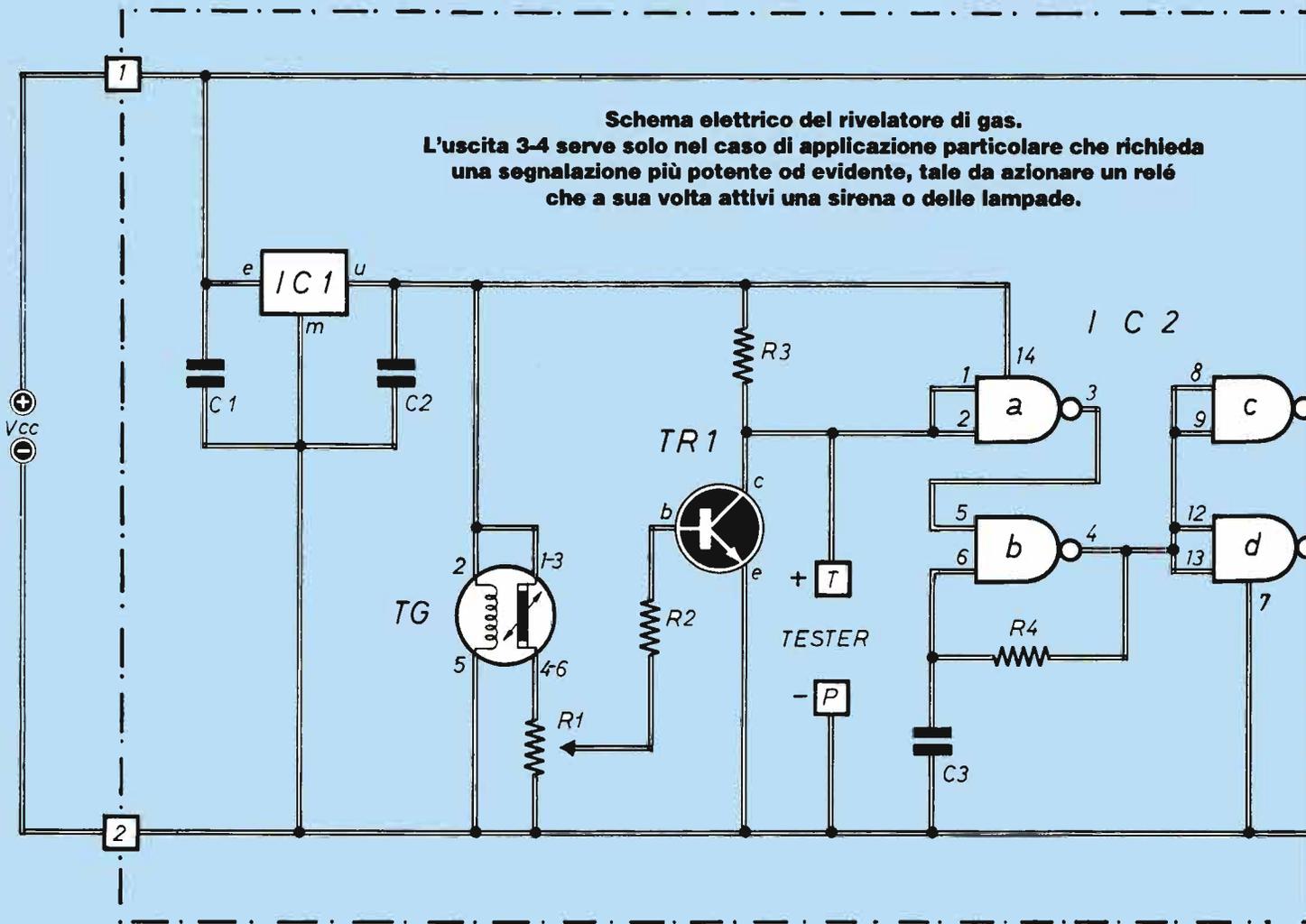
Se, tanto per verificare il regolare funzionamento del dispositivo, si mette un tester fra i punti T e P indicati a schema (i cosiddetti "test point") si può prendere atto delle variazioni di tensione che si producono alitando sul TG dopo aver bevuto un po' di grappa (attenzione, basta un sorso).

Sono appunto queste variazioni che, irrobustite da TR1, vengono proposte

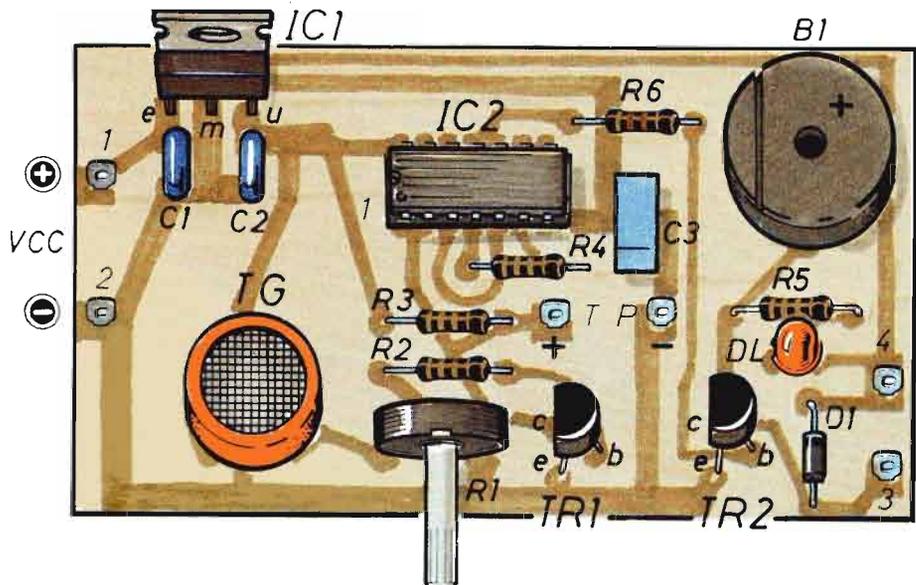
all'ingresso della sezione a di un trigger di Schmitt costituito da IC2, un classico 4093.

Quando l'uscita di "a" (pin 3) è a livello "1", esso abilita la sezione "b" ad oscillare secondo la costante di tempo R4-C3; questa oscillazione, a frequenza di circa 1 Hz, viene amplificata in corrente dalle restanti sezioni c-d.

L'uscita, ulteriormente potenziata da TR2, che va in saturazione, fa funzionare il buzzer B1, il quale emette il suo regolamentare fischio, modulato però



Piano di montaggio del circuito stampato; i due terminali posti in posizione pressoché centrale ed indicati come T e P servono per applicarvi i puntali di un tester, così da misurare le variazioni di tensione provocate dal sensore TG.



dall'oscillazione molto bassa già citata; il fischio risulta così ad intermittenza e quindi ancor meglio avvertibile.

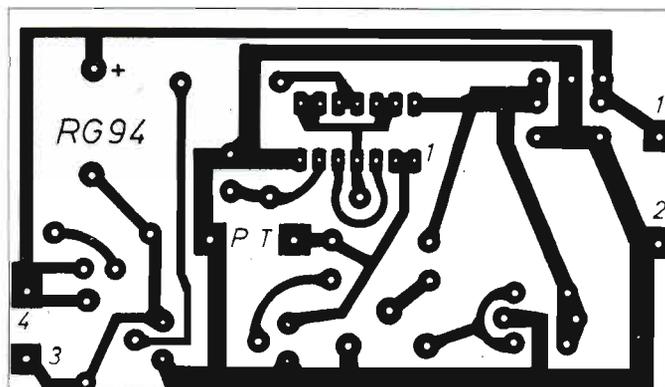
Per disporre di una conferma anche visiva dello stato di allarme, in parallelo a B1 è posto un LED (DL) che provvede anch'esso a lampeggiare.

Si può facilmente capire che, almeno in certi casi, il semplice suono di un buzzer, pur penetrante, può risultare debole; ecco allora il motivo per cui è stata prevista una coppia di morsetti d'uscita ausiliaria 3 e 4; ad essi si può collegare un relé il quale a sua volta provvede ad attivare tipi di allarme più potenti.

Questo relé è consigliabile di tipo ermetico, appunto per evitare che eventuali scintille nell'azionamento dei contatti (specialmente in vista del forte carico induttivo, per esempio, di una sirena) non causino proprio loro la deflagrazione che vogliamo evitare; anche D1 è inserito allo scopo di smorzare picchi di tensione alla commutazione.

RIVELATORE PER TUTTI I GAS

Il circuito stampato è qui visto dal lato rame nelle sue dimensioni reali.

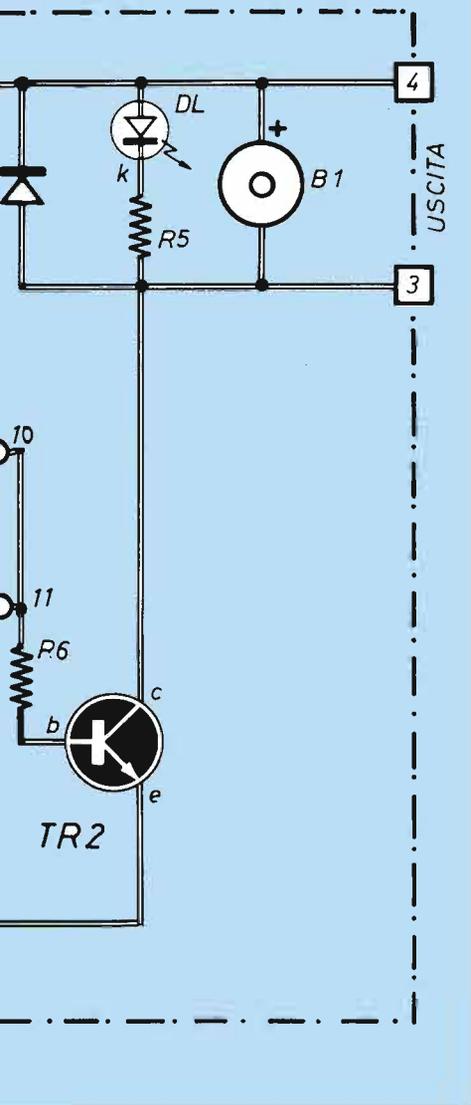


COMPONENTI

R1 = 22 K Ω (trimmer-potenzimetro)
R2 = 4700 Ω
R3 = 1000 Ω
R4 = 1 M Ω
R5 = 1000 Ω
R6 = 470 Ω
C1 = C2 = 0,1 μ F (ceramico)
C3 = 1 μ F (poli-carbonato)
IC1 = 7805
IC2 = 4093

TR1 = TR2 = BC547
D1 = 1N4004
DL = LED rosso
B1 = buzzer (Murata)
TG = sensore gas (Figaro TGS 800)
Vcc = 12+14 V

Variante circuitale da adottare nel caso in cui non si gradisca dal buzzer una nota intermittente; oltre a non montare i componenti C3-R4, sull'integrato si dovranno "ponticellare" i piedini 5 e 6.



In ogni caso, le precauzioni antiscontincillamento sono ragionevolmente eccessive, in quanto il TG è talmente sensibile da reagire ad una percentuale di gas estremamente bassa, quando non vi è ancora pericolo di esplosioni.

Ove per preferenze personali non sia gradito che il circuito, in caso di intervento, suoni con l'intermittenza di 1 Hz, basta non mettere in circuito i componenti C3-R4 ed unire con una goccia di stagno i piedini 5 e 6 di IC2 b.

SENSORE E BUZZER SULLA STESSA BASETTA

Il montaggio di questo pur semplice apparecchio è realizzato su apposita bassetta a circuito stampato.

Si comincia col montare i componenti più piccoli e bassi, in particolare dalle resistenze, per le quali basta fare ben attenzione al codice colori.

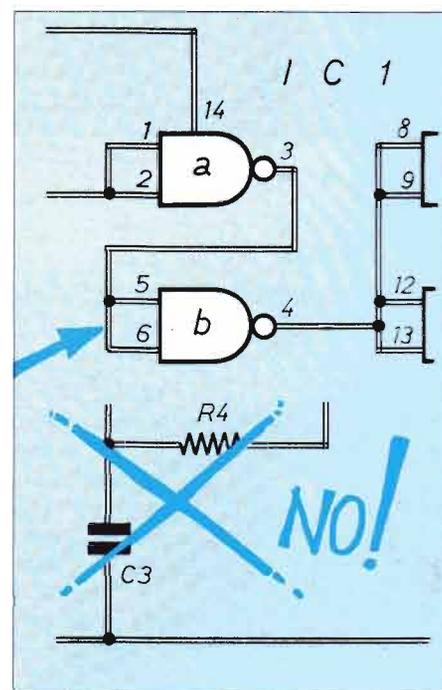
Poi si passa ai condensatori, ai terminali

ad occhio per i collegamenti con l'esterno ed allo zoccolo per IC2; per quest'ultimo, occorre far bene attenzione, in fase di inserimento, che tutti i piedini siano infilati nei fori appositi (e non ripiegati sotto), e che non si verifichino cortocircuiti fra le piazzole dello stampato, così vicine, in fase di saldatura.

Poi si montano il buzzer, che va inserito controllando l'esatta posizione del segno \oplus presente sul coperchio (fra l'altro, il contrassegno è anche poco visibile): se esso viene inserito a polarità invertita, non succede niente di grave, ma non funziona.

Il trimmer potenziometro R1 si inserisce semplicemente sulla base della disposizione meccanica dei piedini, che vanno spinti a fondo.

Si montano poi TR1 e TR2, piazzati in modo che la loro faccia piana sia rivolta verso R1, ed IC1, la cui superficie in plastica va girata verso C1-C2: in tal modo viene automaticamente rispettata



RIVELATORE PER TUTTI I GAS

la giusta sequenza degli elettrodi.

Ora non resta da montare che TG, il quale va inserito rispettando la disposizione dei microscopici numeri stampigliati sulla base all'esterno dei piedini. Questi vanno inseriti in modo da non sporgere appena dal lato stampato della basetta, in modo che il corpo ne rimanga distanziato il più possibile; inoltre le saldature vanno eseguite veloci e precise, per essere sicuri di non danneggiare la costosa capsula-sensore.

Il LED presente in circuito viene qui previsto montato sulla basetta sia per completezza circuitale sia per averlo posizionato in fase di collaudo; in effetti esso deve affiorare dalla scatoletta che, alla fine, è destinata a contenere il nostro apparecchietto ultimato in tutto. Ad ogni modo, per il montaggio del LED occorre tenere presente la polarità, indicata dal leggero smusso presente sul bordino sporgente del corpo in plastica, che contrassegna il catodo.

Per ultimo, resta da inserire IC2: si faccia attenzione che l'incavo semicircolare presente su uno dei bordi stretti cada

nella posizione giusta, e che i piedini si infilino tutti correttamente nelle mollette dello zoccolo.

È particolarmente importante, con un dispositivo di questo tipo, la verifica del suo regolare funzionamento nel maggior numero possibile di condizioni operative.

UN GRAPPINO PER IL COLLAUDO

Si comincia quindi col dare tensione al circuito ed aspettare pazientemente per qualche minuto che tutto vada a regime; passati 5 minuti circa si regola R1 e si trova certamente (se tutto il montaggio è stato eseguito a regola d'arte) la posizione in cui l'allarme si eccita e si diseccita. Lasciando R1 appena al di sotto del livello a cui si è verificata la diseccitazione, ed alitando per qualche secondo sopra la capsula TG, l'aria che ci esce dai polmoni (quindi già sfruttata dal nostro organismo, ed anche un po' più calda dell'ambiente) fa scattare l'allarme: questa è la prima verifica, pur se un po' rudimenta-

le, che siamo sempre in grado di fare.

Ad ogni modo, l'intervento è ancora più veloce, e probante, se abbiamo bevuto (ma basta anche sciacquarsi la bocca) un sorso di alcool.

Se poi orientiamo sul sensore un getto di gas che esce dall'accendino (senza naturalmente accenderne la fiamma), la reazione è ancora più veloce ed ancora più decisiva per la verifica del regolare funzionamento.

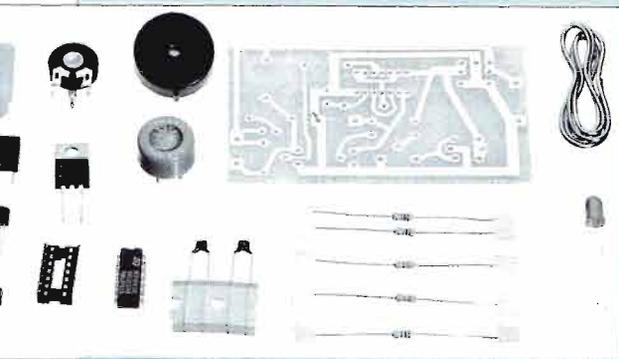
Naturalmente, non è molto consigliabile far proprio le prove usando il gas di cucina, salvo operare con le dovute precauzioni e con finestre aperte.

Da tener presente che, fra una prova e l'altra, TG resta per un po' di tempo "ubriaco"; è l'isteresi del materiale, che agisce solamente per qualche secondo.

Ricordiamo che, essendo TG sensibile anche al calore, è richiesto il ritocco di R1 al variare della temperatura ambiente; infatti, se il punto di collegamento su R1 è ben regolato con una temperatura ambiente di 20°, non lo è più se il sensore viene portato a 10°, per esempio.

Caso per caso occorre quindi fare la taratura della soglia di intervento; ecco perché sono stati previsti i test-point T e P, che servono per misurare sia le variazioni di tensione sia per la messa a punto del circuito.

C'È ANCHE UN COMODO KIT



L'utilissimo rivelatore di gas butano, propano, etilico e monossido di carbonio viene venduto in una pratica scatola di montaggio contenente tutti i componenti necessari più la basetta già incisa e lo stagno per le saldature. Costa lire 88.000. Affrettati ad ordinarla, la sicurezza non ha prezzo.

La scatola di montaggio del rivelatore di gas, che contiene tutti gli elementi riprodotti qui sopra, è identificata dal codice RG94.

Per richiederla occorre inviare anticipatamente lire 88.000 (spese di spedizione incluse) a mezzo vaglia postale, assegno bancario o conto corrente postale n. 46013207 intestato a: STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20.

Nella causale del versamento occorre specificare il codice dell'articolo richiesto.



L'ALIMENTAZIONE

L'alimentazione può essere ottenuta mediante pile, batterie di accumulatori o un normale alimentatore, purché la tensione disponibile sia compresa tra 12 e 14 V e la corrente erogabile sia di 0,5 A almeno. È consigliabile applicare l'aletta di IC1 ad una piccola superficie radiante per dissiparne il calore; può andar bene una superficie metallica della scatola contenitore.

Ancora una precisazione utile nel caso che il nostro rivelatore venga usato come etilometro, inserendo un voltmetro fra i punti T e P: la precisione che si può ottenere è anche notevole, ma non è facile fare una taratura di affidabilità generale.

In ogni caso, quando tramite R1 si regola la sensibilità di intervento non necessariamente tale regolazione deve essere fatta per il minimo sotto l'innescio: occorreranno molte prove e pazienza, ma il divertimento, o quanto meno il sano passatempo, sta anche in questo.

IL SENSORE TG

In un'apposita "camera" cilindrica è collocato il sistema composto da un filamento preriscaldatore e dal vero e proprio sensore.

Il filamento, che assorbe 0,12 A con 5 V di tensione di alimentazione, serve per portare alla giusta temperatura di lavoro un particolare sensore realizzato con materiale semiconduttore e sistemato nella capsula di figura 1.

Il filamento, facente capo ai piedini 2 e 5 della capsula, è contenuto entro il cilindretto del semiconduttore sensibile ai gas. La resistenza offerta dal semiconduttore quando il TG è spento è praticamente infinita; una volta che essa ha raggiunto stabilmente il previsto valore di temperatura (occorrono per questo 5 minuti circa), il dispositivo è pronto per lavorare e la resistenza del sensore assume un valore di 10 K Ω circa in aria pura.

I due terminali di questo cilindretto fanno capo ai piedini 1-3 da un lato e 4-6 dall'altro; con questo sdoppiamento delle uscite, il TG può essere inserito a circuito anche senza bisogno di controllarne i riferimenti, risultando assolutamente simmetrico.

In figura 2 è schematizzata l'applicazione circuitale con tutti i particolari necessari; quindi non occorre provare

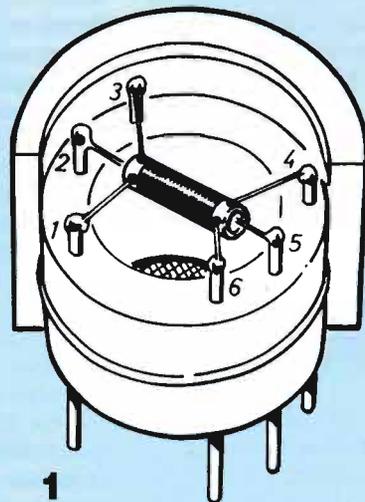
ad aprirlo (si tratta di un componente piuttosto delicato e costoso), dato che è contenuto in un involucro di plastica stampata con sopra una finestra, protetto da una fitta reticella metallica. Per ottimizzare il necessario passaggio dell'aria, anche dal lato dei piedini, c'è un piccolo foro protetto dalla stessa reticella presente sulla parte superiore.

La resistenza del sensore, in presenza di gas, scende a meno di 1 K Ω , anche se con andamento diverso a seconda del tipo di gas che va a lambire il sensore stesso; comunque sempre riferendosi alla figura 2, ai capi della resistenza RC si localizza una tensione appunto legata alla variabilità delle caratteristiche del materiale semiconduttore.

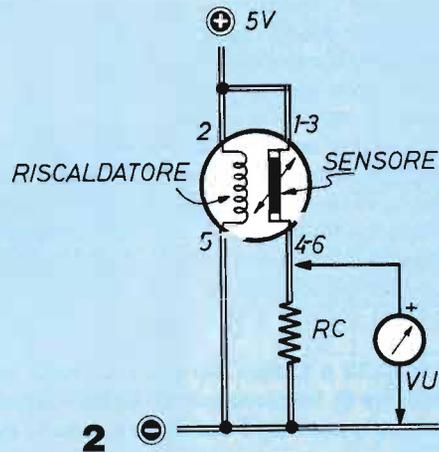
La figura 3 riporta in grafico la legge di variazione del valore resistivo del sensore in funzione della percentuale di alcuni tipi specifici di gas, o per meglio dire dell'inquinamento dell'aria ambiente in P.P.M. (parti per milione).

I gas per i quali sono riportati gli andamenti sono rispettivamente: "a" il monossido di carbonio, "b" l'isobutano, "c" l'idrogeno e "d" l'etanolo.

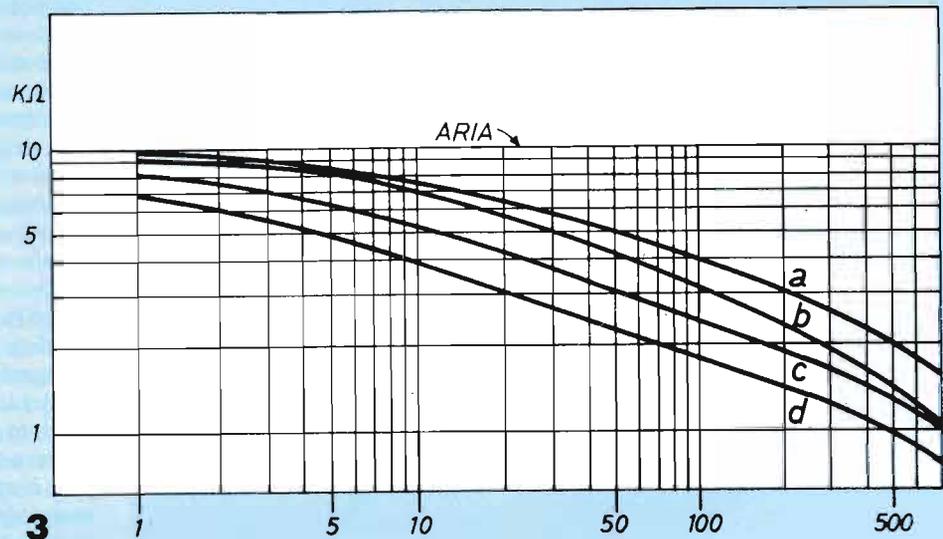
1: il sensore è composto, all'interno, da un filamento preriscaldatore avvolto intorno al sensore vero e proprio, in materiale semiconduttore, che deve lavorare ad una precisa temperatura.



2: l'applicazione circuitale del sensore TG è piuttosto semplice: l'alimentazione deve essere a 5 V stabilizzati.



3: il grafico illustra la variazione di resistenza del sensore in funzione della presenza di gas nell'aria: "a" è il monossido di carbonio, "b" l'isobutano, "c" l'idrogeno e "d" l'etanolo.



LA RETTA DI CARICO

Impariamo a determinare la tensione di griglia, la corrente e la tensione anodica di un triodo nel punto di funzionamento scelto. Per fare ciò usiamo ancora una volta il metodo grafico tracciando sul diagramma della valvola la retta di carico.

Nelle precedenti puntate si è cercato di far comprendere come l'uso delle curve caratteristiche possa risultare utile per determinare graficamente i parametri di un triodo nelle sue reali condizioni di funzionamento e alla voluta tensione di alimentazione anodica.

Nel fare questo, ci si accorge che tali parametri risultano diversi a seconda del punto di funzionamento che si è scelto e che, durante il funzionamento stesso, variano contemporaneamente la tensione di griglia, la corrente e la ten-

sione anodica. Per determinare il valore di queste ultime due nei vari istanti di funzionamento del tubo, non si può ricorrere alla legge di Ohm, poiché il triodo non obbedisce ad essa, in quanto la sua caratteristica anodica non è una retta, ma una curva.

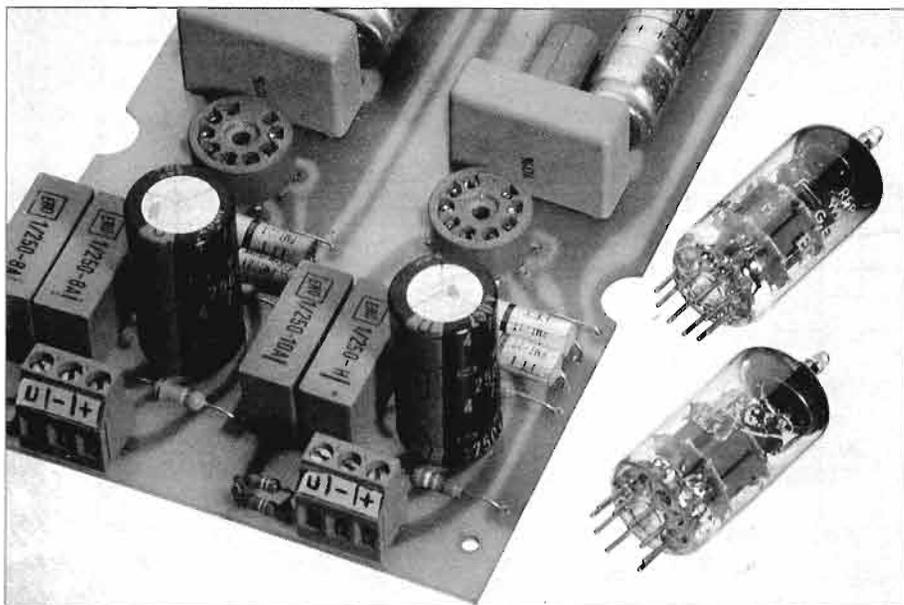
Bisogna, quindi, ancora una volta servirsi del metodo grafico e, ricorrendo alle caratteristiche anodiche del triodo, tracciare su di esse la cosiddetta retta di carico.

Per fare questo, si procede nel seguente

modo: si stabilisce la tensione di alimentazione anodica a cui s'intende far lavorare il triodo, facilmente ricavabile dai dati caratteristici di utilizzo; poi si sceglie il valore della resistenza di carico anodico in base al guadagno di tensione che s'intende ottenere dal circuito e al valore di μ consentito dal tubo.

Negli esempi riportati nelle figure, si è scelto di lavorare con il tubo ECC82 o 12AU7, alimentato a una tensione anodica di 250 V e usando una resistenza di carico di 33K Ω . Consideriamo ora i due casi estremi, cioè il caso in cui il tubo si trovi all'interdizione e, quindi, non avvenga alcun passaggio di corrente in esso, ed il caso in cui il tubo conduca completamente, come se fosse in cortocircuito, mediante un conduttore posto tra il catodo e l'anodo. Nella prima condizione ipotizzata, non essendoci alcun passaggio di corrente, non si manifesta nessuna caduta di tensione ai capi della resistenza di carico, per cui la tensione V₁, cioè quella presente tra anodo e catodo del tubo, è esattamente uguale alla tensione anodica applicata al tubo stesso. Ci troviamo, perciò, nelle condizioni indicate sul grafico con il punto A, a cui corrisponde una tensione anodica di 250 V e una corrente anodica uguale a 0. Nella seconda condizione ipotizzata, invece, poiché il tubo è considerato come se fosse in cortocircuito, l'intera tensione di alimentazione anodica è applicata alla resistenza di carico e, quindi, la corrente che circola in essa si può calcolare con la legge di Ohm, dividendo la tensione anodica per il va-

I doppi triodi ECC 82 o 12AU7 sono presi come esempio per determinare le caratteristiche di funzionamento della valvola attraverso il metodo grafico, tracciando sul diagramma la retta di carico.



lore della resistenza di carico e cioè $250 : 33.000 = 0,0075 \text{ A} = 7,5 \text{ mA}$.

Il triodo si trova, pertanto, nelle condizioni indicate sul grafico al punto B, a cui corrisponde una tensione anodica di 0 V e una corrente anodica di 7,5 mA. Fissati con questi due punti i due casi limite, è facile supporre che, durante il funzionamento del tubo, cioè quando questo non si trova nè all'interdizione nè in cortocircuito, la sua corrente anodica deve avere un valore compreso tra i due estremi di 0 mA e di 7,5 mA, mentre la sua tensione anodica deve avere anch'essa un valore compreso tra 0 e 250 V.

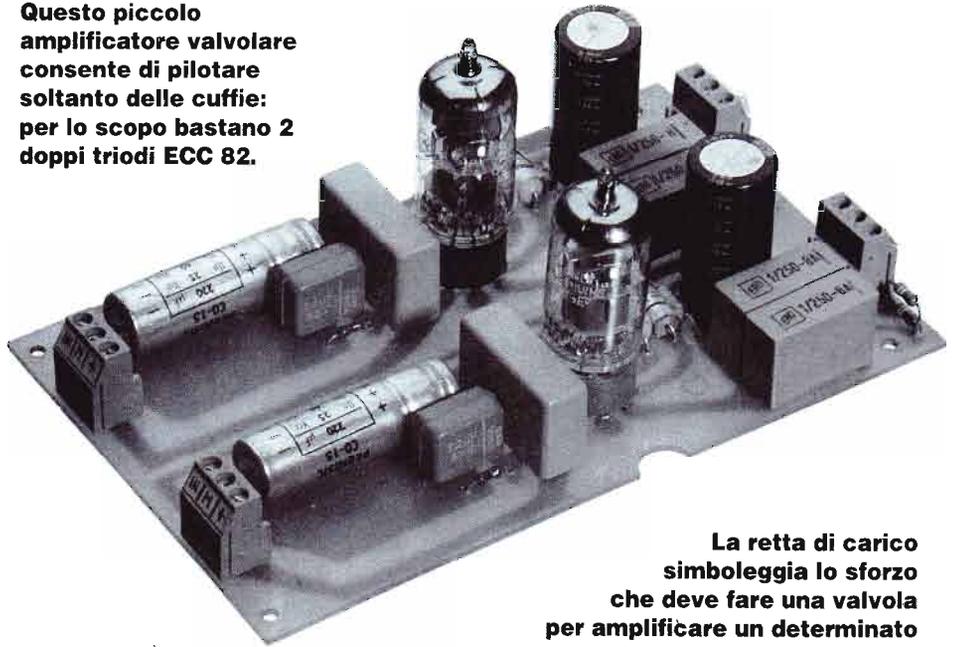
Per trovare tali valori, basta unire i due punti A e B con una retta, la quale, come si vede sui grafici delle figure, incontra le curve relative alle differenti caratteristiche anodiche con polarizzazioni negative di griglia di $V_g=0\text{V}$, $-V_g=2\text{V}$, $-V_g=4\text{V}$ e così via nei vari punti. Il punto indicato con P 0 (zero), in cui la retta incontra il valore di -4V di V_g , è approssimativamente al centro di tale retta per cui lo si deve scegliere come punto di funzionamento a riposo del tubo, essendo questa la condizione che, nel caso considerato, ci permette di ottenere la migliore linearità. In corrispondenza del punto P 0 si può leggere sull'asse verticale il valore della corrente anodica di riposo, che risulta essere di 4 mA, mentre sull'asse orizzontale si legge la tensione anodica di riposo, che è di 120 V.

TRIODO IN FUNZIONE

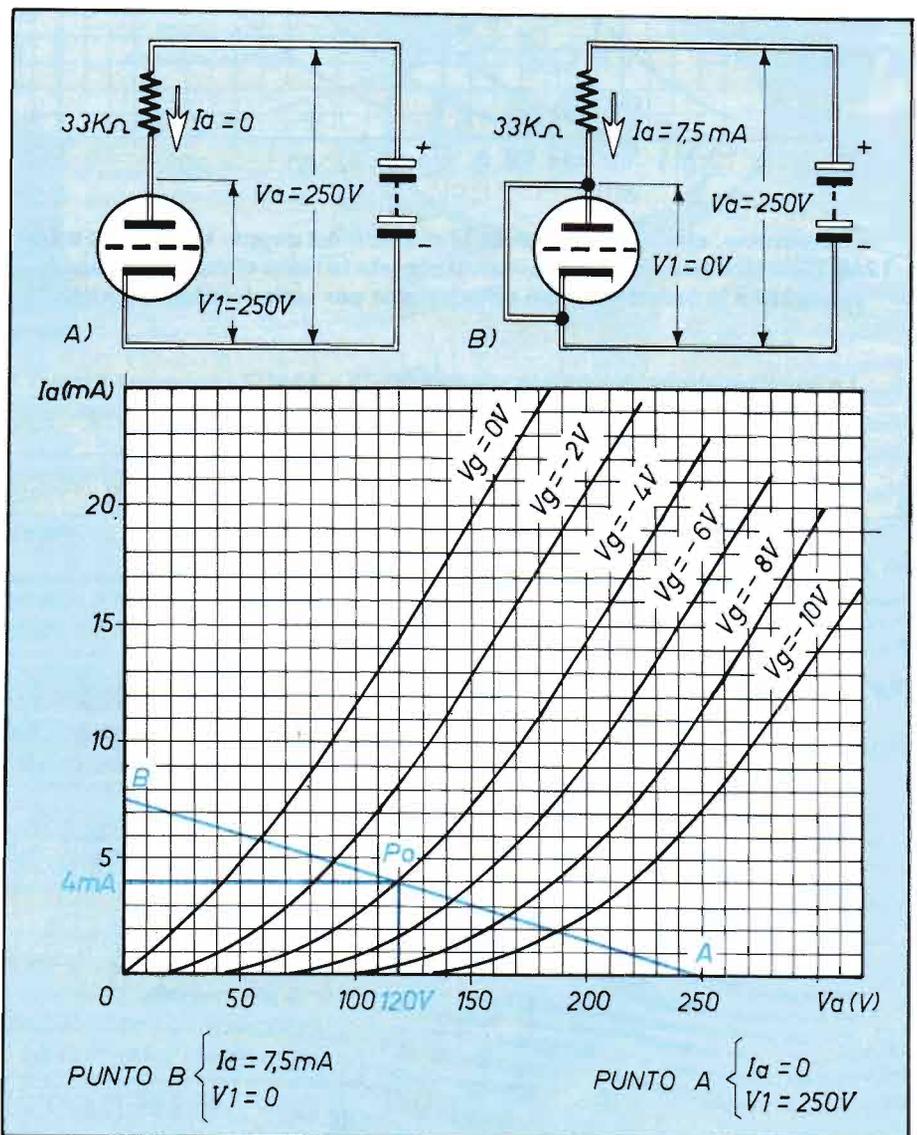
Una volta stabiliti i valori delle grandezze relative al triodo nelle condizioni di riposo, la retta di carico ci permette anche di verificare come si modificano tali valori quando il triodo viene fatto funzionare, cioè quando la tensione di griglia varia al variare del segnale alternato ad essa applicato. Supponendo che questo abbia un valore picco picco di 4 V e che la griglia si trovi a una tensione di polarizzazione precedentemente fissata in -4 V , il segnale applicato fa variare tale polarizzazione da -2 V a -6 V . Per analizzare che cosa avviene nel circuito anodico del triodo in corrispondenza dei due valori di -2 V e di -6 V , assunti dalla tensione di polarizzazione di griglia, si fissano sul grafico i punti in cui la retta di carico incontra le caratteristiche anodiche a questi due valori di polarizzazione, e si confrontano, poi, le correnti e le tensioni sui relativi assi. In corrispondenza del punto in cui la

»»

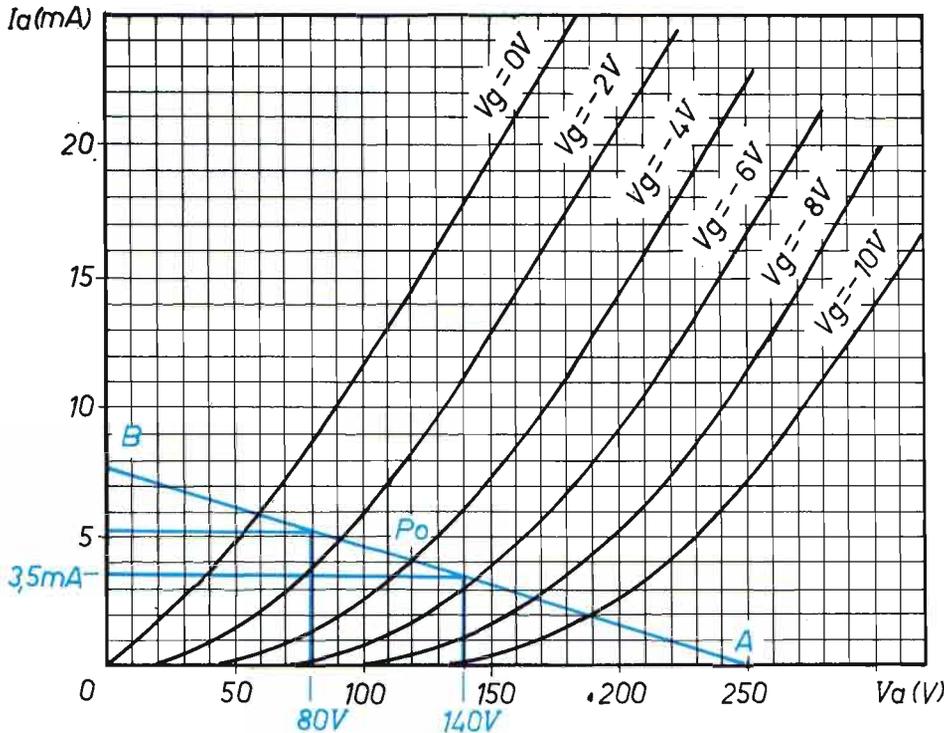
Questo piccolo amplificatore valvolare consente di pilotare soltanto delle cuffie: per lo scopo bastano 2 doppi triodi ECC 82.



La retta di carico simboleggia lo sforzo che deve fare una valvola per amplificare un determinato segnale.



LA RETTA DI CARICO



Il diagramma, che riporta la famiglia di curve del doppio triodo ECC 82 o 12AU7, illustra due esempi di come, tracciata la retta di carico, è possibile individuare le caratteristiche della valvola per varie tensioni di griglia.

Le caratteristiche del doppio triodo ECC 82 o 12AU7 così come sono riportate nel manuale della ditta che li produceva, l'italiana Fivre.

TIPO	Limiti massimi	Capacità in pF	Caratteristiche e funzionamento tipico
ECC82 12AU7	Amplif. classe A₁ $V_a = 300 \text{ V}$ $W_a = 2,75 \text{ W}$ $I_k = 20 \text{ mA}$	Per sezione $C_g = 1,8$ $C_a = 2,0$ $C_{g-a} = 1,5$	Amplificatore in classe A1 (valori per sezione) $V_a = 100 \quad 250 \quad \text{V}$ $V_g = 0 \quad -8,5 \quad \text{V}$ $I_a = 11,8 \quad 10,5 \quad \text{mA}$ $R_i = 6,5 \quad 7,7 \quad \text{k}\Omega$ $S = 3100 \quad 2200 \quad \mu\text{A/V}$ $\mu = 20 \quad 17$
	Amplific. defless. verticale $V_a = 300 \text{ V}$ $V_a \text{ (impulsiva)} = 1200 \text{ V}$ $W_a = 2,75 \text{ W}$ $I_k = 20 \text{ mA}$ $I_k \text{ (picco)} = 60\text{mA}$		Doppio triodo, amplificatore a BF, amplificatore finale deflessione verticale, invertitore di fase, multivibratore ed oscillatore.
Ingombro $\varnothing=22 \text{ h}=49$			
Accensione in serie $12,6 \text{ V} - 0,15 \text{ A}$			
Accensione in parallelo $6,3 \text{ V} - 0,3 \text{ A}$			

retta incontra la caratteristica anodica relativa alla tensione di polarizzazione di griglia di -2 V, si trova che la corrente anodica è di 5 mA, mentre la tensione anodica vale 80 V. Invece, nel punto in cui la retta incontra la caratteristica anodica relativa alla tensione di polarizzazione di griglia di -6 V, si hanno 3,5 mA di corrente anodica e 140 V di tensione anodica.

Confrontando ancora questi valori, si vede che, durante il funzionamento del triodo, la tensione di griglia varia tra -2 V e -6 V, mentre la corrente anodica è compresa tra 3,5 mA e 5 mA e la tensione anodica tra 80 e 140 V. Quest'ultimo valore ci fornisce l'indicazione del guadagno ottenuto dal circuito: infatti, per valutarlo, dobbiamo confrontare l'escursione di tensione presente sull'anodo del tubo con quella d'ingresso, cioè sulla griglia. Perciò abbiamo: $140 \text{ V} - 80 \text{ V} = 60 \text{ V}$; $60 \text{ V} : 4 \text{ V} = 15$. Questo risultato ci indica che il segnale applicato alla griglia viene amplificato di 15 volte.

LA CONTROPROVA

Per verificare l'esattezza di tale procedimento, ricorriamo alla formula del guadagno di un singolo stadio a triodo, già enunciata nella quinta puntata, sul numero di febbraio di questa stessa rivista. Richiamiamola brevemente per chi non la ricordasse: se consultiamo i dati caratteristici della valvola ECC82 o 12AU7, troviamo che essa possiede un fattore di amplificazione μ pari a 17, se viene fatta funzionare a 250 V di tensione anodica, mentre la sua resistenza differenziale interna r_i è pari a 7.700Ω .

Moltiplichiamo il coefficiente di amplificazione μ per la resistenza di carico anodico: $17 \times 33.000 = 561.000$.

Dividiamo, poi, tale numero per quello ottenuto sommando alla resistenza interna r_i il valore della resistenza di carico anodico: $7.700 + 33.000 = 40.700$ da cui: $561.000 : 40.700 = 13,8$.

La lieve differenza di risultato ottenuta con questo procedimento rispetto a quello precedente, che dava 15, è giustificata dal fatto che con il metodo grafico si possono commettere piccole imprecisioni, dovute alla difficoltà di leggere con esattezza i valori riportati sugli assi dei diagrammi.

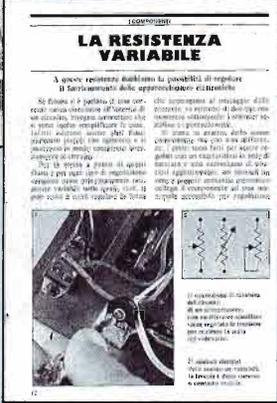
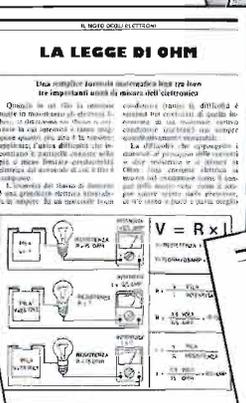
SE NE SENTIVA PROPRIO IL BISOGNO
ecco il manuale che spiega in modo chiaro
ed elementare le nozioni basilari
dell'elettronica.

la guida più facile per chi comincia

Ti avvicini
per la prima volta all'affascinante mondo
dell'elettronica? Vuoi contagiare con la tua passione
un amico? Ti piacerebbe ripassare un po' di teoria
di questa scienza? Regalati TUTTO IN PRATICA L'ELETTRONICA:
troverai quanto cerchi esposto
in modo semplice ed invitante,
illustrato con foto e disegni



solo
9.000 lire



COSA CONTIENE

- Questo è l'indice degli argomenti trattati.
- COS'È L'ELETTRONICA ● I CONDUTTORI E GLI ISOLANTI
 - LA LEGGE DI OHM ● LA RESISTENZA ● LA RESISTENZA VARIABILE
 - IL CONDENSATORE ● LA BOBINA ● IL CIRCUITO BOBINA CONDENSATORE ● IL SEMICONDUTTORI ● IL DIODO ● IL TRANSISTOR
 - IL CIRCUITO INTEGRATO ● ALIMENTARE UN CIRCUITO ● SALDARE E DISSALDARE ● RICERCARE I GUASTI ● LEGGERE GLI SCHEMI ELETTRICI ● MONTARE I KIT
- Oltre alla parte teorica il manuale propone dieci facili kit da montare
- IL VARIATORE DI LUCE ● IL SINTONIZZATORE ● L'IRRIGAZIONE AUTOMATICA ● IL MASSAGGIATORE ● LO SCACCIANSETTI AD ULTRASUONI ● L'ANTIFURTO PER AUTO ● IL CORRETTORE DI TONALITÀ ● LA SIRENA UNITONALE ● L'AUDIOSPIA ● L'ALIMENTATORE DI POTENZA



96 pagine,
centinaia
di foto e disegni

COME ORDINARLO

Ordinare TUTTO IN PRATICA L'ELETTRONICA è facile: basta fare un versamento di 9.000 lire sul conto corrente postale N° 11645157 intestato ad EDIFAI - 15066 GAVI specificando nella causale il titolo del manuale.
Può anche essere richiesto per posta (EDIFAI - 15066 GAVI - AL), per telefono (0143/642232) o per fax (0143/643462); in questo caso spediremo il manuale aggiungendo lire 4.000 per spese postali.

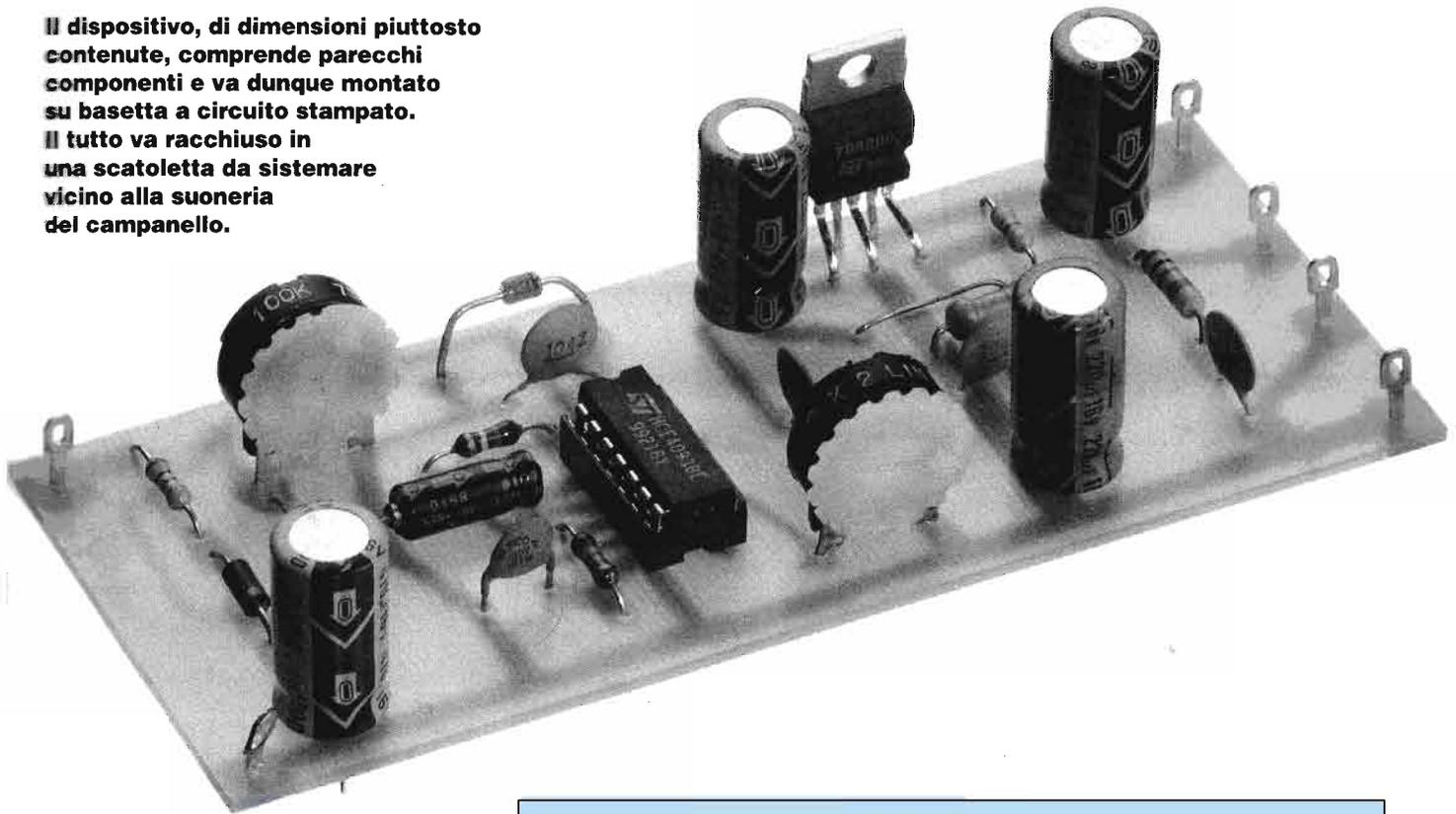
PESCE D'APRILE

CAMPANELLO A SORPRESA

*Vogliamo fare un pesce d'aprile elettronico
ai componenti della nostra famiglia?
Ecco allora un simpatico dispositivo da collegare
al campanello per ottenere un suono veramente
sorprendente.*



Il dispositivo, di dimensioni piuttosto contenute, comprende parecchi componenti e va dunque montato su basetta a circuito stampato. Il tutto va racchiuso in una scatola da sistemare vicino alla suoneria del campanello.



Il progresso, o quantomeno lo sviluppo tecnologico, s'innesta anche nella tradizione popolare del 1° aprile, coinvolgendo pure noi di Elettronica Pratica, assieme naturalmente ai lettori.

Ebbene, vogliamo fare uno scherzo elettronico? Sostituiamo al campanello di casa questo circuito; ma, cosa fa questo circuito?

Beh, scherzo per scherzo non ve lo diciamo: lo scoprirete da soli!

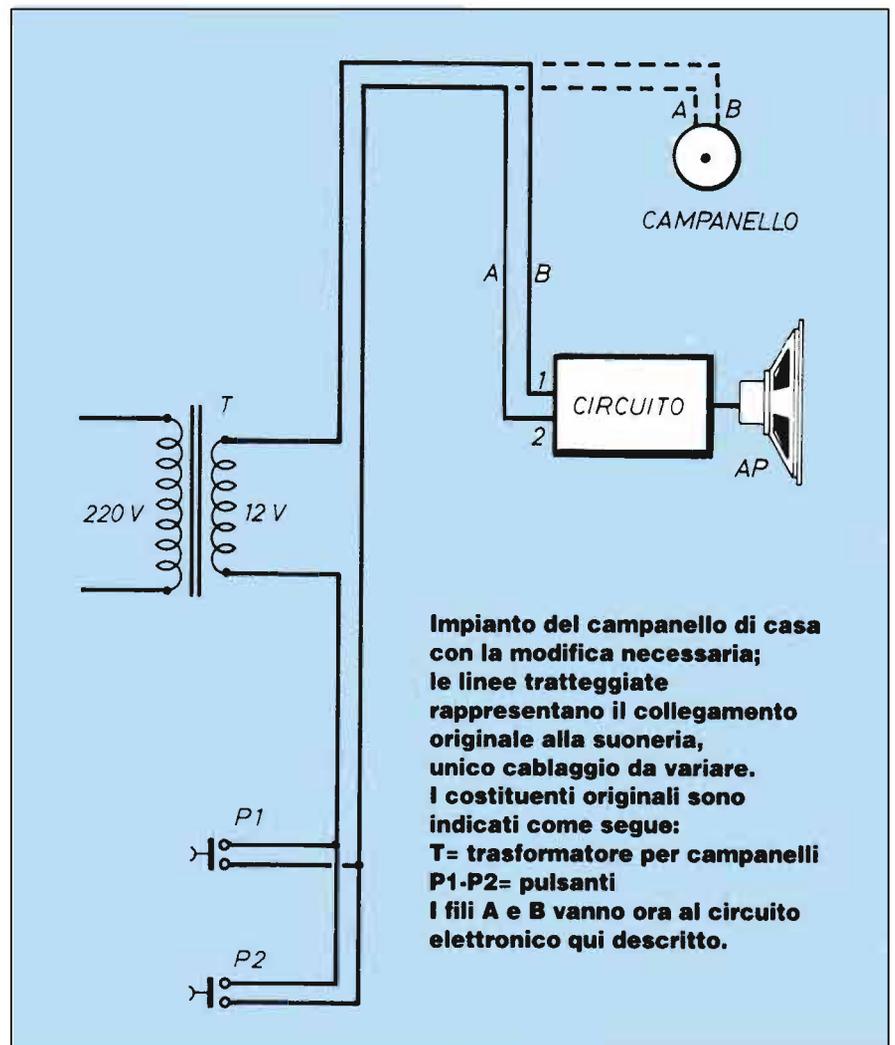
UN TRAPIANTO INDOLORE

In pratica, l'intervento consiste molto semplicemente nel sostituire, al normale campanello, il nostro circuito; e quindi, come lavoro sull'impianto, è estremamente facile: i due fili indicati come A e B vanno scambiati portandoli sugli ingressi 1 e 2 della basetta che ci accingiamo a costruire.

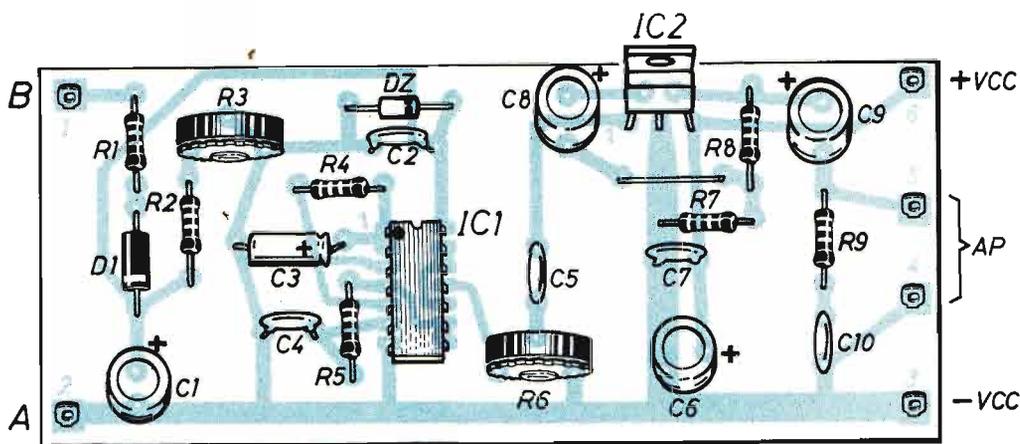
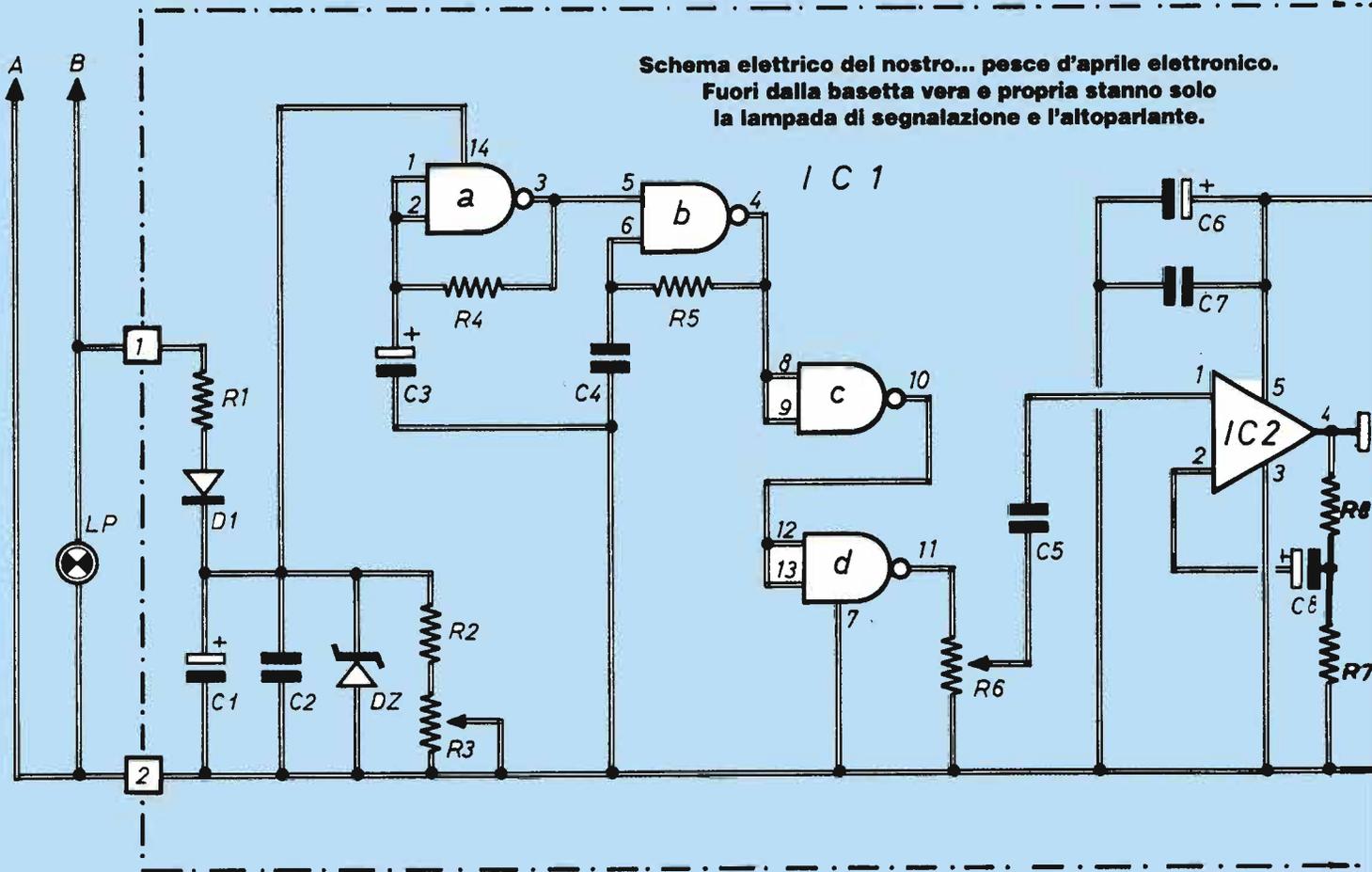
Ora, visto che per suonare il campanello si deve premere il pulsante apposito, andiamo a vedere cosa succede.

Come noto, più o meno tutti gli impianti di questo genere funzionano a bassa tensione, e quasi sempre a 12 V c.a.; questa tensione è appunto quella che dal pulsante va ad alimentare il circuito, facendo accendere LP e funzionare IC1, previo

»»»

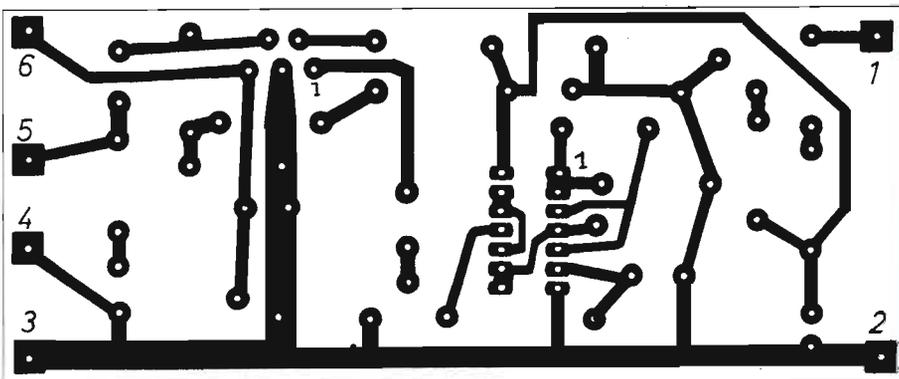


Schema elettrico del nostro... pesce d'aprile elettronico.
Fuori dalla basetta vera e propria stanno solo la lampada di segnalazione e l'altoparlante.

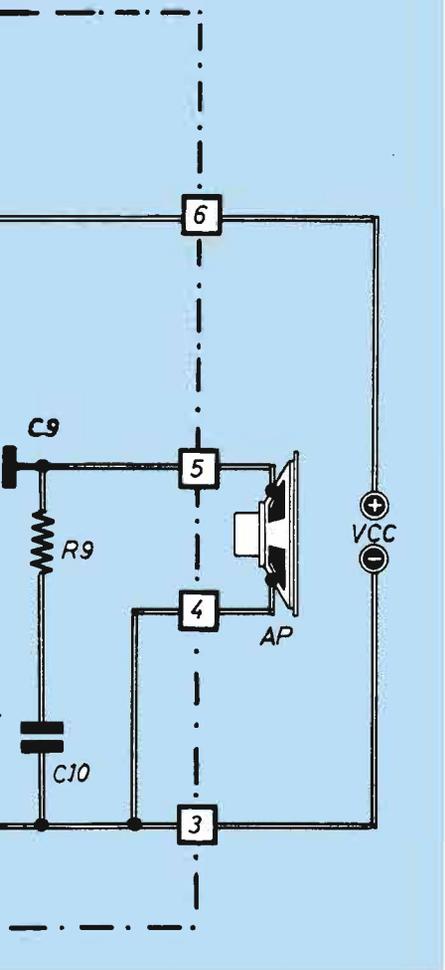


Piano di montaggio del circuito per il "campanello d'aprile". L'opportuna regolazione di R3 consente di dosare il particolare effetto sonoro ottenuto.

Il circuito stampato qui visto dal lato rame nelle sue dimensioni reali. Il tracciato non è molto semplice da realizzare soprattutto in corrispondenza dell'integrato IC1: occorre procedere con grande precisione e attenzione.



CAMPANELLO A SORPRESA



opportuno raddrizzamento ritardato tramite D1-C1-R3.

Si può notare una combinazione di oscillatori-separatori ottenuta tramite il C-MOS 4093 B (andiamoci a ripassare il corso sui C-MOS di qualche mese fa).

Arriviamo così al nostro scherzoso segnale disponibile ai capi di R6, che consente la regolazione del livello acustico ottenibile dal dispositivo. IC2 è un robusto amplificatore BF: si tratta infatti di un TDA 2003 che, alimentato a 15 V cc, è in grado di fornire una potenza di 4W su altoparlante da 4Ω e 2W su altoparlante da 8Ω; regoliamoci di conseguenza nella scelta dell'altoparlante che coincide con il nostro circuito elettrico.

È inutile dilungarsi sullo schema elettrico vero e proprio del blocco circuitale relativo ad IC2, essendo lo stesso ricavabile più o meno direttamente dal manuale (forse sarebbe più bello dire "data sheet") del costruttore.

È invece opportuno fornire qualche dato in più sul modo in cui è fatto operare nel nostro caso; intanto esso è alimentato con un alimentatore apposito la cui tensione può essere compresa tra 9 e 18 V cc (con una corrente erogabile fin verso il mezzo ampere): evidentemente mag-

giore è la tensione maggiore è la potenza di uscita.

Ma se, come spesso avviene, non è possibile installare un altoparlante molto grosso (e quindi in grado di sopportare molti watt), è consigliabile accontentarsi di un modesto livello di potenza.

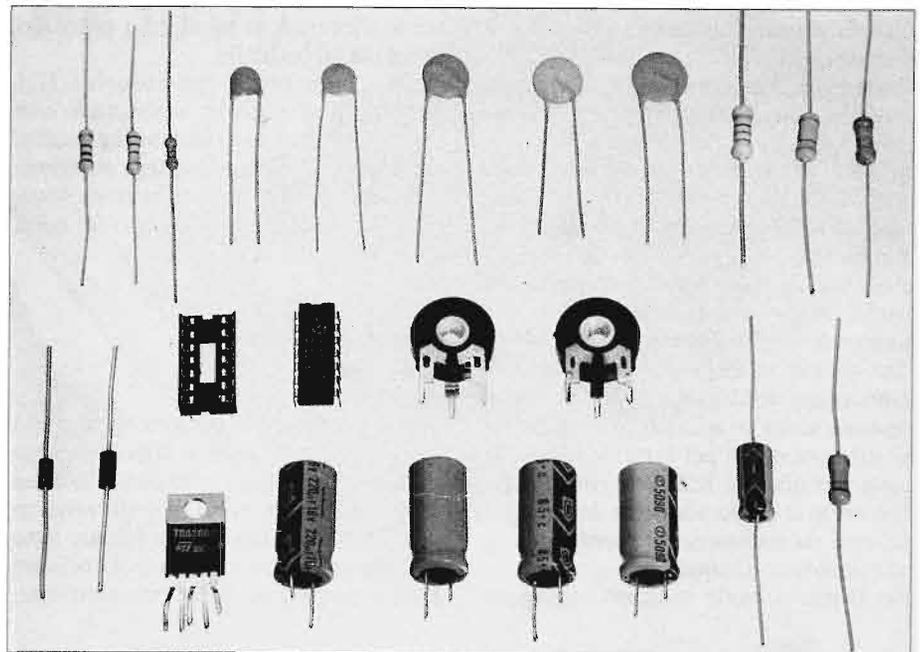
Comunque, è bene che IC2 sia dotato di un piccolo dissipatore di calore, oppure sia applicato (opportunamente isolato) sulla parete metallica della scatola adibita a contenitore del dispositivo; tuttavia basta poca superficie di raffreddamento dato il servizio intermittente (e presumibilmente poco duraturo).

UNA SEMPLICE BASETTA PER UN RISULTATO DIVERTENTE

Il circuito è semplice ed assolutamente non critico; ma, dato che comprende diversa componentistica, è consigliabile realizzarlo a circuito stampato.

Il montaggio della basetta, come al solito, è meglio iniziarlo con i componenti piccoli e bassi, vale a dire le resistenze, verificandone accuratamente il codice colori, e coi diodi tenendo conto della

»»»



I componenti necessari per la realizzazione del circuito sono per lo più resistenze e condensatori, oltre a due integrati e due diodi.

COMPONENTI

- R1 = 100 Ω**
- R2 = 1200 Ω**
- R3 = 100 KΩ (trimmer)**
- R4 = 680 KΩ**
- R5 = 68 KΩ**
- R6 = 2200 Ω (trimmer)**
- R7 = 2,2 Ω**
- R8 = 220 Ω**
- R9 = 1 Ω**
- C1 = 470 μF - 25 V (elettrolitico)**
- C2 = 0,1 μF (ceramico)**
- C3 = 1 μF 63 V (elettrolitico)**
- C4 = 10.000 pF (ceramico)**
- C5 = 0,1 μF (ceramico)**
- C6 = 220 μF - 16 V (elettrolitico)**
- C7 = 0,1 μF (ceramico)**
- C8 = 220 μF - 16 V (elettrolitico)**
- C9 = 220 μF - 16 V (elettrolitico)**
- C10 = 0,1 μF (ceramico)**
- IC1 = 4093 B**
- IC2 = TDA 2003**
- D1 = 1N 4004**
- DZ = Zener 10V - 1W**
- AP = vedi testo**
- Vcc = vedi testo**

CAMPANELLO A SORPRESA

piccola striscia contrassegno di polarità (catodo).

Poi si fissa lo zoccolo per IC1 con molta cura per non cortocircuitare con lo stagno le piazzole molto vicine.

Si passa ora ai condensatori, alcuni dei quali, essendo elettrolitici, portano stampigliato sulla protezione in plastica il segno (positivo o negativo secondo le marche) di cui tenere assolutamente conto per l'inserimento sulla basetta.

I trimmer e l'integrato IC2 hanno i piedini sfalsati in modo da comportare un montaggio obbligato, e quindi senza nessuna scelta (e quindi errore) possibile; ad ogni modo per tutta sicurezza, la parte metallica di IC2 deve risultare girata verso il bordo adiacente della basetta, così da consentire il montaggio su una superficie dissipatrice.

Per il più comodo e sicuro cablaggio

verso l'esterno, si montano i necessari terminali ad occhiello.

Infine, non resta che inserire IC1 nell'apposito zoccolo, verificando con cura il regolare inserimento dei piedini nei contatti a molla e la giusta posizione della chiave, costituita dalla tacca semicircolare presente sopra ad uno dei bordi stretti del corpo in plastica.

LA SUSPENCE DEL COLLAUDO

Prima di installare il circuito in modo più o meno definitivo, e dopo aver dato l'ultima ripassata all'esatta sistemazione di componenti e cablaggio (lo scherzo non deve consistere nel far fumare tutto il circuito), si deve eseguire il collaudo preliminare seguendo queste istruzioni,

misteriose ma chiare.

Data tensione dall'alimentatore esterno ai terminali 3 e 6, con un pezzetto di filo si mettono per un attimo in contatto fra di loro i punti 1 e 2, praticamente simulando l'azionamento del pulsante, ed ascoltando bene quello che succede (e quindi, che esce dall'altoparlante) durante e dopo il contatto: non ci vuole fretta. Ripetiamo le prove così da poter regolare pazientemente l'effetto che si trova più piacevole e sorprendente.

Volendo ulteriormente personalizzare l'effetto acustico, si può addirittura intervenire variando i valori di C3 e C4: ma questo costituisce il massimo della libidine.

Anche per quanto riguarda impieghi diversi di questo speciale campanello la fantasia dei singoli lettori può scatenarsi a piacere.

L'INTEGRATO TDA 2003

È il tipico circuito integrato nato per l'amplificazione audio sugli impianti per auto, previsto per fornire sino a 10 W di potenza in uscita.

Si tratta di una versione migliorata del vecchio TDA 2002, sempre impostata su un basso numero di componenti esterni aggiuntivi, facilità di montaggio, basso consumo e costo.

sumo e costo.

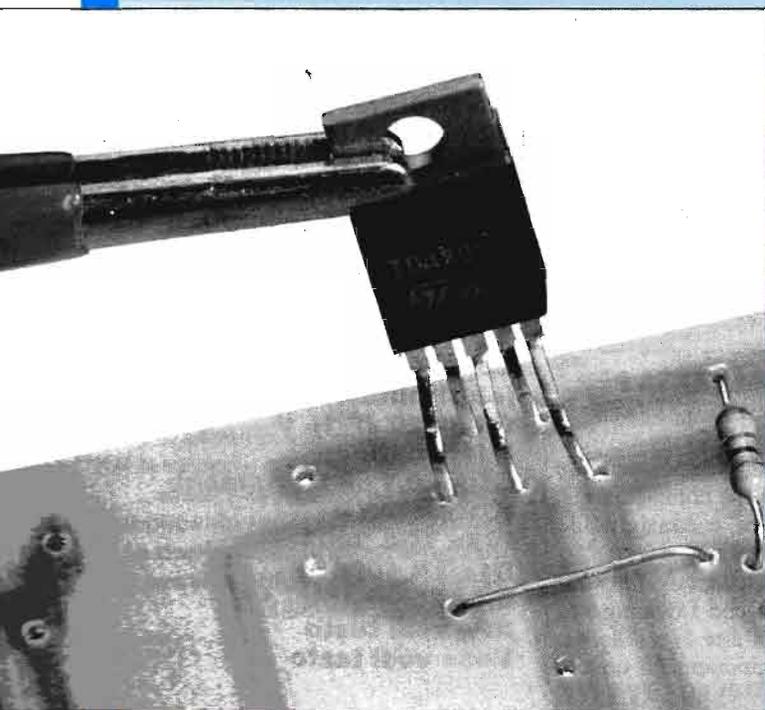
Le sue prestazioni prevedono innanzitutto l'erogazione di un'elevata corrente d'uscita, con bassa distorsione armonica e di cross-over.

Il dispositivo garantisce protezione completa contro i cortocircuiti sia in c.c. che in c.a. fra qualunque dei piedini e massa, sovraccarico termico, picchi sino a 40 V sulla tensione di alimentazione, inversione di polarità e apertura fortuita del ritorno di massa.

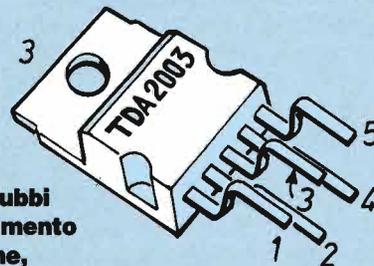
Il contenitore (del cosiddetto tipo pentawatt) prevede sia la versione con i piedini sagomati per montaggio verticale sia quella con i piedini sagomati per montaggio orizzontale.

Il circuito racchiuso in questo contenitore è molto complesso e dunque non viene riportato perché non fornirebbe utili indicazioni al lettore.

In ogni caso il funzionamento interno dell'integrato si basa su 5 generatori di corrente costante (ovviamente in realtà sono parti circuitali realizzate elettronicamente).

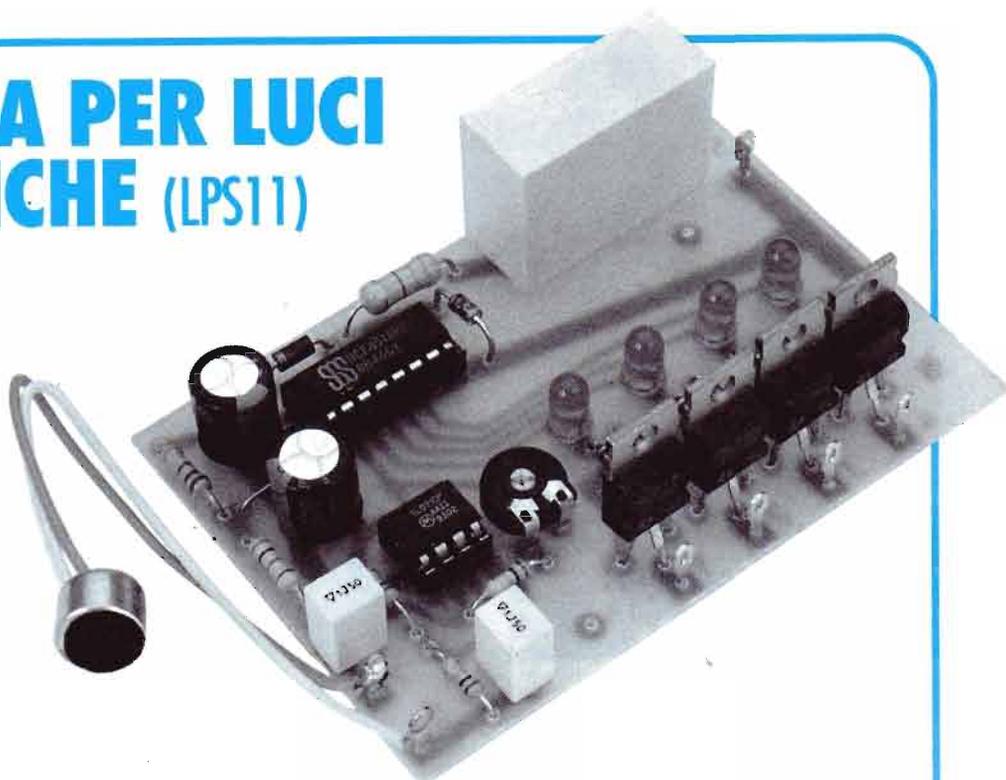


L'integrato TDA 2003, qui nella versione a montaggio verticale, non lascia grossi dubbi sull'ordine di inserimento dei soli 5 piedini che, nel nostro circuito vanno sfalsati: uno piegato in avanti, quello successivo all'indietro.



CENTRALINA PER LUCI PSICHEDELICHE (LPS11)

Vuoi animare una festa con variopinti faretti? Più semplicemente ti piace ascoltare la musica in un ambiente suggestivo e colorato? Con questa centralina per luci psichedeliche puoi comandare ben 4 faretti della potenza massima di 100 W a tempo di musica. La realizzazione pratica e le caratteristiche circuitali sono descritte in un lungo e approfondito articolo pubblicato sul numero di dicembre '93 di Elettronica Pratica.

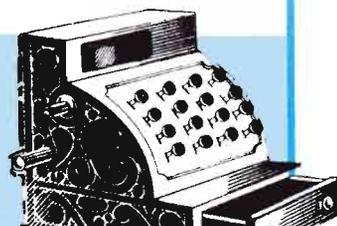


COME ORDINARLI

Per richiedere una o entrambe le scatole di montaggio illustrate occorre inviare anticipatamente l'importo di lire 42.000 per le luci psichedeliche o di lire 24.800 per l'alimentatore stabilizzato tramite vaglia postale, assegno bancario o conto corrente postale n. 46013207 intestato a: STOCK RADIO - 20124 MILANO

Via P. Castaldi, 20 - (tel. 02/2049831).

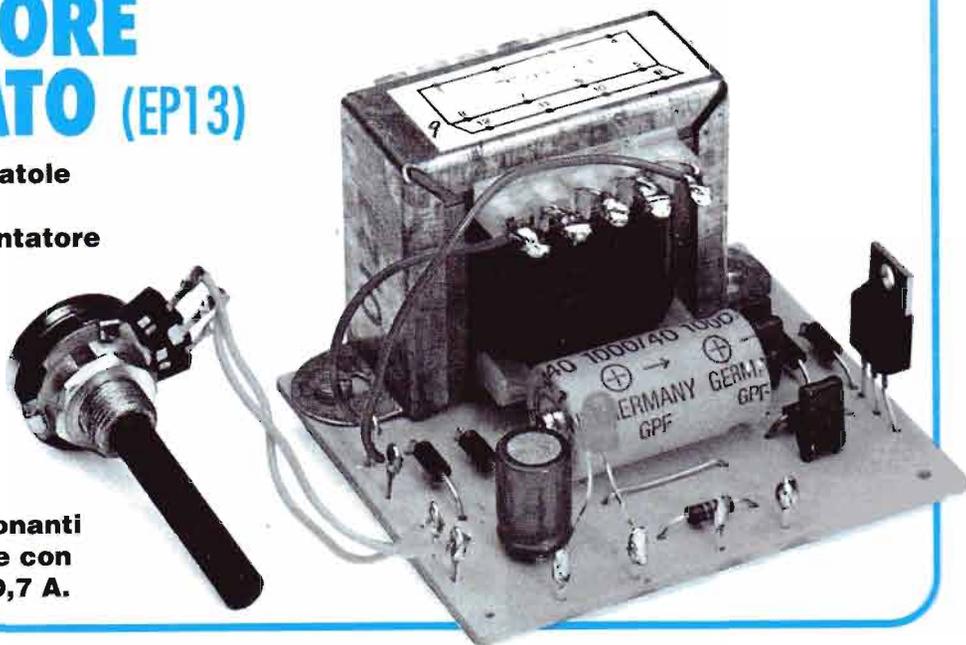
È indispensabile specificare il codice dell'articolo, riportato a fianco del circuito, nella causale del versamento

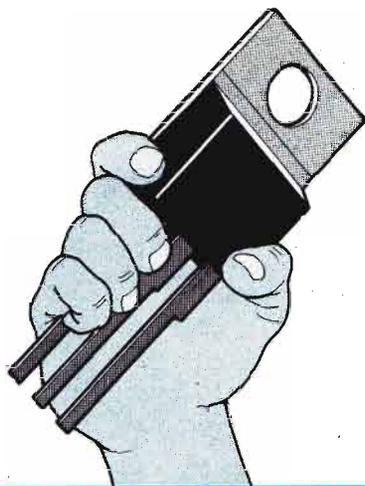


**STOCK
RADIO**

ALIMENTATORE STABILIZZATO (EP13)

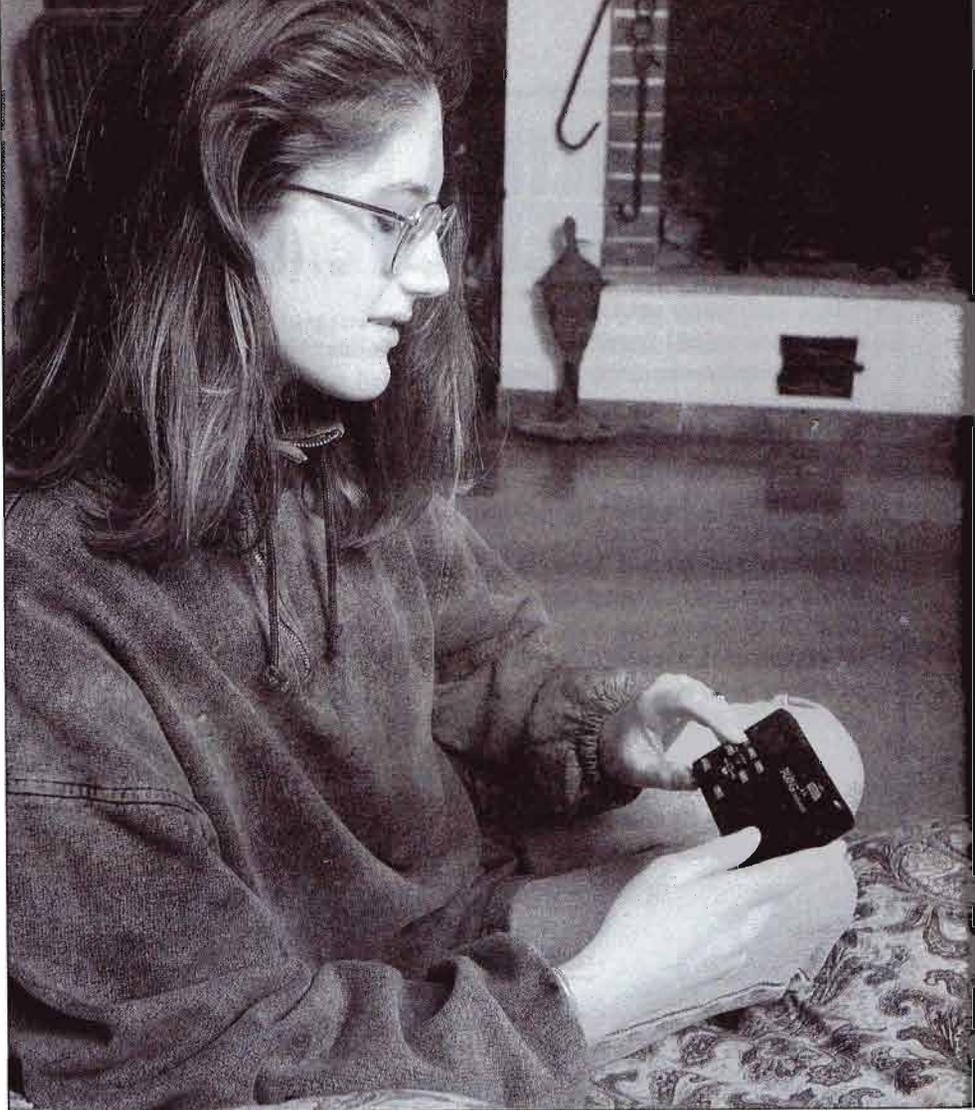
Alla collana delle nostre scatole di montaggio non poteva mancare quella di un alimentatore stabilizzato. È adatto da accoppiare a tutte le apparecchiature elettroniche autocostruite o acquistate in commercio quali: amplificatori, generatori di segnali, timer ecc. funzionanti con tensione dai 5 ai 13 V e con assorbimento massimo di 0,7 A.





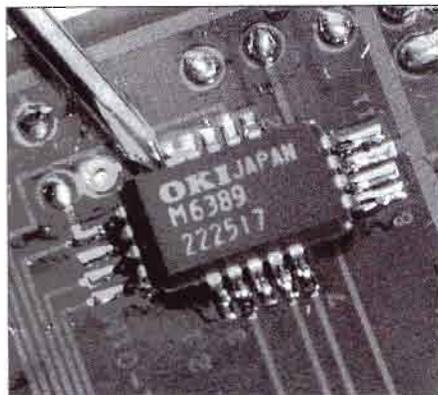
L'ELETTRONICA IN PUGNO

E' possibile memorizzare fino a quattro "appunti" con la nostra stessa voce, che viene registrata dai microcircuiti di questo interessante dispositivo che svolge anche la funzione di sveglia e di timer.



L'AGENDA PARLANTE

L'integrato in evidenza è l'unico non "annegato" nel materiale plastico e quindi di cui sono riconoscibili le caratteristiche in quanto non riguarda le funzioni vocali dell'agenda.



Fra i numerosi modelli di agende elettroniche oggi presenti sul mercato, questa presenta la particolare caratteristica di ricordarci un appuntamento, un lavoro da svolgere, oppure darci la sveglia, con la registrazione della nostra stessa voce.

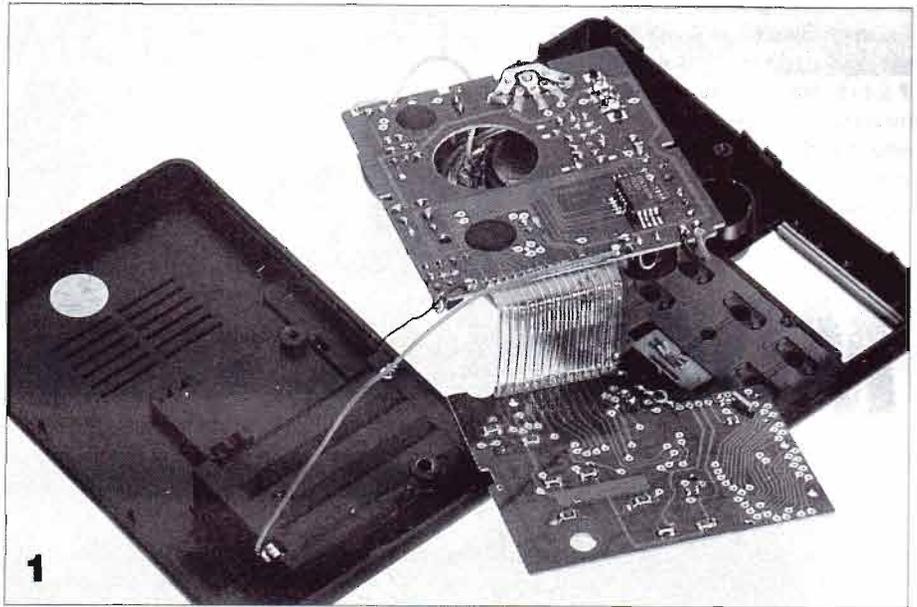
Questo piccolo apparecchio ha inoltre il pregio, che non sempre si trova in prodotti dalle analoghe funzioni, di un'estrema facilità d'uso. Essa deriva soprattutto dal criterio estremamente razionale con cui sono stati progettati i vari pulsanti di comando e da come gli stessi siano stati disposti sul pannello. Tutte le funzioni sono regolate da un orologio. Ore, minuti e secondi vengono impostati con tre tasti posti sotto il display. Se l'orologio deve essere messo a segno, occorre premere, ad esempio con la punta di una matita, il picco-

lo pulsante *set clock* e impostare nell'ordine ora, minuti, secondi.

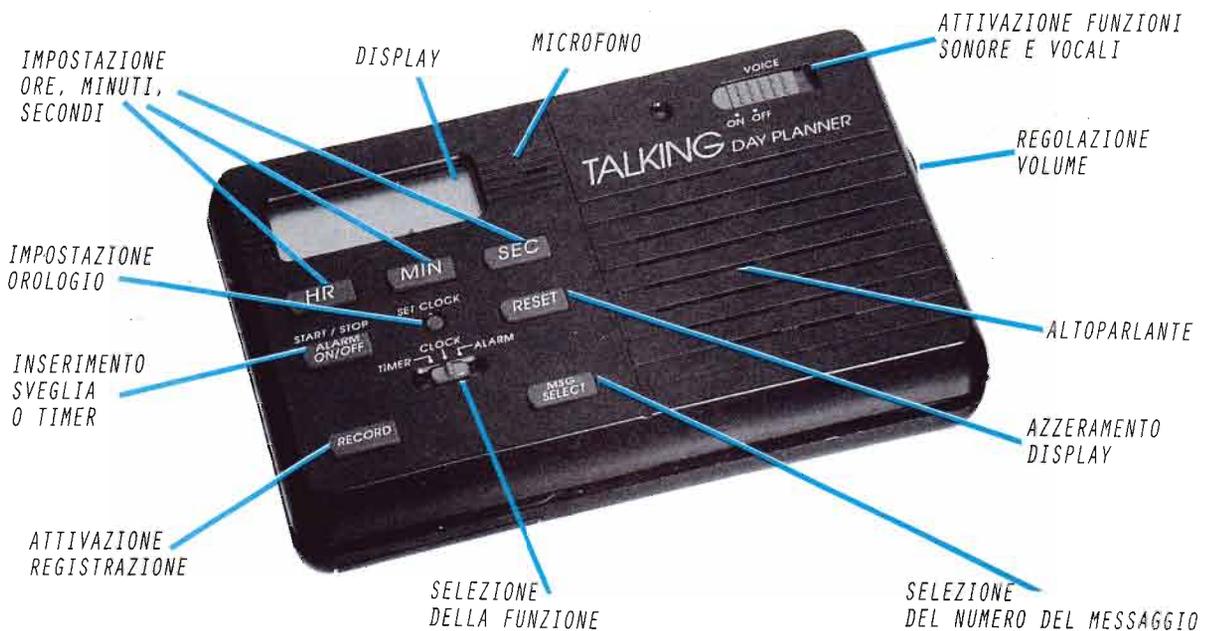
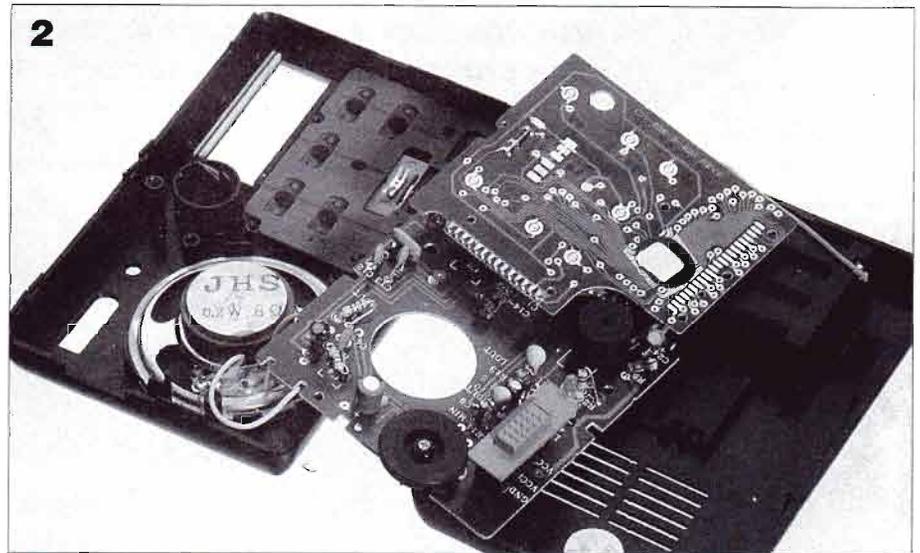
Un interruttore indicato con *voice* permette di selezionare, se posto su *on*, le varie funzioni sonore. Quando viene riportato su *off* tutte le registrazioni vengono cancellate. La sveglia a cicalino viene programmata spostando un secondo interruttore a levetta su *alarm*, impostando l'ora e il minuto in cui si desidera essere avvisati, premendo il tasto *start/stop* e infine riportando la levetta su *clock*. In modo analogo si imposta il timer. I tasti delle ore e dei minuti in questo caso permettono di programmare la durata del conto alla rovescia, che parte dopo aver premuto il pulsante *start/stop*. La funzione più interessante è il registratore di messaggi. Se ne possono memorizzare fino a quattro della durata massima di 8 secondi

1: le due parti della basetta sono collegate, per ridurre le dimensioni, da un "flat cable" ripiegato su se stesso. Sulla basetta in basso è possibile vedere 2 macchie nere: sono le colate di materiale plastico che nascondono i due circuiti integrati che effettuano materialmente la registrazione e la riproduzione dei messaggi: in questo modo si ottiene un enorme risparmio di spazio e di costi rispetto ad un normale registratore a nastro.

2: la già piccola agenda potrebbe avere uno spessore ancora più ridotto se non ci fosse l'altoparlante che occupa molto spazio. La parte elettronica è estremamente miniaturizzata.



ciascuno oppure uno solo della durata massima di 32 secondi. Nel primo caso l'interruttore di funzione va spostato su *alarm* e con *msg select* si seleziona il numero di messaggio che si intende registrare, nel secondo è sufficiente spostare l'interruttore di funzione su *clock*. In entrambi i casi, dopo aver programmato l'ora e il minuto in cui si desidera essere allertati con il messaggio, viene attivata la registrazione con il tasto *record*. Si accende allora un led rosso e vengono visualizzati con un conto alla rovescia i secondi disponibili. L'apparecchio è tascabile (misura circa 12 x 7 cm) e può essere anche appoggiato su un piano grazie ad un apposito supporto richiudibile. Viene alimentato con tre pile da 1,5 V del tipo AAA.

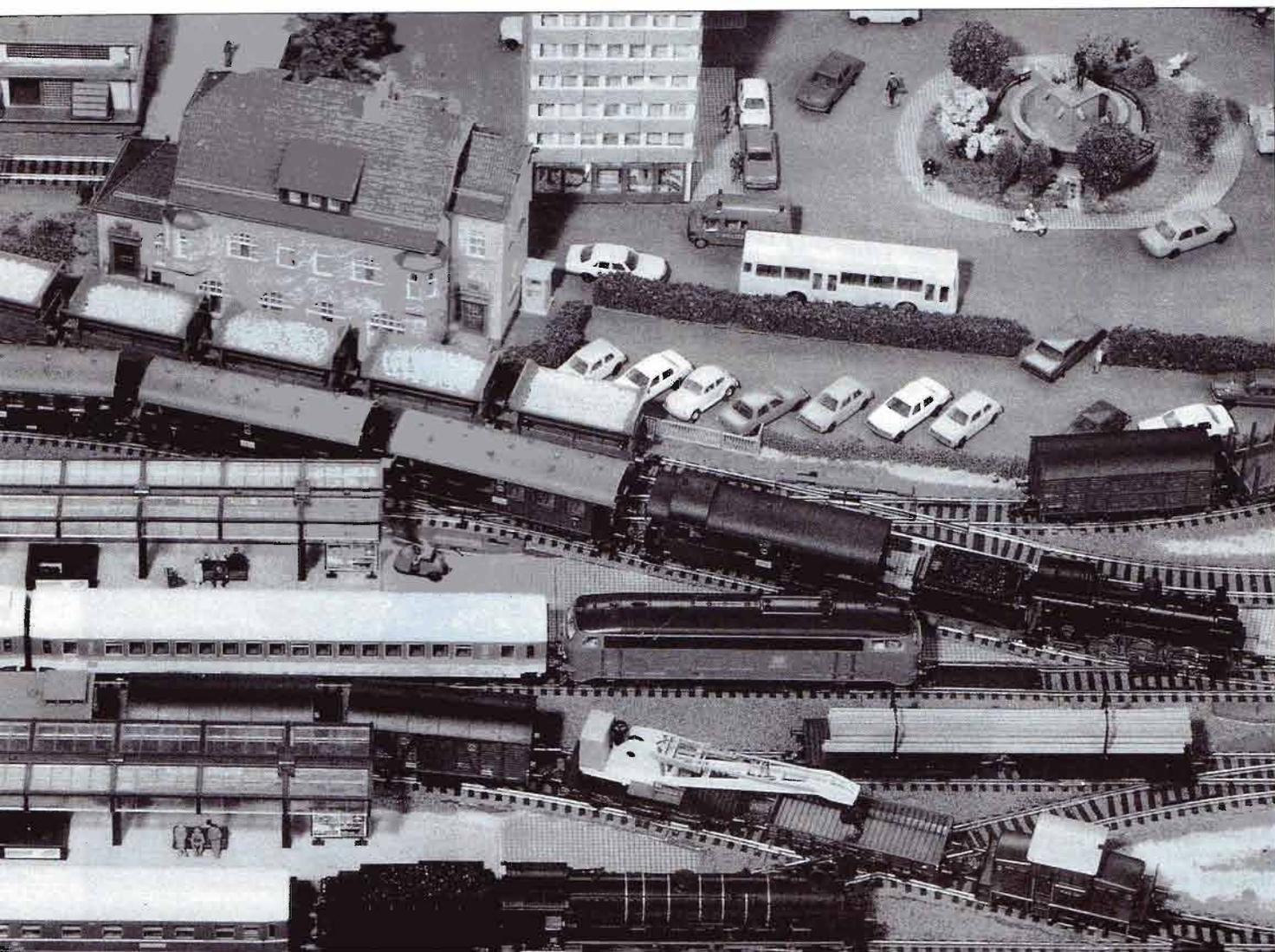


FERMODELISMO

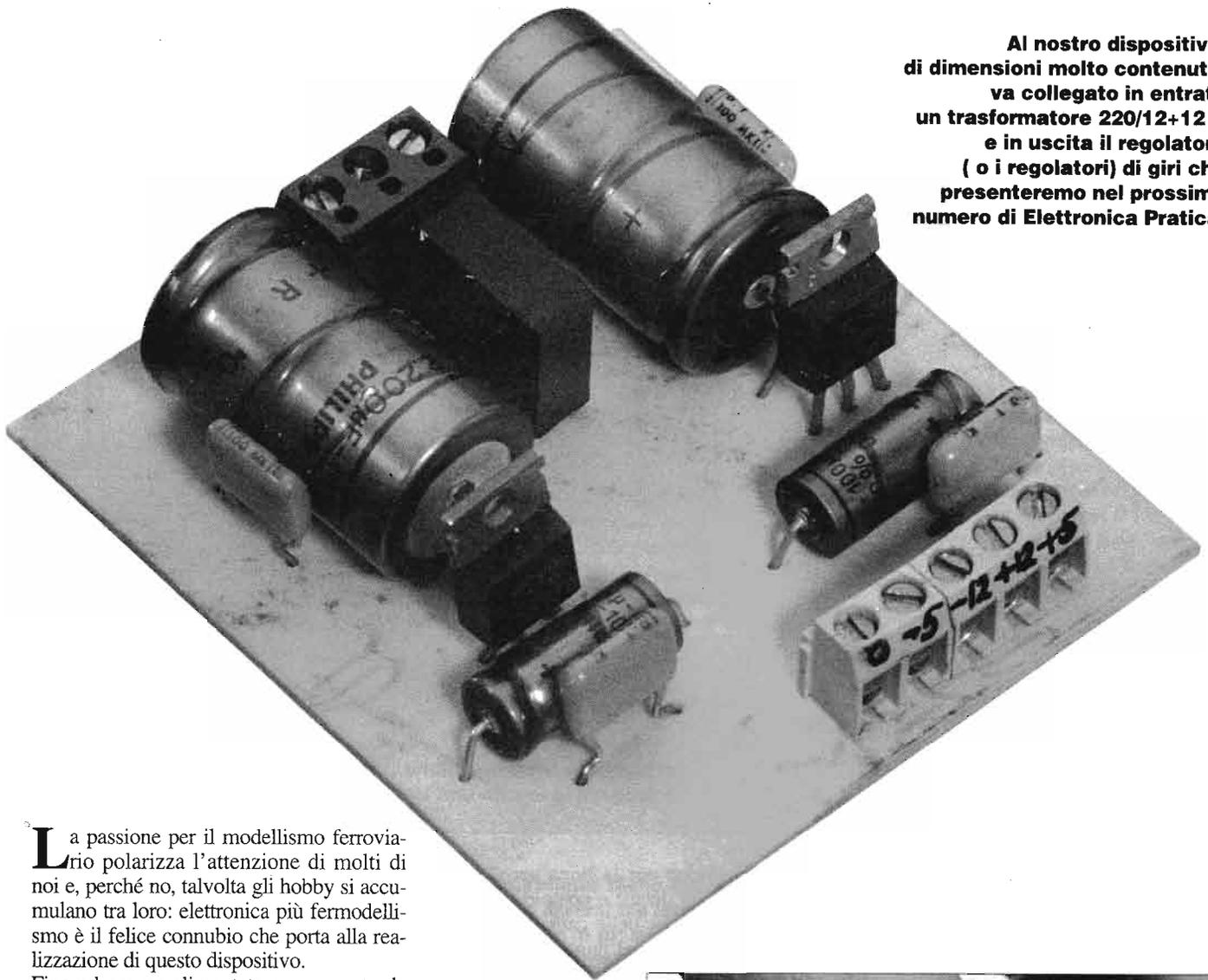
ALIMENTATORE MODULARE PER TRENINI

(PRIMA PARTE)

Un dispositivo utile per chi pratica il modellismo ferroviario. Consente di alimentare più trenini indipendentemente l'uno dall'altro con un solo trasformatore e più regolatori modulari collegati in parallelo. In questo primo articolo parliamo dell'alimentatore vero e proprio.



Al nostro dispositivo, di dimensioni molto contenute, va collegato in entrata un trasformatore 220/12+12 V e in uscita il regolatore (o i regolatori) di giri che presenteremo nel prossimo numero di Elettronica Pratica.



La passione per il modellismo ferroviario polarizza l'attenzione di molti di noi e, perché no, talvolta gli hobby si accumulano tra loro: elettronica più fermodellismo è il felice connubio che porta alla realizzazione di questo dispositivo.

Fino ad ora un alimentatore, composto da trasformatore multispira o con reostato e diodo, poteva alimentare un solo treno.

Più treni in movimento, più trasformatori regolatori: un'indubbia perdita di denaro e spazio. L'elettronica moderna ha soppiantato i regolatori resistivi ed i costosi trasformatori multiuscita, come pure i diodi al germanio, quindi si opta per un solo alimentatore stabilizzato e più regolatori, uno per treno.

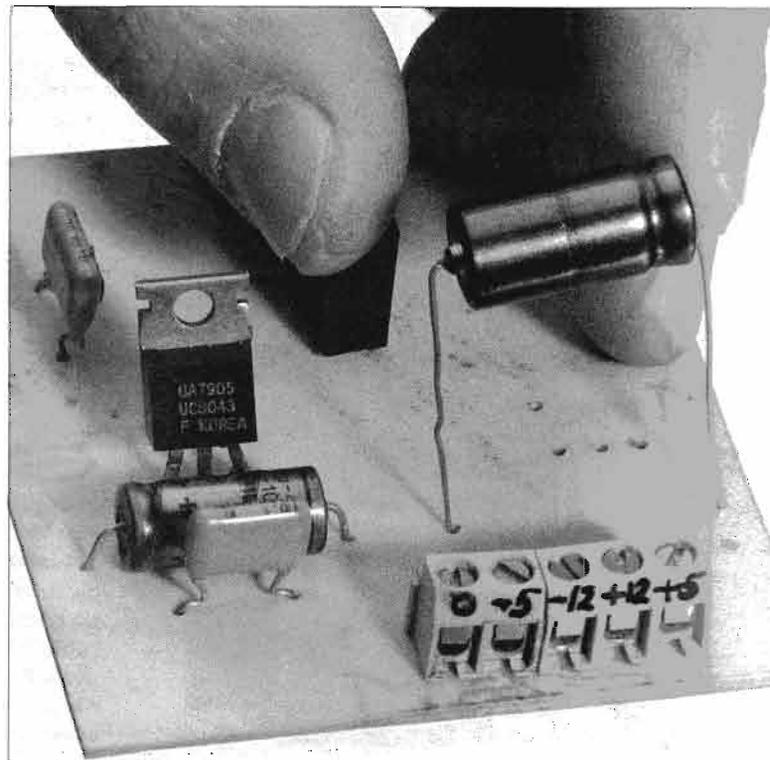
TRENINI IN CORRENTE CONTINUA

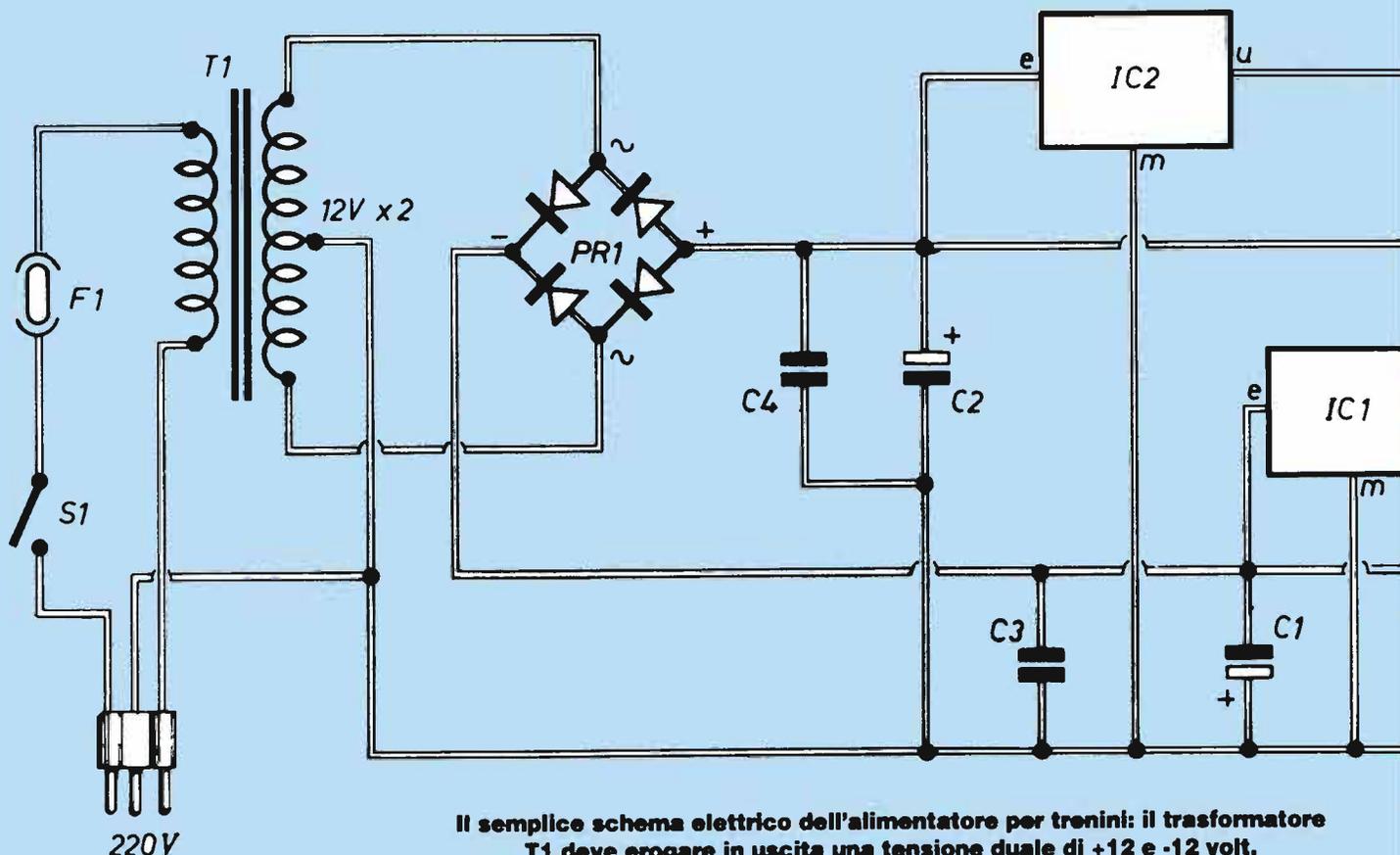
Il nostro sistema alimenta treni di ogni marca e tipo purché si tratti di modelli in corrente continua. Con un modulo alimentatore è possibile pilotare fino a 4 regolatori, per altrettante locomotive. Potenziando il ponte ed il trasformatore di alimentazione è possibile incrementare tale numero fino a 10 e oltre. Con questo sistema è inoltre possibile mantenere una rotaia di comune a massa per tutto il plastico; predisporre

»»»

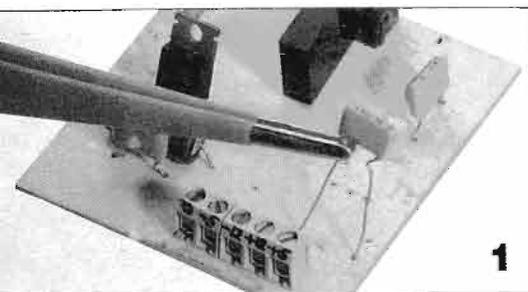
I condensatori elettrolitici C5 e C6, uguali tra loro, vanno montati entrambi con il terminale positivo rivolto verso l'esterno della basetta.

Questo è riconoscibile da un piccolo segno ⊕ stampigliato sul corpo dei componenti.



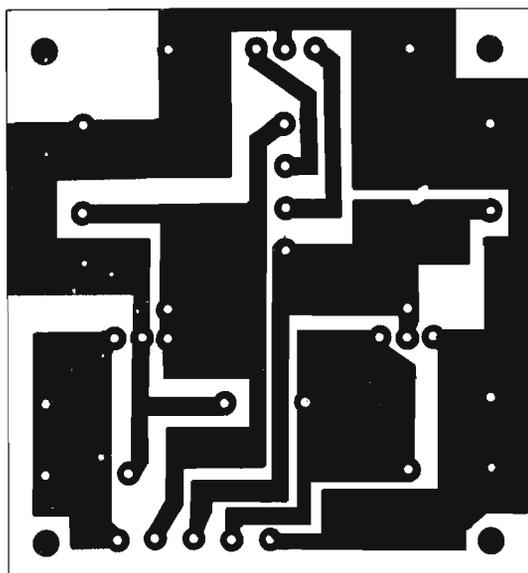


Il semplice schema elettrico dell'alimentatore per trenini: il trasformatore T1 deve erogare in uscita una tensione duale di +12 e -12 volt.



l'alimentazione per la linea aerea (se i mezzi ne sono dotati) e completare l'impianto con la luce delle carrozze a treno fermo (pubblicato nel numero di marzo). In questo articolo parliamo solamente dell'alimentatore vero e proprio mentre il regolatore di giri modulare sarà ampiamente trattato nel numero di maggio. L'alimentatore preleva la tensione dalla rete a 220 V e la abbassa a 12/14 V duali,

quindi essa viene raddrizzata da PR1 e filtrata dai vari condensatori elettrolitici e in poliestere. Otteniamo così circa 16 V duali in assenza di carico. Due circuiti integrati stabilizzatori limitano poi le tensioni a non oltre +5 e -5 volt: IC1 e IC2 non hanno bisogno di alette di raffreddamento. Le tensioni citate vengono infine applicate al regolatore o ai vari regolatori.



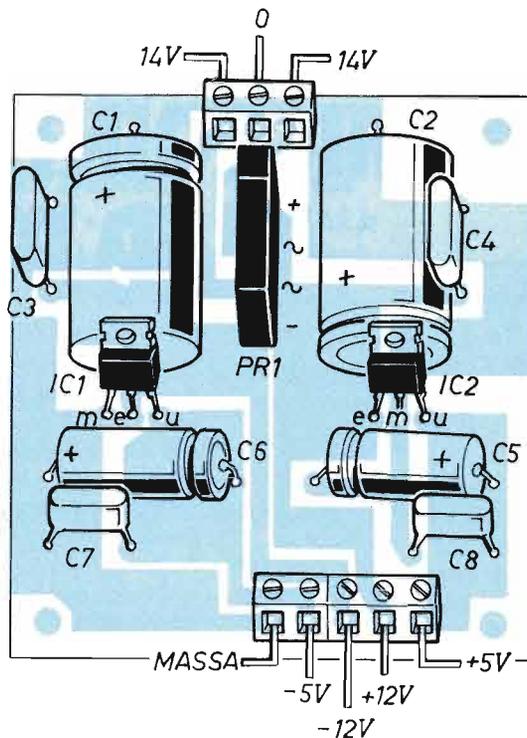
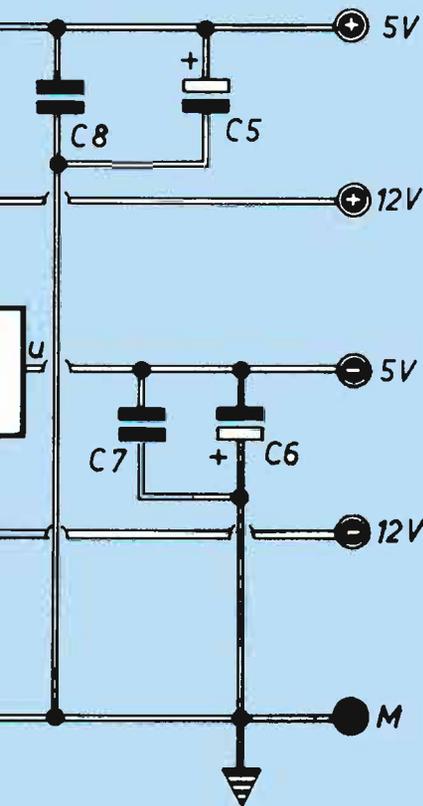
1: il condensatore in policarbonato C8 (uguale a C7) non va montato con un senso preciso quindi l'inserimento non crea alcun problema.

2: la basetta a circuito stampato è qui vista dal lato rame nelle sue dimensioni reali. Le piste sono molto larghe tanto che gli spazi bianchi sono molto pochi. In ogni caso il disegno è piuttosto schematico quindi facile da realizzare.

SEMPLICE MONTAGGIO

La realizzazione pratica è molto semplice, visto l'esiguo numero di componenti che però sono abbastanza vicini tra loro e quindi vanno montati con ordine: prima quelli più piccoli, poi quelli più grandi. C1 - C2 - C5 e C6 sono condensatori elettrolitici per cui è necessario prestare attenzione alla loro polarità di inserimento facilmente identificabile leggendo il segno riportato sul corpo del componente. C3 - C4 - C7 - C8 non hanno polarità e quindi non possono creare alcun problema. PR1 invece è un ponte di diodi integrato in cui esiste un preciso senso di inserimento. Gli unici elementi esterni alla basetta sono il fusibile di protezione F1, l'interruttore di accensione S1 e il trasformatore d'alimentazione T1. Una volta completato il montaggio non occorre alcuna taratura.

ALIMENTATORE MODULARE PER TRENINI

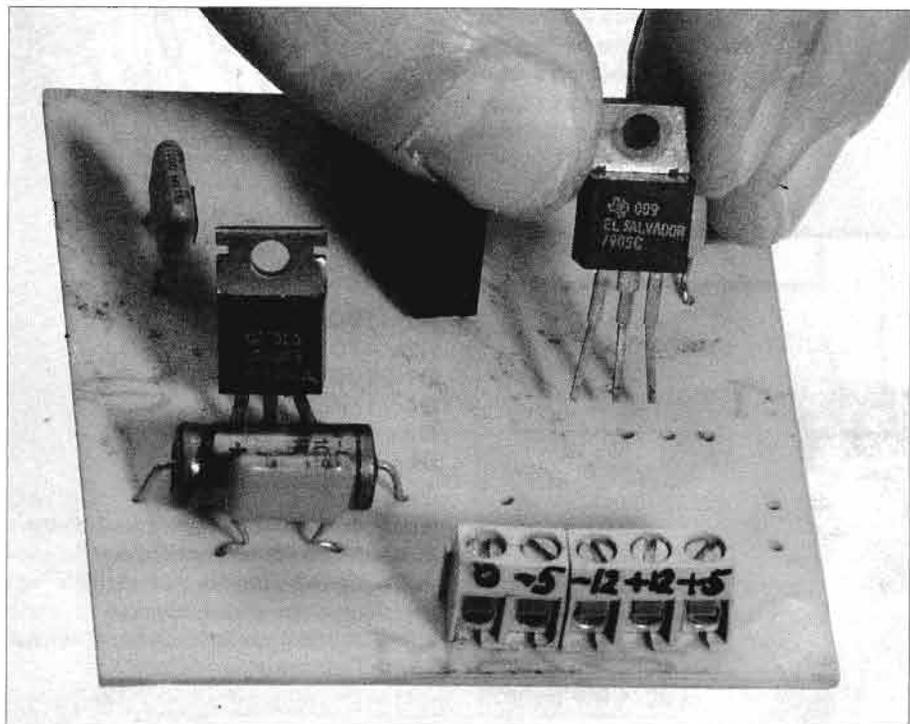


Piano di montaggio dell'alimentatore modulare per trenini: i due grossi condensatori elettrolitici C1 e C2, uguali tra loro, vanno montati con le polarità invertite. Il ponte raddrizzatore PR1 è del tipo integrato e va inserito rispettando il senso indicato.

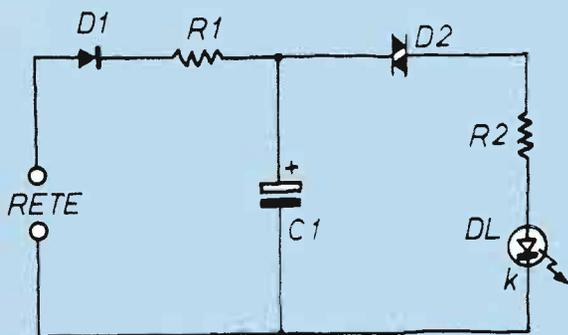
COMPONENTI

- C1 = 2200 μ F - 25 V**
(elettrolitico)
- C2 = 2200 μ F - 25 V**
(elettrolitico)
- C3 = 100 nF - 25 V**
(policarbonato)
- C4 = 100 nF - 25 V**
(policarbonato)
- C5 = 100 μ F - 25 V**
(elettrolitico)
- C6 = 100 μ F - 25 V**
(elettrolitico)
- C7 = 100 nF - 25 V**
(policarbonato)
- C8 = 100 nF - 25 V**
(policarbonato)
- IC1 = 7905**
- IC2 = 7805**
- PR1 = ponte raddrizzatore**
50V 3A
- T1 = trasformatore**
220/12+12 V 3A o più
- F1 = fusibile 0,3 A**
- S1 = interruttore di rete**

Nonostante siano quasi identici per contenitore gli integrati IC1 e IC2 sono diversi tra loro e quindi occorre fare attenzione a non invertirli. La faccia in plastica dei due componenti va rivolta verso la morsettiera che nel nostro montaggio è del tipo con fissaggio a vite dei cavetti in entrata e in uscita.

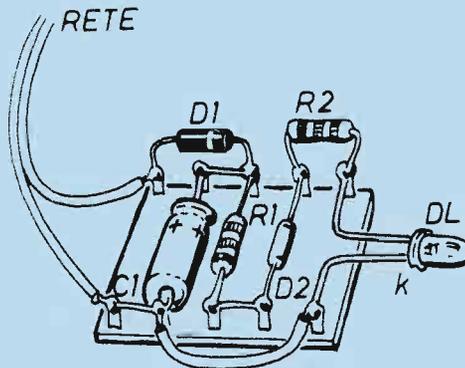


MICROINTERMITTENZA A LED DALLA RETE



Il cuore di questo semplice circuito e il diac D2 ossia un diodo trigger per controllare in fase l'innescio di raddrizzatori controllati bidirezionali.

Il montaggio del dispositivo per microintermittenza può essere eseguito su un qualsiasi supporto isolante, meglio se del tipo millefori. Essendo il circuito direttamente collegato alla rete occorre fare attenzione in fase di collaudo.



COMPONENTI

R1= 100 K Ω - 1/2 W

R2= 470 Ω - 1/4 W

C1= 100 μ F - 50 V

D1= 1N4007

D2= DIAC

DL= LED

Il piccolo circuito si può installare accanto ad un interruttore, nella stessa scatola portafrutti, per segnalare che è acceso ove non sia possibile accorgersene immediatamente.

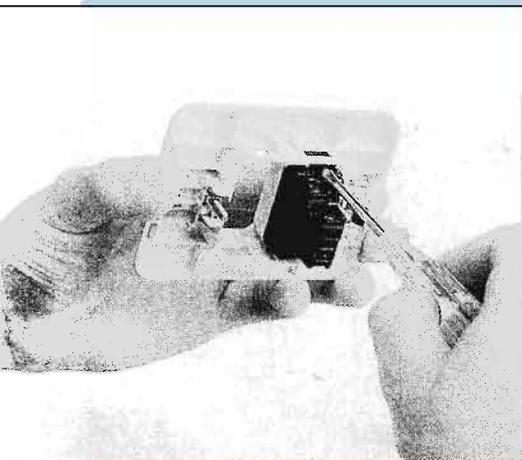
Sono un nuovo e giovane lettore (ho 14 anni) e da qualche tempo mi interesso alla realizzazione di semplici circuiti elettronici, a volte anche ideati e progettati da me.

Vi invio lo schema di un circuito molto semplice ma (a mio giudizio) abbastanza interessante, che permette di far lampeggiare un comunissimo LED usando direttamente la tensione di rete luce a 220 V ca.

Il cuore del circuito è un diac (vale a dire un diodo trigger di quelli che si usano per controllare in fase l'innescio dei raddrizzatori controllati bidirezionali), cui si aggiungono ben cinque componenti reperibilissimi sul mercato, se non già addirittura nel cassetto di qualsiasi hobbista.

Questo circuito può essere utilizzato come monitor ad intermittenza per denunciare la presenza della tensione di rete in un quadro elettrico o comunque in qualsiasi apparecchiatura in sostituzione di una comune lampada al neon non intermittente.

Oltre al circuito, anche il principio di funzionamento non può che essere molto semplice: la tensione a 220 V viene raddrizzata, e quindi limitata alla sola semionda positiva, da D1, e con essa si va a caricare attraverso la resistenza di R1, il condensatore C1 (elettrolitico, in quanto ad alta capacità); la carica avviene secondo la costante di tempo ottenuta col valore opportuno di questi due componenti. Quando ai capi di C1 la tensione ha raggiunto il valore di 30 V circa (tipico per questi dispositivi) il diac entra in conduzione, consentendo a C1 di scaricarsi sul LED DL1, il quale rimane acceso per un breve tempo, intanto cioè che il condensatore elet-



ICCA!



Alessandro Bove di Trani (BA)
è il bravo realizzatore
che vince questo mese il kit
per saldatura Valex.

trolitico C1 non si è scaricato. A questo punto, ricomincia il ciclo di carica di C1, e la sequenza si ripete, provocando così il lampeggio di DL1.

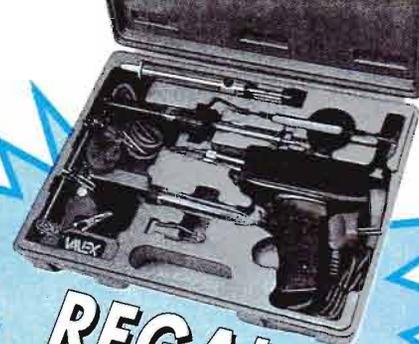
La velocità di tale lampeggio può essere variata entro un discreto intervallo, senza però superare determinati valori circuitali. Per esempio, se la si vuole aumentare, si può abbassare il valore di C1, portandolo a 47 µF, oppure diminuire R1, non arrivando sotto però i 56 kΩ.

Il montaggio di questi pochi componenti può essere fatto su una qualsiasi basetta di supporto isolante, per esempio come suggerito col disegno qui riportato; una volta collegata l'alimentazione, e dopo aver atteso 3+4 secondi perché il condensatore possa caricarsi, il LED comincia a lampeggiare secondo le previsioni.

Va ricordato che il circuito è collegato direttamente alla rete luce a 220 V ca; quindi, una volta che esso sia posto sotto alimentazione, non se ne dovrà assolutamente toccare nessuna parte.

Per tale motivo, è consigliabile che la basetta sia ben riposta entro l'apparecchiatura che si vuole tenere sotto controllo, o che (in alternativa) la stessa sia inserita in una opportuna scatolina di plastica di dimensioni molto contenute.

Tutti i lettori sono invitati ad inviare un loro progetto, semplice e inedito, che non impieghi più di 15 componenti elettronici. Le realizzazioni (una breve spiegazione, qualche disegno ed una foto tessera dell'autore) devono essere inviate a
ELETTRONICA PRATICA EDIFAI - 15066 GAVI (AL): a tutti i partecipanti sarà spedito un utile omaggio. Ogni mese il progetto migliore verrà pubblicato e premiato con uno stupendo kit per saldatura in valigetta.



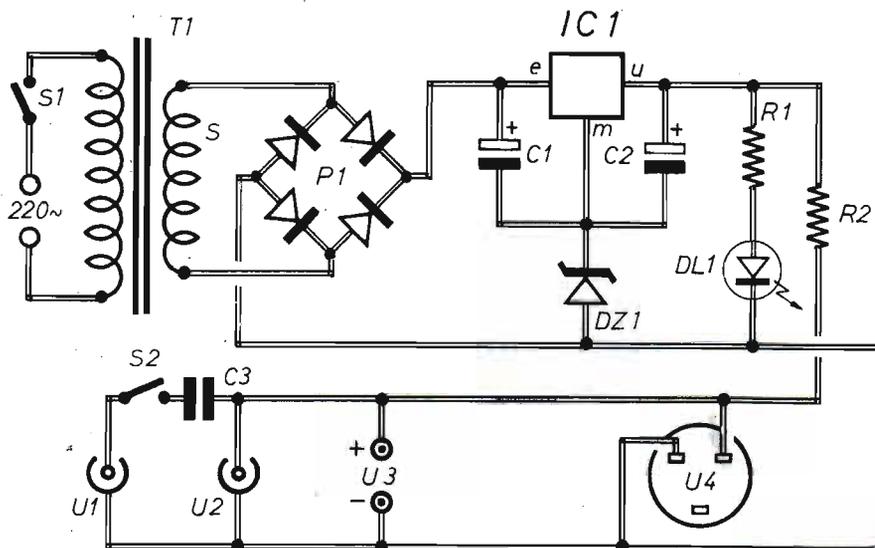
REGALO

Il kit per saldatura in valigetta comprende: saldatore istantaneo da 100 W, saldatore a stilo da 30 W, supporto per mini montaggi, dissaldatore, raschietto, appoggio per saldatore e punte di ricambio.

SIMULATORE DI LINEA TELEFONICA

Per provare i telefoni senza dover sempre disturbare gli altri componenti della famiglia impegnando il prezioso apparecchio per molto tempo Pierangelo Arosio ha realizzato un simulatore di linea telefonica.

- R1 = 3900 Ω - 1/2 W
- R2 = 680 Ω - 7 W
- C1 = C2 = 1000 µF - 63 V
- C3 = 1 µF (poliestere)
- T1 = 220/40 V - 20 W
- IC1 = 7824
- DZ1 = zener 24V - 1W
- DL1 = LED verde 5 mm
- P1 = ponte 100 V - 1 A
- S1 = S2 = interruttori levetta 1 via



Questo apparecchio mette a disposizione una tensione uguale a quella presente sulla linea SIP ed è compatibile con i telefoni di tipo omologato.

Come si vede dallo schema sostanzialmente si tratta di un alimentatore in continua a 48 V che scende a qualche volt a cornetta del telefono sollevata (come succede nella linea SIP).

Sono state inoltre previste le uscite per il tester, per l'oscilloscopio (con presa BNC) ed un'uscita audio escludibile (presa RCA, per prelevare la fonia).

La costruzione si esegue su circuito stampato, racchiudendo poi il tutto in un contenitore TEKO CAB 012 ed applicando la presa SIP nella parte superiore dello

W L'ELETTRONICA!

stesso. Per aumentare la versatilità del circuito è possibile ampliarlo completandolo con un generatore di toni DTMF ed un oscillatore per provare le suonerie (basta un semplice trasformatore 220/65 V).

È possibile utilizzare questo circuito, oltre che per provare i telefoni, per usare un telefono senza fili URMET ZEFIRO 2 come ricetrasmittente a breve distanza in occasione di manifestazioni (il telefono si blocca se non è collegato alla linea).

Qualora non risultasse reperibile un trasformatore con secondario unico a 36+40 V - 20 W, è possibile rimediare con due trasformatori con secondari rispettivamente a 24 e 12 V, opportunamente collegati in serie.



Diego Angelini di Isola Gran Sasso (TE) ha realizzato questo utile dispositivo di protezione dalle sovratensioni per la rete luce prendendo spunto dal circuito pubblicato su Elettronica Pratica per la linea telefonica.

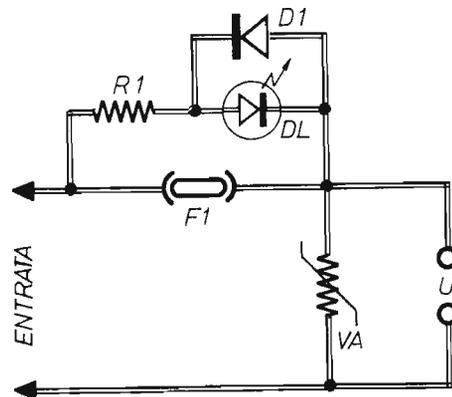
mente, per ripristinare la funzionalità del circuito occorre sostituire il fusibile.

In parallelo al fusibile è inserito un led che consente di controllare la situazione circuitale: esso cioè si illumina quando la linea è aperta (e lo è quando il fusibile è bruciato) avvertendoci che il fusibile è da sostituire.

R1 e D1 servono per proteggere il led, rispettivamente limitandone la corrente e cortocircuitandolo ogni qualvolta è presente la semionda negativa.

Il valore del fusibile usato è per 6 A, quindi adatto a reggere una potenza di poco superiore a 1 kW; in caso si abbia a che fare con potenze maggiori, il fusibile deve essere per una corrente proporzionalmente superiore.

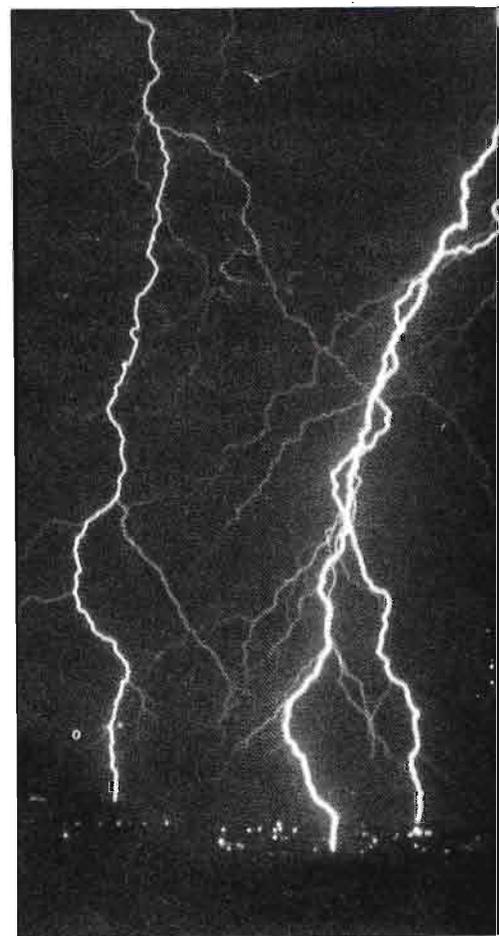
R1 = 33 K Ω - 1/4 W
VA = varistore 275 V
D1 = 1N4007
DL = LED
F1 = fusibile 6A (v. testo)



Viste le modeste dimensioni del circuito nel suo complesso, esso può venir inserito all'interno della scatola a muro da cui affiora la presa, praticandovi un forellino aggiuntivo sulla placchetta frontale, in modo che ne possa sporgere leggermente il LED di segnalazione.

Questo tipo di circuito, come principio base, è naturalmente in grado di effettuare la sua protezione in caso di sovratensioni anche per circuiti in corrente continua; in tal caso occorre però intervenire modificando opportunamente i componenti, segnatamente il varistore e probabilmente il fusibile; anche la R1 va adattata, perché corrente continua significa in genere bassi valori di tensione, e quindi il led si illuminerebbe ben poco.

Per esempio, nel caso dei classici 12 V cc, il varistore deve essere da 20+22 V ed R1 sui 1500 Ω .



I numerosi fulmini che si scaricano a terra durante i temporali estivi provocano spesso forti aumenti di tensione nella rete luce che possono danneggiare seriamente gli utilizzatori casalinghi, specialmente quelli dotati di circuiti elettronici come impianti HI-FI, televisori, videoregistratori ecc.

ANTIFULMINI ALLA RETE

Studiando il dispositivo di protezione contro i fulmini sull'antenna, pubblicato sul fascicolo di ottobre di E.P., (progetto che gli è parso molto interessante) a **Diego Angelini** è venuta l'idea di realizzare qualcosa del genere per la rete di alimentazione, cioè un circuito che protegga un apparecchio normalmente alimentato a 220 V c.a. da eventuali sovratensioni.

Il circuito anche se ridotto all'osso come componenti, comprende sostanzialmente due blocchi: la vera e propria parte di intervento protettivo (il fusibile F1 ed il varistore VA) e quella di segnalazione (il LED DL).

Il varistore presenta una soglia di intervento pari a 275 V; quando un picco di sovratensione supera questo valore, il dispositivo va in conduzione, provvede quindi a cortocircuitare i due fili di rete, proteggendo momentaneamente l'utilizzatore.

Se l'entità della sovratensione è tale da produrre energia (o da manifestarsi per un tempo molto maggiore di quanto normalmente sopportabile dal varistore).

Interviene allora il fusibile (che richiede sempre una frazione di secondo per bruciare), il quale disconnette decisamente l'apparecchiatura da proteggere; natural-

mente.
Face Andrea
Via Dublino 25
04100 Latina
tel. 0773/624187

VENDO calcolatrice scientifica Casio (FX-4500P) con due display, comprende calcoli di integrazioni e programmi di memoria, L. 80.000 (prezzo usato).
Picone Carlo
Via Canova 8
04100 Latina
tel. 0773/488683

ESEGUO lavoro di montaggio di componenti elettronici su TV bianco e nero, Tv color da mettere sul mercato ed altri apparati per ditte o privati, massima serietà e puntualità.
Visalli Benedetto
Via Roma 123
Portopalo di C.P. (SR)
tel. 0931/842380

VENDO numerose riviste e materiale nuovo e surplus in cambio di materiale di mio gradimento. Inviare lista a cui seguirà la mia, vastissimo assortimento di materiale nuovo.

Zunino Gianni
Via G. Carducci 4
18030 Camporosso Mare (IM)
tel. 0184/291266

VENDO causa inutilizzo videocamera H 8-CCD-V800E stereo Sony in garanzia.
Bert Roberto
Via Borgata Bert 6
10040 Villar Dora (TO)
tel. 011/9358261 (dopo le 19)

VENDO tutti i primi 11 numeri di "Elettronica Facile" in cambio del solo numero 6 di "Elettronica Pratica" (giugno 93).
Giacolono Ilario
Via S. Giacomo 7
10037 Torrazza P.te (TO)
tel. 011/9189122

VENDO Commodore 64 + floppy 1541 + registratore + 1 joystick + monitor fosf. verdi + copritastiera e tanti giochi su disco + portadischetti, L. 350.000 non trattabili.
De Mauro Luigi
Via Convitto Montani
63023 Fermo (AP)
tel. 0734/622632



CERCO adattatore telematico per Commodore 64 cerco anche CB Alan 80 con antenna a base magnetica possibilmente in buone condizioni.
Mineo Daniele
Via Principe di Piemonte 56
00010 Marcellina (RM)
tel. 0774/425389.

CERCO telefono senza fili della Panasonic anche con piccole e insignificanti modifiche per uso personale offro fino al 60%.
Mineo Daniele
Via Principe di Piemonte 56
00010 Marcellina (RM)
tel. 0774/425389
(dalle 15 alle 18).

CERCO Spectrum + non interessa stato pulsantiera purchè funzionante.
Saglietti Mario
Fraz. Asinara 15
14030 Rocchetta Tanaro (AT)
tel. 0141/644246.

CERCO 2 valvole radio anni 50 la 12AT7 o equivalente ECC81 e la 5X4 nuove o usate purchè funzionanti.
Rolando Santo
Via Chiesa 22
17040 Bormida (SV)
tel. 019/54708
(ore pasti).

CERCO hardware e software per Amstrad OPO 6128 anche solo listati.
Travi Vittorio
Via Grandi 8
20065 Inzago (MI)
tel. 02/9547320.

CERCO RTX Yaesu FTDX401-500-505 o similari valvolari anche da riparare o per recupero componenti.
Nunnari Pasquale
Via Nazionale 99
89060 Saline Inoniche (RC)
tel. 0965/23886.

ELETRONICA PRATICA

IL MEGLIO
DI MARZO



REGOLATORE DI VELOCITÀ. È appositamente concepito per regolare la velocità di rotazione del minitrapano che regaliamo a chi si abbona a Elettronica pratica. È adatto anche agli altri minitrapani.



DUE FILI PER QUATTRO RELÉ. Consente di pilotare uno qualsiasi di un gruppo di 4 relé sfruttando due soli fili di comando.



THEREMINOFONO. È un simpatico strumento musicale che emette note diverse a secondo che si avvicinano o allontanano le mani dalla sua antenna.

ELETTRONICA PRATICA

REGALA



**QUESTO
UTILISSIMO
MINITRAPANO
ELETTRICO**

**A CHI SI ABBONA
PER IL 1994**

Il minitrapano Valex, compatto e leggero, risulta estremamente preciso e maneggevole anche nei lavori più delicati in spazi quasi inaccessibili. È dotato di un potente motore a 12 volt in grado di imprimere alla punta una velocità di rotazione di ben 24.000 giri/min.

CON ALIMENTATORE

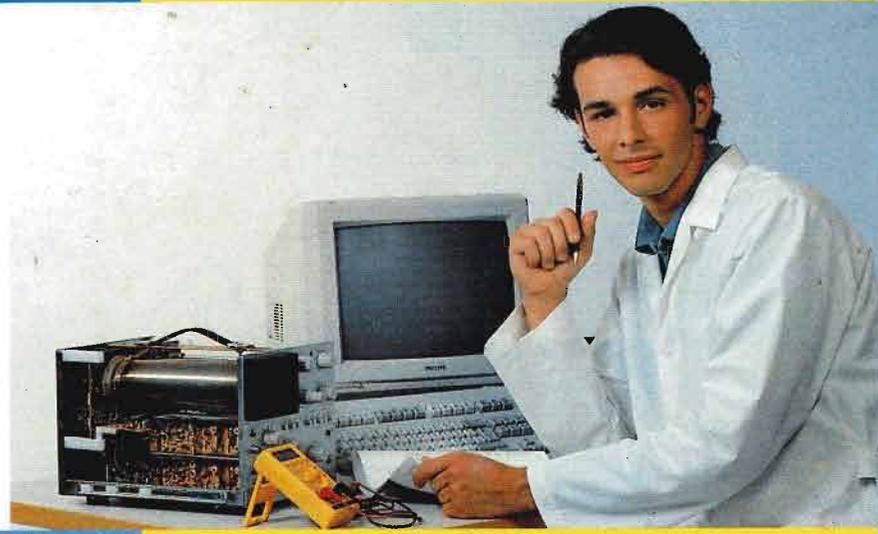
La confezione comprende, oltre all'indispensabile alimentatore, 3 diverse punte, con relative pinze-mandri, con \varnothing di 1,2 e 3 mm, una moletta rotativa e la chiave per serrare o aprire il mandrino.

**11 riviste di
ELETTRONICA PRATICA
direttamente
a casa tua per sole
72.000 lire.
Gratis il minitrapano**

**GRAZIE AI NOSTRI 40 ANNI DI ESPERIENZA
OLTRE 578.000 GIOVANI COME TE HANNO TROVATO
LA LORO STRADA NEL MONDO DEL LAVORO**

**VINCI LA CRISI
INVESTI SU TE STESSO**

**IL MONDO
DEL LAVORO
E' IN CONTINUA
EVOLUZIONE.
AGGIORNATI CON
SCUOLA
RADIO
ELETTRA.**



SCUOLA RADIO ELETTRA E':

FACILE Perché il suo metodo di insegnamento a distanza unisce la pratica alla teoria ed è chiaro e di immediata comprensione. **COMODA** Perché inizi il corso quando vuoi tu, studi a casa tua nelle ore che più ti sono comode. **ESAURIENTE** Perché ti fornisce tutto il materiale necessario e l'assistenza didattica da parte di docenti qualificati per permetterti di imparare la teoria e la pratica in modo interessante e completo.

Se hai urgenza telefona, 24 ore su 24, allo 011/696.69.10

Per inserirti brillantemente nel mondo del lavoro la specializzazione è fondamentale. Bisogna aggiornarsi costantemente per acquisire la competenza necessaria ad affrontare le specifiche esigenze di mercato. Da oltre 40 anni SCUOLA RADIO ELETTRA mette a disposizione di migliaia di giovani i propri corsi di formazione a distanza preparandoli ad affrontare a testa alta il mondo del lavoro. Nuove tecniche, nuove apparecchiature, nuove competenze: SCUOLA RADIO ELETTRA è in grado di offrirti, oltre ad una solida preparazione di base, un costante aggiornamento in ogni settore.

SPECIALIZZATI IN BREVISSIMO TEMPO CON I NOSTRI CORSI

INFORMATICA E COMPUTER

- USO DEL PC in ambiente MS-DOS, WORDSTAR, LOTUS 1 2 3, dBASE III PLUS
- USO DEL PC in ambiente WINDOWS, WORDSTAR, LOTUS 1 2 3, dBASE III PLUS
- BASIC AVANZATO (GW BASIC - BASICA)

MS DOS, GW BASIC e WINDOWS sono marchi MICROSOFT; dBASE III è un marchio Ashton Tate; Lotus 123 è un marchio Lotus; Wordstar è un marchio Micropro; Basica è un marchio IBM. I corsi di informatica sono composti da manuali e dischetti contenenti programmi didattici. È indispensabile disporre di un PC con sistema operativo MS DOS. Se non lo possiedi già, te lo offriamo noi a condizioni eccezionali.

GRATIS

Compila e spediisci in busta chiusa questo coupon. Riceverai GRATIS E SENZA IMPEGNO tutte le informazioni che desideri

SÌ desidero ricevere **GRATIS E SENZA IMPEGNO** tutta la documentazione sul:

Corso di _____

Corso di _____

Cognome _____ Nome _____

Via _____ n° _____

Cap _____ Località _____ Prov. _____

Anno di nascita _____ Telefono _____

Professione _____

Motivo della scelta: lavoro hobby

EPN03

ELETTRONICA

- ELETTRONICA TV COLOR **NUOVO CORSO**
- TV VIA STELLITE **NUOVO CORSO**
- ELETTRAUTO
- ELETTRONICA SPERIMENTALE **NUOVO CORSO**
- ELETTRONICA DIGITALE E MICROCOMPUTER



Scuola Radio Elettra è associata all'AISCO (Associazione Italiana Scuole di Formazione Aperta e a Distanza) per la tutela dell'Allievo.

IMPIANTISTICA

- ELETTROTECNICA, IMPIANTI ELETTRICI E DI ALLARME
- IMPIANTI DI REFRIGERAZIONE, RISCALDAMENTO E CONDIZIONAMENTO
- IMPIANTI IDRAULICI E SANITARI
- IMPIANTI AD ENERGIA SOLARE

FORMAZIONE PROFESSIONALE

- FOTOGRAFIA, TECNICHE DEL BIANCO E NERO E DEL COLORE

Dimostra la tua competenza alle aziende.

Al termine del corso, SCUOLA RADIO ELETTRA ti rilascia l'Attestato di Studio che dimostra la tua effettiva competenza nella materia scelta e l'alto livello pratico della tua preparazione.



Scuola Radio Elettra

VIA STELLONE 5, 10126 TORINO

FARE PER SAPERE

PRESA D'ATTO MINISTERO PUBBLICA ISTRUZIONE N.1391