

Questo articolo è stato pubblicato su....





# L'AUTOMICROFONO



Daniele Cappa, IW1AXR

Se per i telefoni cellulari esistono molti accessori per il loro uso in auto, lo stesso non si può dire per i ricetrasmittitori amatoriali. L'idea che segue è un microfono pensato per l'uso in auto che si è dimostrato molto versatile, e che può essere autocostruito da chiunque. Un insolito gadget lo rende originale.

L'uso di un ricetrasmittitore è equivalente all'uso di un telefono durante la guida, il microfono in dotazione a tutti gli RTx impegna inevitabilmente una mano dell'autista e, oltre al rischio di incidenti, si può incorrere in una contravvenzione.

Anche le monocuffiette con microfono non si possono usare quando si è impegnati alla guida di un'auto.

Un vox sembra la soluzione ideale, ma non è così, l'auto è un ambiente rumoroso in cui anche il migliore antivox può ben poco.

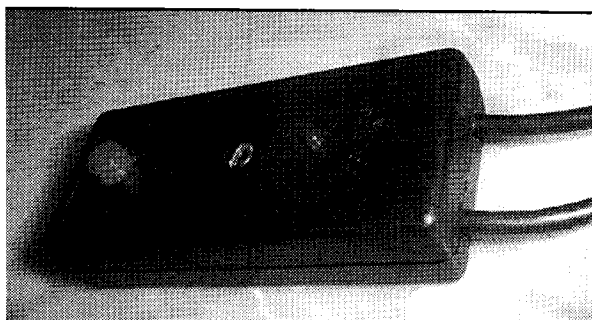
La collocazione del microfono è il problema maggiore, non sempre è possibile una sistemazione idonea e contemporaneamente comoda.

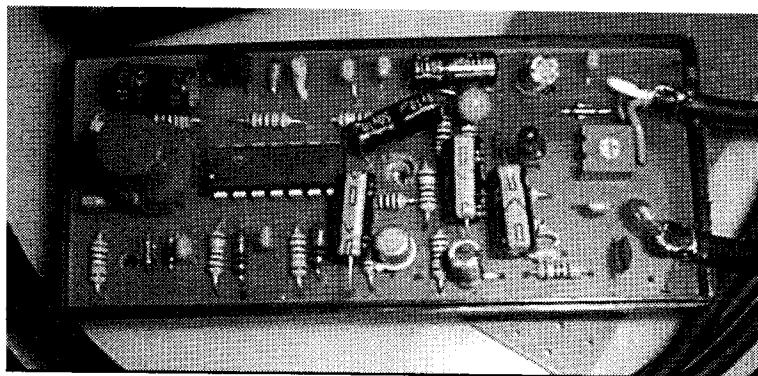
## La capsula

Nei prototipi sono stati usati i contenitori più eterogenei in cui alloggiare la capsula, un classi-

co microfono a condensatore con preamplificatore interno a FET. Il contenitore che fornisce, dal punto di vista estetico, il miglior risultato è il corpo della spina RCA, il connettore coassiale per bassa frequenza.

Se è gradito l'uso di un gambo flessibile il guscio di bachelite di uno spinotto jack da 6.5 mm è adatto a contenere la capsula e ad essere filet-





tato come i flessibili solitamente impiegati nelle lampade da tavolo.

Nella foto vediamo un microfono ricoperto con qualche centimetro di guaina termorestingente.

È possibile utilizzare il microfono di un impianto vivavoce di un telefono cellulare, oppure un microfono usato per le schede audio del PC, con evidenti vantaggi estetici. Da qualche tempo questi microfoni sono reperibili presso le fiere per radioamatori a poche migliaia di lire.

Il piccolo microfono così costruito andrà fissato al petto dell'autista radiomunito con qualche centimetro di velcro o una clips, fissato alla giacca oppure alla cintura di sicurezza. In modo che sia facilmente asportabile e che, nel caso si debba scendere dalla vettura dimenticandosi del microfono, si stacchi da solo.

Una sistemazione fissa può essere sopra l'aletra parasole, oppure accanto allo specchietto retrovisore.

Questa è la soluzione che personalmente preferisco, ma è anche la più rumorosa in assoluto!

Nelle intenzioni originali questo oggetto non era stato pensato per l'uso in stazione, ma qualcuno ha fissato la capsula alla lampada da tavolo e... lo usa con soddisfazione anche in casa!

### Il preamplificatore

Completa il set un piccolo amplificatore alloggiato in una scatola dalle modeste dimensioni che sarà situata in un luogo comodo, che sia accessibile senza movimenti strani, e da cui comanderemo il PTT del ricetrasmittitore. Vicino alla

leva del cambio, oppure accanto al sedile di guida, generalmente in un luogo accessibile con la mano destra durante la guida senza spostare né gli occhi, né il busto. Ritengo che anche questa condizione non soddisfi i tutori dell'ordine, ma pare essere un buon compromesso ed è comunque cosa saggia non utilizzare l'RTx durante la guida!

L'amplificatore è ridotto all'osso, si tratta di uno stadio a emettitore

comune con un normale transistor NPN da bassa frequenza, un BC237, ma un vecchio BC107, BC108, BC109, così come buona parte della attuale produzione di transistor al silicio NPN per BF, purché in grado di garantire un ragionevole guadagno andranno benone.

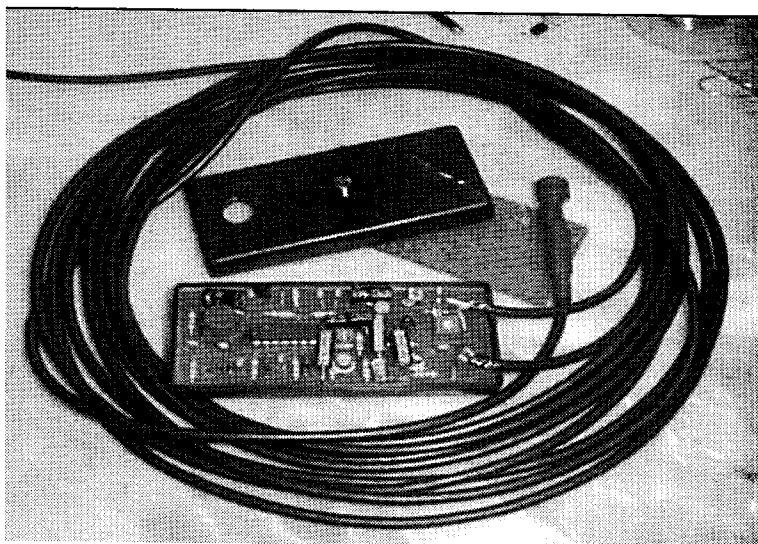
Anche intorno a questo stadio è stato fatto un abbondante uso di accorgimenti per eliminare tutti i disturbi possibili.

L'alimentazione può essere prelevata, dove sia disponibile, direttamente dalla presa del microfono del ricetrasmittitore, da 5 a 12 volt, oppure fornita da una pila da 9 volt; in questo caso sarà necessario un interruttore sulla alimentazione del microfono.

In serie all'alimentazione è montata una impedenza VK200, ma qualsiasi induttanza formata da qualche spira su un nucleo di ferrite andrà bene.

### Il comando PTT

I pulsanti adatti sono reperibili solo nella versione



senza ritenzione, il che ha portato all'uso di un flip-flop; con qualche componente in più il microfono è stato dotato di un timer che si incarica di aprire il contatto del PTT dopo 5-6 minuti di trasmissione, impedendo così che l'RTx resti commutato in trasmissione per ore senza che l'operatore lo noti.

Il LED è comandato dal timer contemporaneamente al comando del PTT, ma senza essere connesso al comando del ricetrasmittitore.

Il comando del PTT è attivo verso massa, l'RTx deve passare in trasmissione portando il PTT a massa.

### Scelta dei componenti

Come già detto l'amplificatore è uno stadio a emettitore comune a cui viene applicato il segnale proveniente dalla capsula; l'unico punto anormale è il trimmer che regola il livello di uscita.

Con questa configurazione si ottiene una impedenza di uscita relativamente costante al variare della posizione del trimmer, a tutto beneficio dei primi stadi del ricetrasmittitore.

La regolazione così ottenuta è molto dolce e pare abbastanza lineare, il trimmer di regolazione non ha accessi dall'esterno e andrà regolato in fase di installazione sull'auto secondo le esigenze del proprio RTx, della posizione del microfono e del livello della vostra voce. Se il livello raggiunto non dovesse soddisfare le esigenze del nostro RTx si può ottenere qualcosa di più diminuendo la resistenza da  $6,8k\Omega$  in serie al trimmer di uscita.

Il timer che comanda il PTT è costruito intorno ad un CMOS, il CD4001.

Si tratta di una revisione di un timer già utilizzato per altri scopi, la temporizzazione è ottenuta dalla scarica di un condensatore da  $47\mu F$  su una resistenza da  $4,7M\Omega$  vista dai due ingressi di una porta nand. Non è stata prevista alcuna regolazione del tempo di disattivazione del PTT perché qualsiasi periodo compreso tra 5 e 10 minuti può essere considerato valido.

Il comando del PTT avviene tramite un comune transistor NPN, dello stesso tipo utilizzato dell'amplificatore, l'unica protezione adottata è uno zener da 24V che elimina eventuali picchi di tensione generati dall'eventuale relé dell'RTx.

Anche in questo stadio la radiofrequenza è tenuta quanto più possibile lontana dai componenti attivi grazie ad alcuni condensatori ceramici sistemati su tutti gli ingressi e le uscite dell'integrato e in parallelo al comando del PTT.

Il tutto è stato montato più volte su basetta millefori, adattando di volta in volta le dimensioni al contenitore disponibile in quel momento, fino alla realizzazione di un buon numero di stampati e relativi contenitori da parte di due ditte specializzate.

### Il montaggio

Il contenitore e il circuito stampato sono esattamente delle stesse dimensioni, dunque quest'ultimo va leggermente limato, oppure una leggera passata con un foglio di carta abrasiva, finché non entra nel contenitore senza muoversi.

Il circuito lavora esclusivamente in bassa frequenza, dunque i componenti impiegati non sono affatto critici, le loro dimensioni sono al contrario molto importanti.

Lo spazio disponibile tra il circuito stampato e il contenitore è di circa 6 millimetri, il circuito integrato CD4001 va montato SENZA ZOCCOLO, così come tutti i condensatori elettrolitici vanno scelti tra i modelli verticali a basso profilo oppure vanno montati piegando i reofori a 90 gradi.

I condensatori ceramici sono tutti del tipo multistrato, o comunque del tipo più piccolo possibile.

La resistenza R19 da  $47\Omega$  può essere sostituita da un diodo 1N4148, per proteggere il tutto da eventuali inversioni di polarità sull'alimentazione.

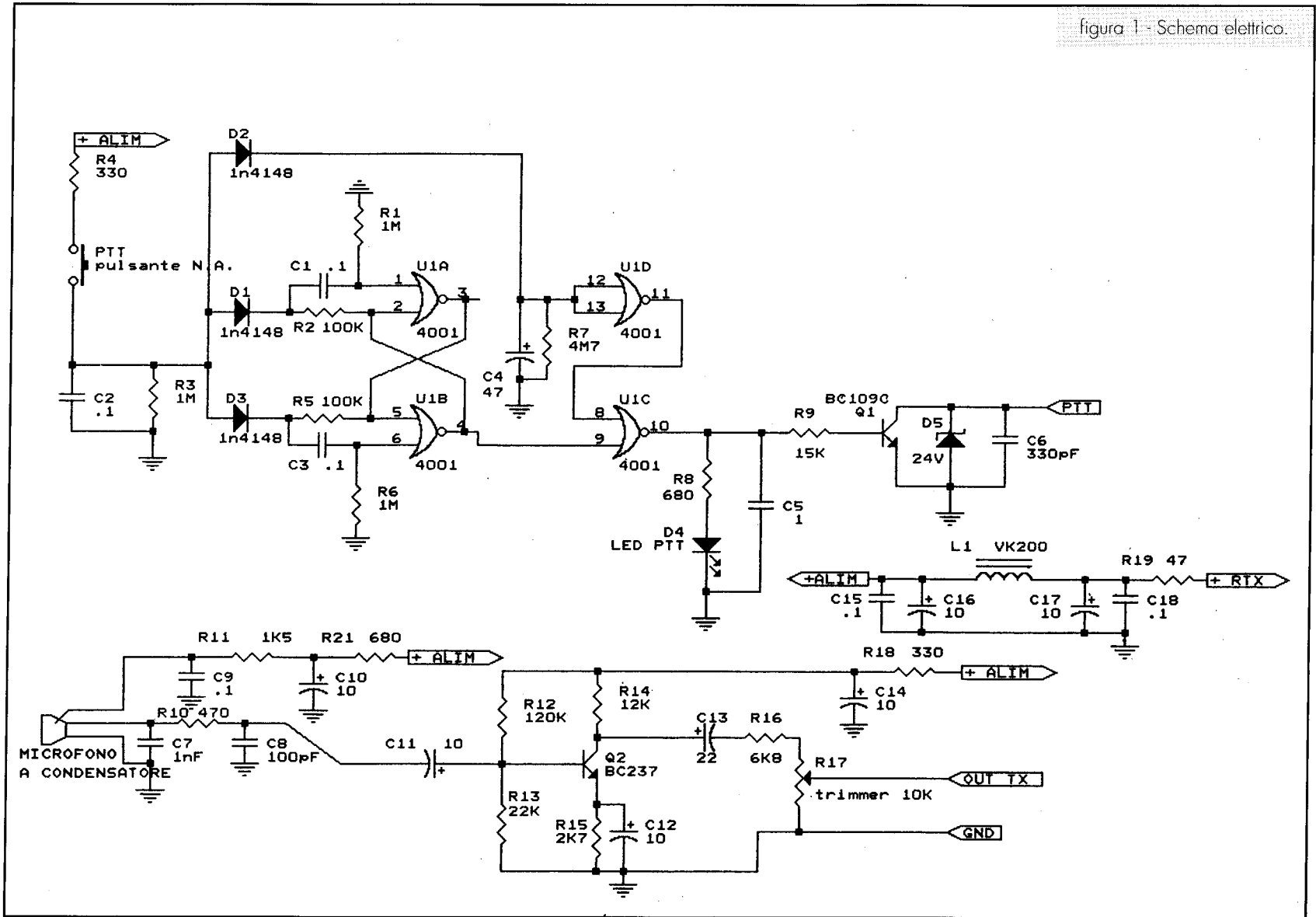
Il microfono è del tipo a condensatore, preferibilmente il modello a tre fili. Se fosse reperibile solo il modello a due fili non montiamo C9 da 100nF e con un ponticello di stagno uniamo le due parti di una piazzola situata nei pressi di C8 da 100pF, ovviamente dal lato saldature.

In questa situazione il pin di alimentazione della capsula non andrà collegato e l'alimentazione alla capsula sarà fornita tramite il cavo che porta il segnale audio.

I due transistor usati sono entrambi NPN per BF, il vecchio BC109 è ottimo per l'amplificatore, mentre per il comando del PTT un BC237 sarà perfetto; fermo restando che qualunque transistor NPN per bassa frequenza con un guadagno decente sarà ugualmente perfetto... BC107, 108, 109, 207, 208, 209, 237, 238, 239... il transistor di comando del PTT è protetto da un diodo zener da 24V che si impegna a neutralizzare eventuali picchi che potrebbero essere generati dal relé del ricetrasmittitore.

La resistenza R16 da 6800 ohm potrà variare da 0 (un ponte) a  $8200\Omega - 10k\Omega$ , secondo la sensibilità microfonica del ricetrasmittitore usato.

figura 1 - Schema elettrico



R1 = 1M $\Omega$  1/4 W  
 R2 = 100k $\Omega$  1/4 W  
 R3 = 1 M $\Omega$  1/4 W  
 R4 = 330 $\Omega$  1/4 W  
 R5 = 100k $\Omega$  1/4 W  
 R6 = 1 M $\Omega$  1/4 W  
 R7 = 4.7 M $\Omega$  1/4 W  
 R8 = 680 $\Omega$  1/4 W  
 R9 = 15k $\Omega$  1/4 W  
 R10 = 470 $\Omega$  1/4 W  
 R11 = 1.5k $\Omega$  1/4 W  
 R12 = 120k $\Omega$  1/4 W  
 R13 = 22k $\Omega$  1/4 W  
 R14 = 12k $\Omega$  1/4 W  
 R15 = 2.7k $\Omega$  1/4 W  
 R16 = 6,8k $\Omega$  1/4 W  
 R17 = 10k $\Omega$  trimmer cermet  
 orizzontale 1 giro  
 R18 = 330 $\Omega$  1/4 W  
 R19 = 47 $\Omega$  1/4 W  
 C1+C3 = 100 nF

C4 = 47 $\mu$ F/16V el.  
 C5 = 100nF  
 C6 = 330pF  
 C7 = 1nF  
 C8 = C9 = 100pF  
 C10+C12 = 10 $\mu$ F/16V el.  
 C13 = 22 $\mu$ F/16V el.  
 C14 = 10 $\mu$ F/16V el.  
 C15 = 100nF  
 C16 = C17 = 10 $\mu$ F/16V el.  
 C18 = 100nF  
 D1+D3 = 1N4148  
 D4 = LED 3mm  
 D5 = ZENER 24 V-1/2 W  
 Q1 = BC237 (NPN da commutazione)  
 Q2 = BC109C (NPN da BF)  
 U1 = CD4001  
 L1 = VK200  
 1 pulsante normalmente aperto  
 1 capsula a condensatore a tre fili

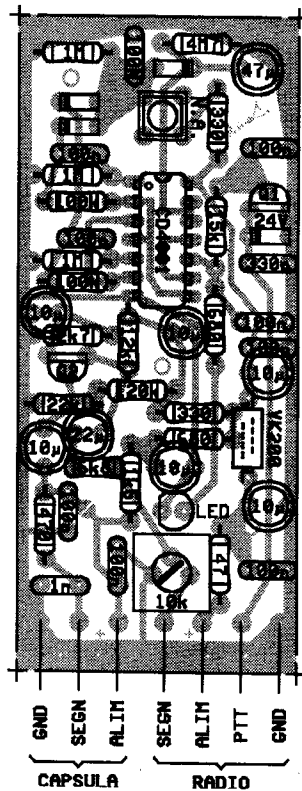


figura 2 - Disposizione componenti.

Il pulsante, del tipo normalmente aperto, va scelto tra i modelli da circuito stampato a 4 pin, il modello da me usato ha la parte superiore a sezione tonda ed è alta circa 13 mm, il pulsante supera i 6 mm perché deve sporgere fuori dal contenitore...

Il tempo di intervento del timer del PTT è regolato dalla coppia C4 - R7, aumentando uno dei due valori, o entrambi, aumenta il tempo di intervento.

Nel caso che il timer sia intervenuto, interrompendo la trasmissione, saranno necessarie due pressioni sul tasto perché il flip-flop funzioni in modo corretto.

## Installazione in auto

Scegliere la posizione del microfono evitando le bocchette dell'impianto di climatizzazione o altre posizioni in cui il microfono possa essere investito da flussi d'aria.

Il cavo che unisce l'unità di comando al microfono deve essere tenuto più lontano possibile dal cavo di antenna del ricetrasmittitore e da altri cavi da cui è possibile il rientro di disturbi di natura elettrica.

L'unità di comando andrà situata in una posizione

comoda, secondo le esigenze individuali, preferibilmente non troppo lontana dal ricetrasmittitore.

Per fissare entrambi i componenti possiamo usare qualche centimetro di velcro; è possibile fissare l'unità di comando con due piccole viti parker, prestando attenzione che le viti non entrino più di 2-3mm all'interno del contenitore.

## Caratteristiche tecniche

- Preamplificatore a transistor a uno stadio a emettitore comune in classe A
- Guadagno circa 20dB, regolabile
- Banda passante a -3 dB 200Hz - 4kHz
- Impedenza di uscita 10k $\Omega$
- Massima tensione di uscita 1.5V pep con 30 mV di ingresso
- Assorbimento in trasmissione 13mA a 12V
- Tensione di alimentazione da 5 a 15V, negativo a massa
- Comando PTT verso massa
- Microfono a condensatore con amplificatore a FET

Informo inoltre i più pigri che sono ancora disponibili alcune decine di circuiti stampati e relativo contenitore dedicato!

*Autore*