



L'ANGOLO DEL PRINCIPIANTE

Questa rubrica, che rappresenta una novità e un completamento della Rivista, incontrerà certamente i favori di una gran parte dei nostri lettori e, in particolare modo, di coloro che cominciano appena ora a muovere i primi passi nell'affascinante settore della radiotecnica. L'ANGOLO DEL PRINCIPIANTE vuol essere una mano amichevole tesa ai giovanissimi ed anche ai meno giovani, che vogliono evitare un preciso studio programmatico della materia, per apprendere in maniera rapida e in forma piacevole tutti quei rudimenti della radiotecnica che sono assolutamente necessari per realizzare i montaggi, anche i più semplici, che vengono via via presentati, mensilmente, sulla Rivista.

RIVELAZIONE DIRETTA

Chi più e chi meno, anche i principianti posseggono indubbiamente qualche cognizione sul processo di rivelazione dei segnali radio, ma quasi tutti, quando si parla di rivelazione, sono portati a pensare a quel componente, ormai celebre nel mondo dei dilettanti, che prende il nome di diodo al germanio. Eppure la rivelazione dei segnali radio può essere ottenuta anche in altre maniere, tra le quali, la più importante è certamente quella che ricorre all'uso della valvola elettronica.

Il processo di rivelazione consiste nel «setacciare» le onde radio, prelevando da esse soltanto quella parte di segnali radio di bassa frequenza relativi alle voci e ai suoni che normalmente si ascoltano attraverso gli altoparlanti. Sì, perché le onde radio sono costituite da una mescolanza di segnali: quelli che fungono soltanto da elementi trasportatori e

quelli che, come abbiamo detto, rappresentano appunto le voci e i suoni. E si potrebbero paragonare le onde radio ad un autocarro in movimento carico di merce e per il quale il diodo al germanio rappresenta un segnale di stop, mentre lascia passare la merce contenuta nello stesso autocarro. Conservando questi termini di paragone dobbiamo dire che l'autocarro rappresenta i segnali di alta frequenza mentre la merce in esso contenuta rappresenta i segnali di bassa frequenza.

Nel paragone ora citato abbiamo usato il verbo «setacciare», perché proprio questo è il compito affidato al diodo al germanio, alla valvola elettronica o agli altri sistemi di rivelazione dei segnali radio.

Il lettore, analizzando e realizzando qualcuno o buona parte dei progetti di ricevitori radio che mensilmente vengono presentati sulla Rivista si sarà accorto che non sempre l'e-

lemento rivelatore è rappresentato dal diodo al germanio. Molto spesso la rivelazione è affidata al circuito a reazione o in superreazione, oppure, più spesso, alla valvola elettronica.

Nei ricevitori radio a valvole, a circuito supereterodina, il processo di rivelazione è ottenuto nella terza valvola, quella che contiene, internamente al proprio bulbo di vetro, tre elementi diversi di valvola: il triodo preamplificatore BF, il diodo CAV e il diodo rivelatore; a quest'ultimo elemento è affidato il compito di rivelare i segnali radio. Ma questo è il sistema più classico e più comune per rivelare i segnali radio; con la valvola elettronica si può ottenere il processo di rivelazione affidando il compito ad un triodo, oppure ad una valvola con un numero di elettrodi superiore a tre. Si tratta del processo di rivelazione diretta, chiamato anche rivelazione per caratteristica di griglia.

Griglia rivelatrice

Per poter ottenere la rivelazione diretta dei segnali radio è indispensabile ricorrere all'uso di una valvola munita almeno di tre elettrodi: placca, griglia, catodo. Con ciò vogliamo dire che anche la valvola tetrodo o la valvola pentodo si possono prestare utilmente a tale scopo.

Lo schema di principio del processo di rivelazione diretta è rappresentato in fig. 1. L'antenna, come si nota nel disegno, capta le onde radio, che sono composte da segnali di alta e di bassa frequenza. Il circuito di sintonia, composto dalla bobina L1 e dal condensatore variabile C2, seleziona i segnali radio captati dall'antenna e ne sceglie uno soltanto, quello che si desidera ricevere. Questo segnale è composto di semionde positive e semionde negative, che si presentano all'entrata

Fig. 1 - Schema di principio del processo di rivelazione diretta. L'elemento rivelatore della valvola è rappresentato dai due elettrodi: griglia controllo e catodo.

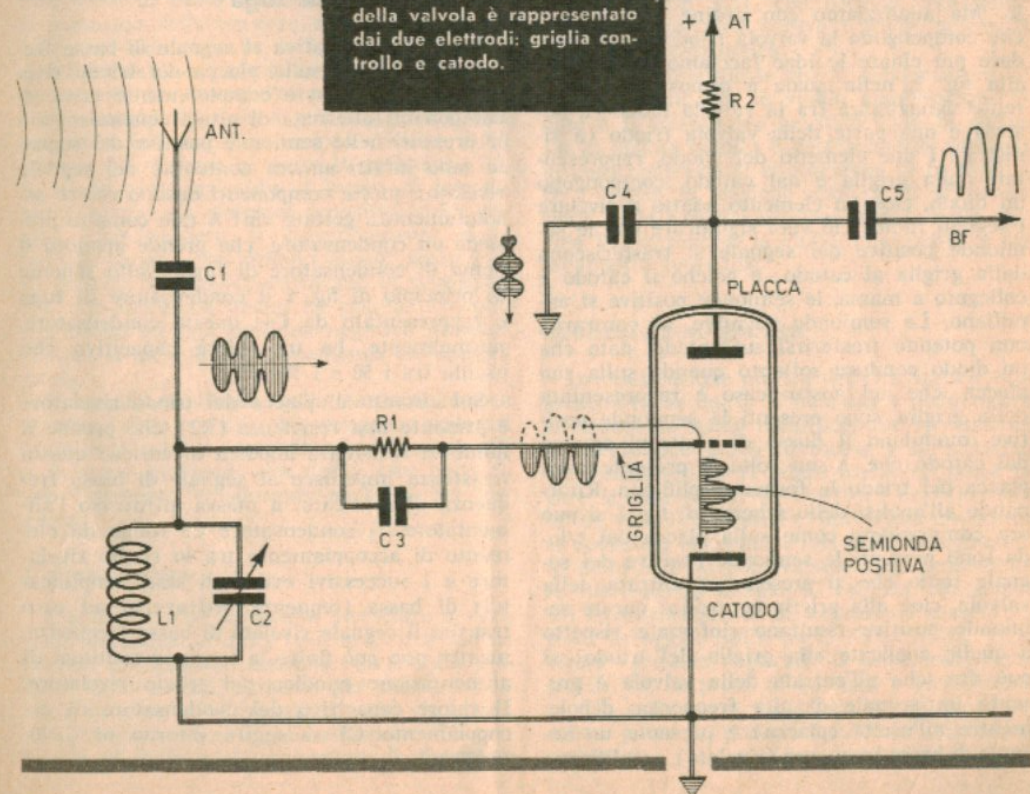


Fig. 2 - La griglia e il catodo di un triodo si comportano allo stesso modo della placca e del catodo di un diodo.

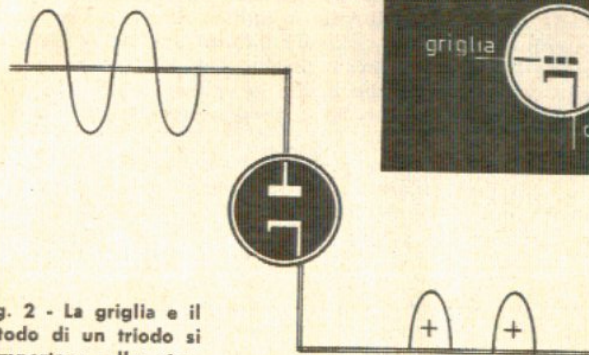
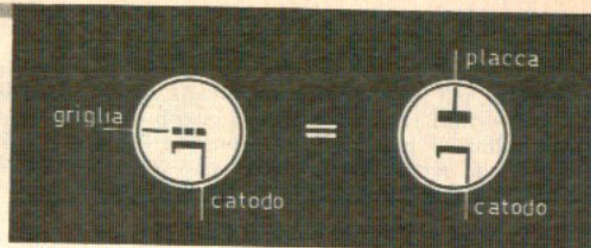


Fig. 3 - L'equivalenza fra una parte del triodo e un diodo è evidente. Nelle funzioni radioelettriche sussiste una corrispondenza fra griglia del triodo e placca del diodo.



della valvola triodo, cioè sulla griglia controllo. Ma analizziamo con ordine gli elettrodi che compongono la valvola triodo; e per rendere più chiare le idee facciamo riferimento alla fig. 2, nella quale è dimostrata l'apparente uguaglianza fra la valvola diodo (a destra) e una parte della valvola triodo (a sinistra). I due elementi del triodo, rappresentati dalla griglia e dal catodo, compongono un diodo, cioè un elemento adatto a rivelare i segnali radio; ciò vuol significare che le semionde positive del segnale si trasferiscono dalla griglia al catodo; e poichè il catodo è collegato a massa, le semionde positive si annullano. Le semionde negative, al contrario, non potendo trasferirsi sul catodo, dato che un diodo conduce soltanto quando sulla sua placca, che nel nostro caso è rappresentata dalla griglia, sono presenti le semionde positive, modulano il flusso di elettroni emesso dal catodo che, a sua volta, è presente sulla placca del triodo in forma amplificata. Ritornando all'analisi dello schema di fig. 1 si può ora comprendere come sulla placca del triodo sono presenti le semionde positive del segnale radio che si presenta all'entrata della valvola, cioè alla griglia controllo: queste semionde positive risultano rinforzate rispetto a quelle applicate alla griglia del triodo; si può dire che all'entrata della valvola è presente un segnale di alta frequenza, debole, mentre all'uscita (placca) è presente un segnale di bassa frequenza (rivelato), amplificato.

Condensatore di fuga

La tensione relativa al segnale di bassa frequenza presente sulla placca del triodo rivelatore (fig. 1) non è completamente priva di componenti alternate di alta frequenza; quelle presenti nelle semionde positive del segnale sono infatti ancora contenute nel segnale rivelato; queste componenti devono essere assolutamente... gettate via! A tale compito presiede un condensatore, che prende appunto il nome di condensatore di fuga. Nello schema di principio di fig. 1 il condensatore di fuga è rappresentato da C4; questo condensatore, normalmente, ha un valore capacitivo che oscilla fra i 50 e i 500 pF.

Sul circuito di placca del triodo rivelatore è presente una resistenza (R2), che prende il nome di resistenza anodica di carico; questa resistenza impedisce al segnale di bassa frequenza di scaricarsi a massa attraverso l'alimentatore. Il condensatore C5 funge da elemento di accoppiamento tra lo stadio rivelatore e i successivi eventuali stadi amplificatori di bassa frequenza. Attraverso ad esso transita il segnale rivelato di bassa frequenza, mentre non può fluire la tensione continua di alimentazione anodica del triodo rivelatore. Il valore capacitivo del condensatore di accoppiamento C5 si aggira intorno ai 5.000-15.000 pF.

Ricevitore con rivelazione diretta

In fig. 4 è rappresentato lo schema elettrico di un ricevitore con valvola doppio triodo. Il primo triodo svolge le mansioni precedentemente descritte; il secondo triodo funge da elemento amplificatore dei segnali di bassa frequenza.

Analizziamo, punto per punto, il funzionamento di questo ricevitore. L'alta frequenza captata dall'antenna è applicata, tramite il condensatore C1, al circuito di sintonia, costituito dalla bobina L1 e dal condensatore variabile C2. Questo condensatore permette di esplorare completamente la gamma delle onde medie.

Il segnale selezionato viene applicato alla griglia controllo (piedino 2) della prima sezione triodica della valvola V1. Qui avviene il processo di rivelazione per caratteristica di griglia, come è stato precedentemente detto. Il condensatore C4, che ha il valore di 470 pF, rappresenta il condensatore di fuga, che invia a massa la parte di segnale ad alta frequenza contenuta nel segnale rivelato. Il condensatore C5 funge da elemento di accoppiamento tra lo stadio rivelatore e quello amplificatore di bassa frequenza; esso consente il passaggio delle tensioni alternative rappresentative dei segnali radio, mentre blocca qualsiasi componente continua come, ad esempio, quella fornita dall'alimentatore anodico. La resistenza R4 serve a polarizzare la griglia controllo della seconda sezione triodica della valvola V1. Se non ci fosse la resistenza R4, il triodo raggiungerebbe il punto di interruzione, perchè gli elettroni depositati sulla griglia impedirebbero il funzionamento della valvola stessa: essi devono quindi scaricarsi, di quando in quando, attraverso la resistenza R4, che mantiene anche la griglia controllo del triodo ad una tensione negativa necessaria per il corretto funzionamento del componente.

I segnali amplificati dalla seconda sezione triodica della valvola V1 vengono prelevati tramite il condensatore di accoppiamento C6 e vengono applicati alla cuffia che costituisce l'elemento trasduttore acustico del circuito.

L'alimentatore

L'alimentazione di questo ricevitore è derivata direttamente dalla rete-luce, in modo da evitare un sensibile consumo di energia erogato da eventuali batterie, per rendere irrisoria la spesa di alimentazione del ricevitore. Il trasformatore di alimentazione T1 permette di isolare elettricamente il ricevitore

dalla tensione di rete, aumentando e riducendo la stessa tensione di esercizio ai valori di 155 volt per l'alimentazione anodica e 6,3 volt per l'accensione del filamento della valvola.

Per T1 si consiglia il trasformatore della G.B.C. citato nel catalogo generale con la sigla HT/3060.

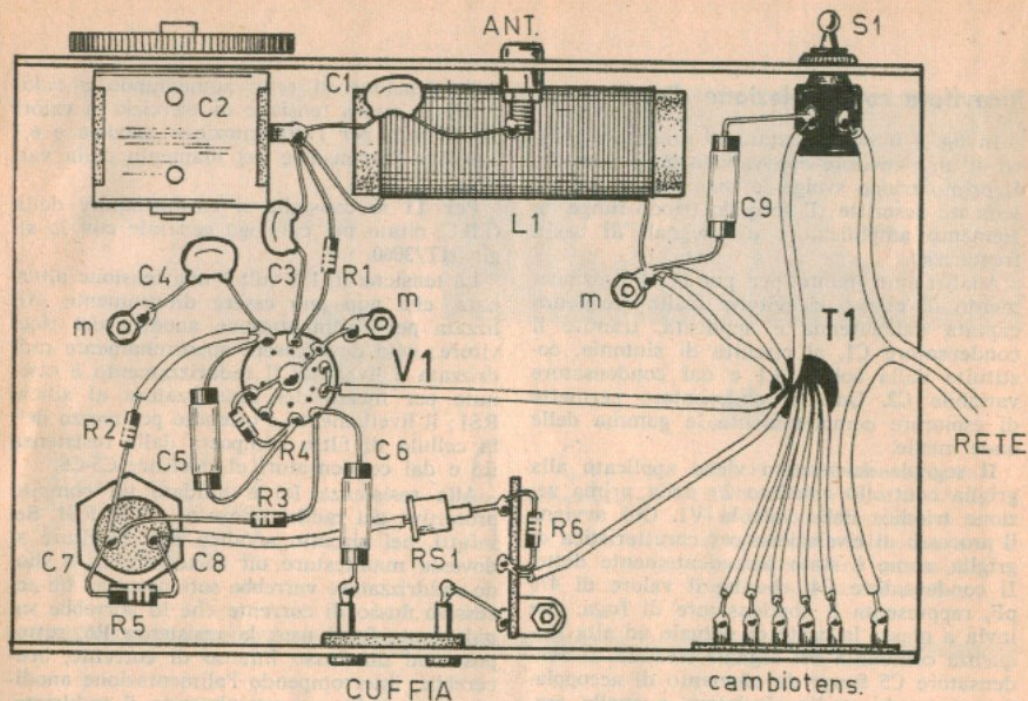
La tensione di 155 volt è una tensione alternata, che non può essere direttamente utilizzata per l'alimentazione anodica del ricevitore; essa deve essere opportunamente raddrizzata e livellata. Il raddrizzamento è ottenuto per mezzo del raddrizzatore al silicio RS1; il livellamento è ottenuto per mezzo della cellula di filtro composta dalla resistenza R5 e dai condensatori elettrolitici C5-C6.

Alla resistenza R6 è affidato un compito protettivo del raddrizzatore al silicio RS1. Se, infatti, nel circuito anodico del ricevitore si dovesse manifestare un cortocircuito, il diodo raddrizzatore verrebbe sottoposto ad un eccessivo flusso di corrente che lo porrebbe rapidamente fuori uso; la resistenza R6, sottoposta ad un flusso intenso di corrente, brucerebbe, interrompendo l'alimentazione anodica del circuito e immunizzando il raddrizzatore al silicio RS1, che diviene vulnerabile quando la corrente supera i valori prescritti dalla casa costruttrice.

E' assai importante che il condensatore di accoppiamento fra lo stadio amplificatore finale e il trasduttore acustico, cioè la cuffia, sia di ottima qualità e perfettamente integro; in caso contrario si rischierebbe di convogliare a massa la tensione anodica di alimentazione della seconda sezione triodica della valvola V1, attraverso la cuffia, che andrebbe rapidamente fuori uso.

Realizzazione pratica

La realizzazione pratica del ricevitore è rappresentata in fig. 5. Il montaggio deve essere effettuato su telaio metallico, che ha funzioni di conduttore unico di massa e di schermo elettromagnetico. Il telaio metallico potrà avere le dimensioni di 17x10x5 cm. (si tratta di valori indicativi). Sul telaio metallico si dovranno praticare i fori per l'alloggiamento dello zoccolo portavalvola, del condensatore elettrolitico doppio C7-C8, dei conduttori del trasformatore di alimentazione e delle viti di fissaggio. Sulla parte frontale del ricevitore verranno applicati: il condensatore variabile C2, la presa di antenna e l'interruttore S1; sulla parte posteriore del telaio troveranno posto la presa di cuffia e il cambio-tensione.



Il cablaggio del ricevitore deve essere iniziato con le saldature relative al trasformatore di alimentazione T1; successivamente si passerà al diodo raddrizzatore, tenendo conto di non invertire le polarità, perchè in questo caso si distruggerebbero i condensatori elettrolitici di filtro C7-C8. Successivamente si procederà con il cablaggio del circuito vero e proprio del ricevitore, fino al circuito di antenna.

Per la valvola V1 è prescritto il tipo 12AT7, ma questa valvola può essere utilmente sostituita con i tipi ECC81, ECC82, ECC83, 12AU7, 12AX7, senza apportare alcuna variante sui collegamenti dello zoccolo portavalvola o sui componenti del ricevitore.

La bobina di sintonia L1 non può essere acquistata direttamente in commercio, perchè essa non esiste. Occorre invece costruirla, ma la sua realizzazione pratica implica alcune facili operazioni accessibili a tutti.

L'avvolgimento deve essere effettuato su un supporto di materiale isolante, di forma cilindrica, a basse perdite, del diametro di 20 mm. Su di esso si avvolgeranno, a mano, 95 spire di filo di rame smaltato del diametro di 0,2 mm. Raccomandiamo di effettuare questo avvolgimento assai lentamente, per rendere compatte le spire e per non correre il pericolo di spezzare il conduttore che è molto sottile, con la spiacevole conseguenza di rifare tutto l'avvolgimento.

COMPONENTI

CONDENSATORI

C1 =	47 pF
C2 =	500 pF (variabile)
C3 =	100 pF
C4 =	470 pF
C5 =	10.000 pF
C6 =	47.000 pF
C7 =	40 µF - 250 VI.
C8 =	40 µF - 250 VI.
C9 =	2.200 pF

RESISTENZE

R1 =	2,2 megaohm
R2 =	86.000 ohm
R3 =	86.000 ohm
R4 =	10 megaohm
R5 =	4.700 ohm - 1 watt
R6 =	100 ohm - 1 watt

VARIE

V1 =	12AT7 (o equivalenti)
RS1 =	raddrizz. al silicio (qualsiasi tipo)
Cuffia =	1.000 - 4.000 ohm
T1 =	trasf. d'alimentaz. (vedi testo)
L1 =	bobina sintonia (vedi testo)
S1 =	interrutt.

Fig. 3 - Il montaggio del ricevitore con rivelazione diretta deve essere effettuato su telaio metallico, che svolge funzioni di conduttore unico di massa e di schermo elettromagnetico.

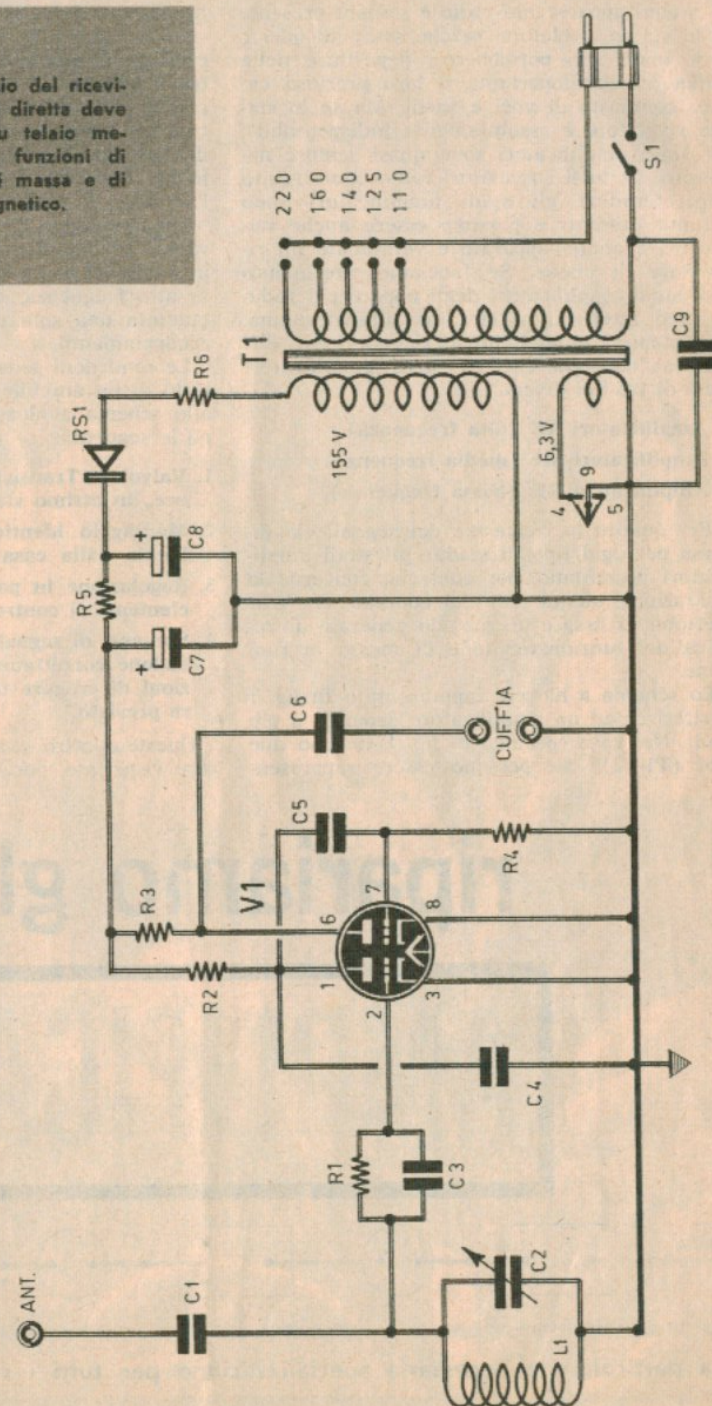


Fig. 4 - Circuito elettrico di un ricevitore munito di valvola doppio-triodo. Il primo triodo adempie alle funzioni di rivelazione diretta dei segnali radio captati dall'antenna ed amplifica, contemporaneamente, i segnali di bassa frequenza.