

## 5.7 Ricevitore Reflex

Uno dei grandi problemi legati ai ricevitori a reazione, specie quelli realizzati con poche valvole, è che in certe condizioni di funzionamento **irradiano**, ossia trasmettono attraverso la stessa antenna ricevente una parte del segnale che stanno amplificando. Questo, che al giorno d'oggi può sembrare un inconveniente di poco conto, non lo era affatto tanti anni fa: immaginate cosa vuol dire non riuscire a sentire il proprio programma preferito con un ricevitore a otto valvole perché il vicino del piano di sotto sta "tirando il collo" ad una valvola per ascoltare lo stesso programma! Insomma, andava tutto bene finché i ricevitori erano pochi ed isolati, i guai cominciarono con la diffusione della radio. Ho letto da qualche parte, ma non ne ho mai avuto conferma, che un Regio Decreto del 1924 proibiva in Italia l'uso di apparecchi radio con la reazione sul primo stadio, come quello che abbiamo appena visto. Di conseguenza, per usare legalmente il sistema a reazione occorre tre valvole: una amplificatrice (o separatrice) d'ingresso, la rivelatrice con reazione e l'amplificatrice finale. Vedremo che questo schema fu molto usato nei ricevitori commerciali.

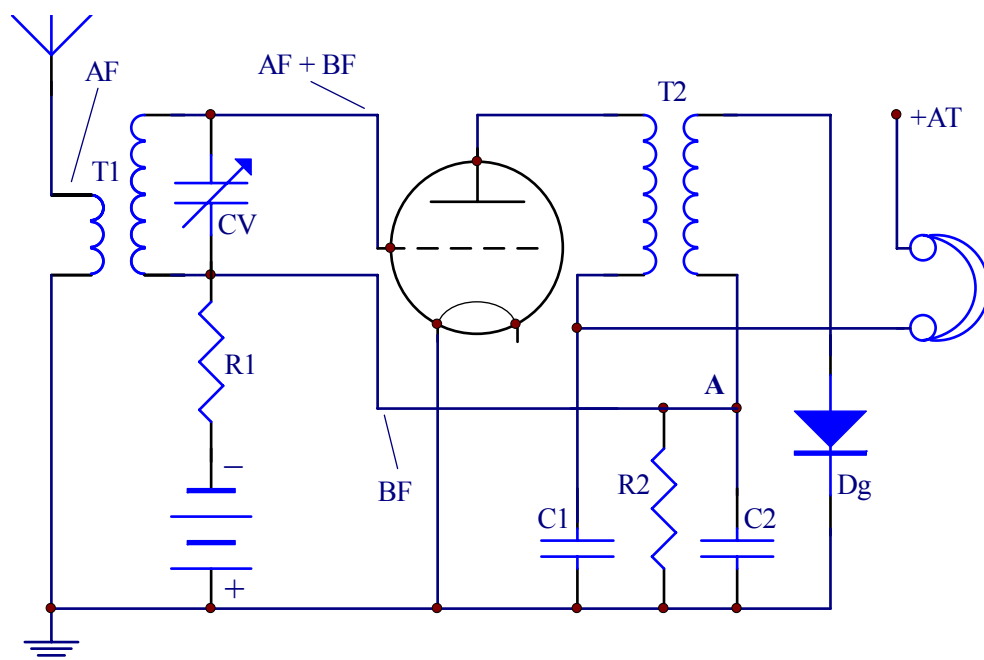


Figura 135 – Schema di principio di un ricevitore reflex

### Principio di funzionamento

Per ovviare all'inconveniente appena visto, e per rendere più semplice l'utilizzo dell'apparecchio radio, vennero messi a punto diversi sistemi di ricezione, meno efficienti ma vantaggiosi per altri aspetti. Il sistema **Reflex** (ricevitore a circuito riflesso) è un esempio in questo senso, ed ha avuto una discreta fortuna nella realizzazione di ricevitori economici, in quanto permette di "risparmiare" una valvola. Infatti consiste nel costruire intorno ad una stessa valvola due circuiti distinti, che la mettano in condizioni di amplificare sia i segnali AF che i segnali BF rivelati, senza fare ricorso alla reazione. Osservate il circuito di Figura 135, dove è rappresentato un ricevitore reflex completo. Il segnale presente in antenna, sintonizzato dal secondario di T1 e da CV, viene applicato alla griglia del triodo, che si trova in regime di funzionamento lineare grazie alla polarizza-

zione negativa di griglia. La tensione di polarizzazione, ottenuta mediante una batteria, viene applicata alla griglia attraverso la resistenza R1. Il trasformatore T2 presente sull'anodo funge da carico per l'AF. I condensatori C1 e C2 chiudono il percorso del segnale AF rispettivamente nel circuito anodico ed in quello di griglia. Sul secondario di T2 è dunque presente il segnale AF amplificato. Il diodo a cristallo Dg funge da rivelatore, ed il gruppo R2-C2 costituisce un filtro passa-basso che elimina la componente AF residua. La tensione BF presente nel punto **A** attraversa facilmente il circuito accordato T1-CV, e si ritrova sulla griglia del triodo. Questa volta il carico è costituito dalla cuffia, che ha la giusta impedenza per la bassa frequenza, mentre il primario di T2 viene attraversato senza alcuna difficoltà, a causa della reattanza bassissima alle frequenze audio. Come si vede, il sistema può funzionare grazie alle diverse reattanze offerte da induttanze e capacità in AF e BF. La presenza del diodo rivelatore è obbligatoria, in quanto la griglia del triodo è polarizzata negativamente, e non può quindi essere usata per rivelare il segnale. In definitiva, dunque, il ricevitore descritto è equivalente ad un apparecchio costituito da una valvola amplificatrice AF, un rivelatore a cristallo ed una seconda valvola amplificatrice BF.

Schema

Il ricevitore reflex che propongo qui è molto simile a quello descritto, ma è dotato di polarizzazione automatica di griglia per evitare la pila, ed inoltre ha un circuito accordato anche sulla placca del triodo, allo scopo di migliorare la resa dell'amplificatore AF. Lo schema completo è mostrato in Figura 136. La resistenza catodica da  $1k\Omega$ , con in parallelo il condensatore di bypass da  $0.1\mu F$

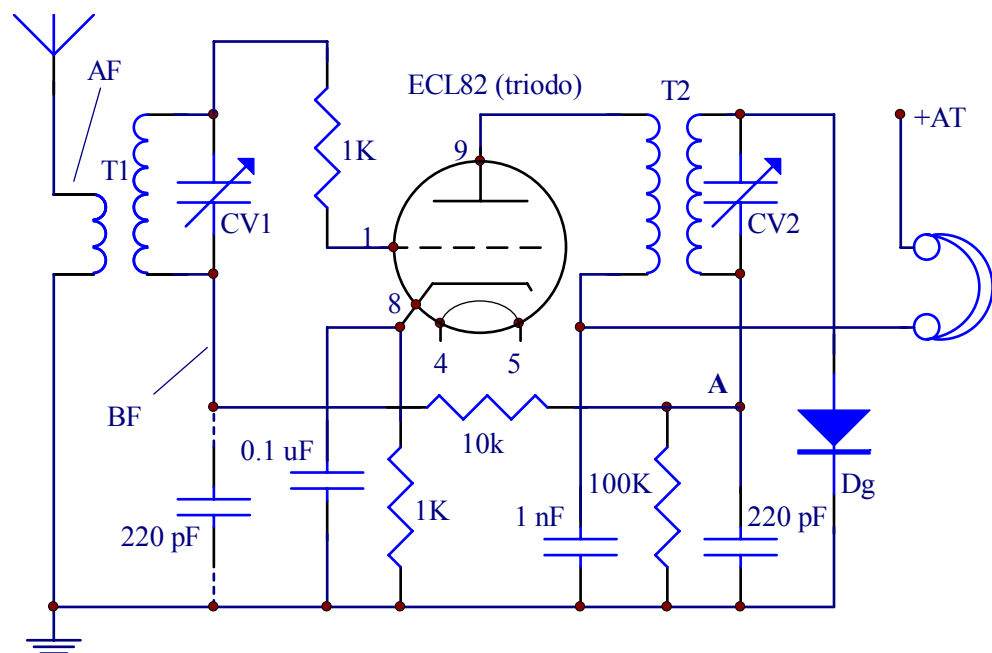


Figura 136 – Schema di ricevitore reflex utilizzando la sezione triodo della ECL82

provvede alla polarizzazione di griglia. Il segnale di BF presente nel punto **A** viene applicato alla griglia del triodo attraverso una resistenza da  $10k\Omega$ , allo scopo di evitare inneschi in AF indesiderati. Il condensatore da  $220pF$  indicato nello schema coi terminali tratteggiati potrà essere inserito qualora il sistema tendesse a innescare in alta frequenza.

Note costruttive

Occorre realizzare i trasformatori T1 e T2, entrambi per AF. T1 è costruito su un supporto cilindrico da 5cm di diametro, con filo da 0.5mm. 20 spire per il pri-

mario, 80 per il secondario. I due avvolgimenti devono essere effettuati uno di seguito all'altro, nello stesso senso e alla distanza di pochi millimetri. T2 sarà anch'esso avvolto su un supporto da 5cm di diametro, ma con filo più sottile (0.35mm). Serviranno 30 spire per il primario (quello che va alla placca), e 70 per il secondario. Anche questi due avvolgimenti vanno eseguiti uno di seguito all'altro, interponendo una piccola distanza. I due trasformatori vanno montati sulla piastra a debita distanza l'uno dall'altro, in modo che non interferiscano. E' consigliabile montarli in modo che i due assi siano ortogonali fra loro, come si vede in Figura 137. CV1 e CV2 devono essere identici, da 250pF ciascuno, ma comandabili separatamente. Conviene dotarli di manopole grandi e graduate, in modo che possano venir manovrati simultaneamente con una certa precisione. La polarizzazione di griglia è fissata in un valore di circa 2V negativi, sufficiente per l'ampiezza dei segnali in gioco. Il rivelatore può essere un qualunque diodo al germanio.

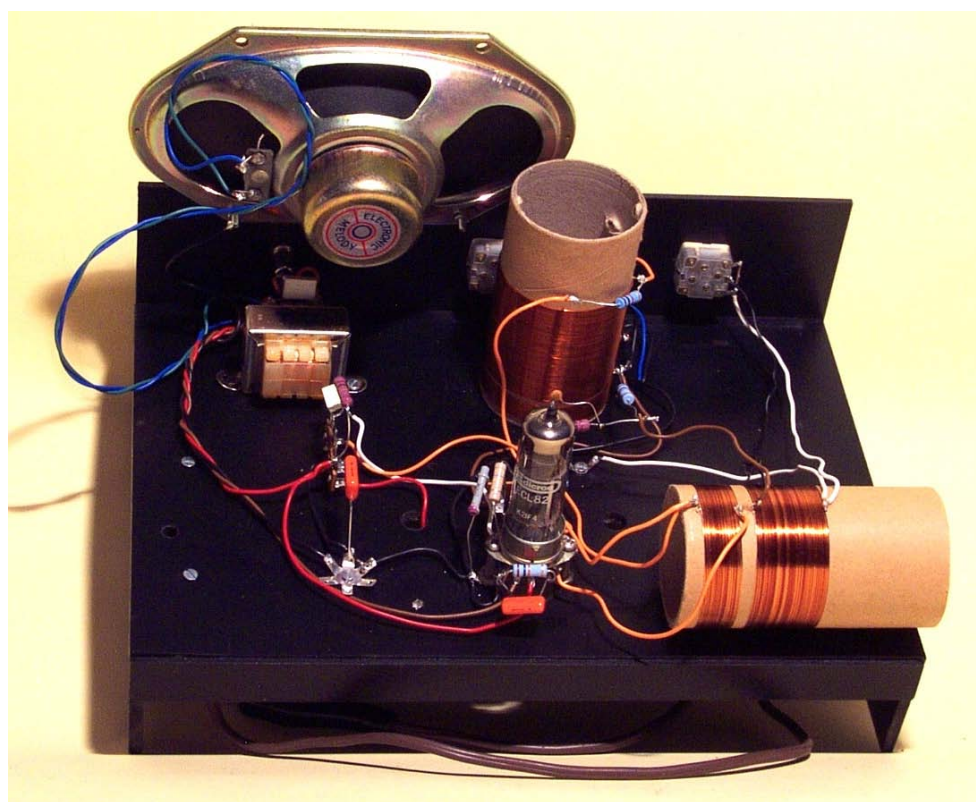


Figura 137 – Ricevitore reflex montato su piastra sperimentale, dotato di amplificatore finale ed uscita in altoparlante. Notare la posizione dei trasformatori per AF, ortogonali tra loro.

#### Collaudo

Il circuito reflex è di funzionamento più sicuro del circuito a reazione, tuttavia può dare problemi, per esempio può innescare e dare luogo ad oscillazioni sia in alta che in bassa frequenza, qualora ci fosse qualche accoppiamento capacitivo o induttivo attraverso i trasformatori per AF, oppure attraverso il circuito che riporta la BF al secondario di T1. Se dovessero verificarsi inneschi, occorre inserire il condensatore da 220pF a valle del filtro per la BF, indicato con un collegamento tratteggiato nello schema. Controllate i collegamenti intorno a T2, ed eventualmente allontanate un po' il primario dal secondario. Si può anche provare a levare il condensatore di bypass in parallelo alla resistenza catodica, e ad elevare il valore della resistenza da 1 kΩ posta in serie alla griglia del trio-

do. E' bene dotare il ricevitore di una buona antenna, dato che è meno efficiente del tipo a reazione. Se non si verificano inconvenienti, dovrebbe essere possibile sentire con chiarezza alcune stazioni, e la selettività dovrebbe essere sufficiente, giocando con i due circuiti accordati, per separare stazioni vicine di uguale intensità.

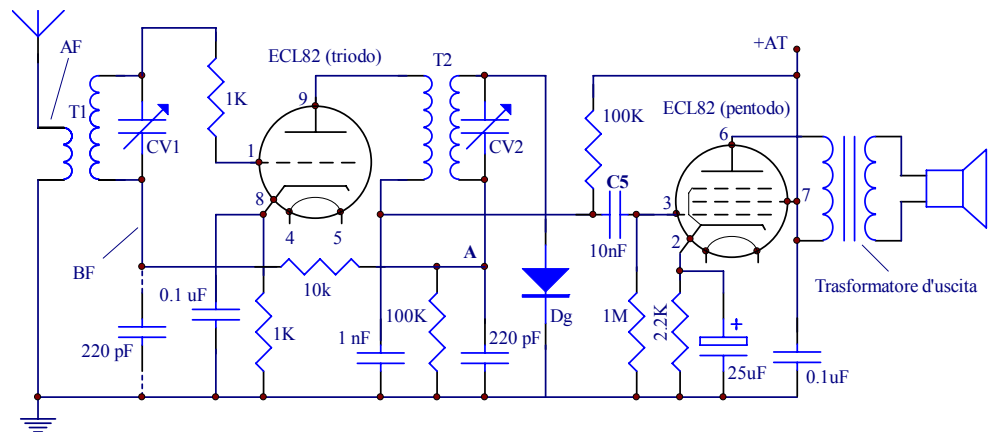


Figura 138 – Ricevitore reflex completo di amplificatore d'uscita con accoppiamento a resistenza e capacità

#### Amplificatore finale

Il ricevitore può essere facilmente dotato di una valvola d'uscita che permetta l'ascolto in altoparlante. Il circuito può essere realizzato esattamente come quello descritto nel paragrafo 5.6. Tuttavia, giusto per introdurre una variante, propongo qui un amplificatore finale accoppiato a resistenza e capacità invece che a trasformatore. Lo schema completo del ricevitore è mostrato in Figura 138. L'amplificatore finale, disegnato a destra, ha la configurazione ormai nota con polarizzazione automatica di griglia e condensatore di bypass. Questa volta il carico del triodo è rappresentato da una resistenza da 100K $\Omega$ , e il segnale viene applicato alla griglia del pentodo per mezzo del condensatore C5 da 10.000pF. Potrà sembrare piccolo questo valore per un accoppiamento in bassa frequenza, ma occorre tener presente che la resistenza d'ingresso del pentodo è piuttosto alta, poiché coincide con la resistenza Rg da 1M $\Omega$ . D'altra parte la reattanza di C5 a 100Hz vale circa 80K $\Omega$ , ed è quindi sufficientemente bassa da non provocare un'attenuazione sensibile. L'aspetto finale del ricevitore terminato potrebbe essere simile a quello riprodotto in Figura 137

Per inciso, lo schema che abbiamo appena descritto coincide in linea di principio con quello della famosa "Radiobalilla", realizzata nel 1936 per la diffusione della propaganda fascista.

## 5.8 Amplificatore di bassa frequenza

Con la valvola ECL82 è possibile realizzare un amplificatore di bassa frequenza completo, dalla sensibilità sufficiente ad essere usato in unione con uno qualunque dei ricevitori a cristallo visti nel Capitolo 2, per poterli ascoltare chiaramente in altoparlante. Questo è un amplificatore "moderno", basato sulla tecnologia in uso negli anni '50. Lo presento in questa sede perché penso che

possa essere un montaggio semplice e di soddisfazione, e d'altronde è l'applicazione più naturale per la valvola che abbiamo usato finora.

**Lo schema**

È un amplificatore "classico" a due stadi, il triodo come preamplificatore, il pentodo come amplificatore di potenza. Era montato tale e quale in molte "fonovaligie" degli anni '50 e '60. Il segnale presente all'ingresso viene applicato tramite un condensatore da 22nF al potenziometro da 1MΩ regolatore del volume. Questo deve essere del tipo a variazione "logaritmica", adatto per apparecchiature audio. Il resto del circuito è identico a quello visto nel paragrafo precedente.

**Note costruttive**

La realizzazione di questo semplice circuito non presenta alcuna difficoltà. Consiglierei di realizzare questo amplificatore in modo accurato e stabile, in quanto potrà tornare sicuramente utile in applicazioni future, per esempio per il collaudo di ricevitori a cristallo. Un amplificatore del genere, usato in laboratorio, costituisce un versatile "signal tracer", utile nella ricerca dei guasti degli apparecchi a valvole.

**Collaudo**

Una volta acceso, basterà toccare con un dito l'ingresso per assicurarsi che funzioni. Si dovrà sentire in altoparlante un ronzio più o meno forte, in funzione della posizione del potenziometro. Avendo a disposizione una sorgente di segnale a basso livello, per esempio una radio a cristallo, si potrà immediatamente collegarla all'ingresso dell'amplificatore per effettuare un collaudo completo.

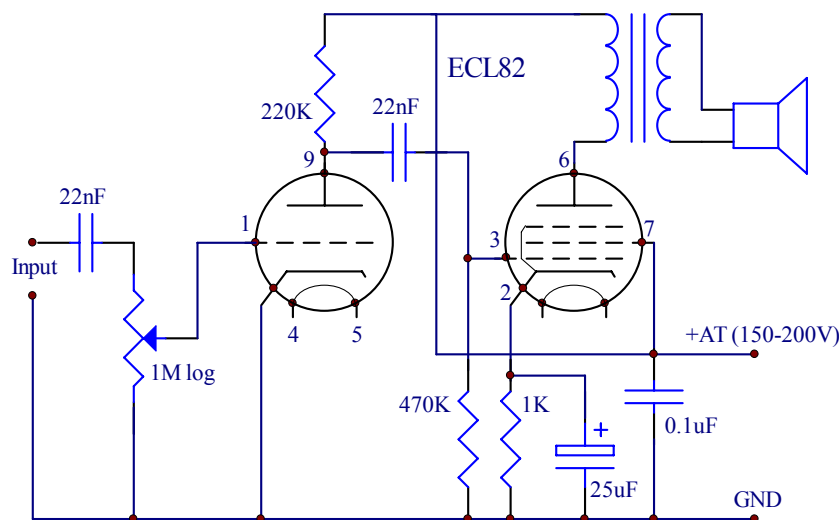


Figura 139 – Amplificatore di bassa frequenza con valvola ECL82