

5 Esempi di apparecchi reali

5.1 Radio italiane

Dopo tanta teoria, facciamo un po' di pratica sullo schema di qualche tipico apparecchio di produzione italiana.

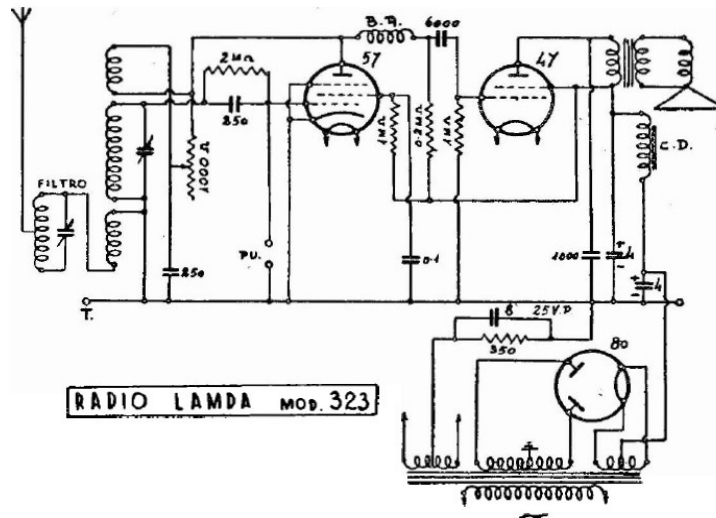


Figura 111 - Lambda mod. 323 (1932). Tre valvole con reazione, altoparlante elettrodinamico

5.1.1 Tre valvole con reazione

Uno dei circuiti più semplici, in uso nei primi anni '30, è quello del ricevitore a reazione a tre valvole. Un esempio tipico è quello del Lambda 323, di produzione italiana (1932) il cui schema è riprodotto per intero in Figura 111. Il ricevitore è equipaggiato con valvole di tipo americano antico, che si riconoscono per avere come sigla un semplice numero di due cifre. La "57", a riscaldamento indiretto, svolge la duplice funzione di rivelatrice con reazione e preamplificatrice BF; la finale è una "47", pentodo a riscaldamento diretto, mentre la "80" è la raddrizzatrice a onda intera. Lo schema è disegnato nel modo classico, ossia con una linea di massa centrale sotto alla quale è schematizzato il gruppo di alimentazione, mentre sopra vi sono i blocchi funzionali veri e propri del ricevitore. Il trasformatore ha tre avvolgimenti secondari, di cui due a bassa tensione. Di questi, uno alimenta il filamento della "80", mentre l'altro serve per le altre due valvole, anche se il collegamento non è disegnato per intero. Venendo al circuito ricevente vero e proprio, per essere certi che si tratti veramente di un ricevitore a reazione occorre controllare che vi sia una bobina che riporta il segnale dalla placca del pentodo allo stadio d'ingresso. In questo caso la bo-

bina è presente, ben evidente a sinistra, disegnata allineata in alto rispetto alla bobina di sintonia e a quella d'antenna. Un potenziometro da 1000Ω serve per dosare la reazione. Non esiste controllo di volume. Da notare la presenza di un altoparlante elettrodinamico con relativa bobina che fa parte del circuito di alimentazione anodica (indicata con "C.D.": campo dinamico). La "47" è a riscaldamento diretto, quindi il filamento stesso funge da catodo. Per questo motivo nel secondario a bassa tensione del trasformatore è presente una presa intermedia collegata a massa con una resistenza da 350Ω in parallelo a un condensatore elettrolitico. Si tratta della resistenza catodica della finale. I valori dei condensatori sono espressi con un semplice numero che sottintende l'unità di misura: pF per quelli piccoli, μF per gli elettrolitici (riconoscibili per le indicazioni di polarità). Pur nella sua estrema semplicità, questo ricevitore è dotato di presa *fono* per il grammofono (indicata con P.U.). Dato che non esiste alcun commutatore radio-fono, per ascoltare i dischi occorre dapprima sintonizzare il ricevitore in una zona priva di segnali, oppure staccare il collegamento d'antenna.



Il Ricevitore 324 M

Figura 112 - Aspetto esteriore dell'apparecchio a reazione a tre valvole Lambda 323

5.1.2 Il Philips "superinduttanza"

La *PHILIPS* fu l'ultima delle Case europee ad adottare il circuito supereterodina. Per la prima metà degli anni '30 continuò a produrre apparecchi ad amplificazione diretta, genericamente denominati *superinduttanza*. La Figura 114 mostra uno schema tipico di questo genere di ricevitori, il mod. *830A* noto anche come "*CODA DI PAVONE*". Il circuito appare semplice: due amplificatori a RF di cui il secondo con carico anodico non accordato, rivelatore a falla di griglia, amplificatore finale con accoppiamento a trasformatore, alimentazione in corrente alternata con raddrizzatore a doppia semionda. Le bande di ricezione sono tre, corte, medie, lunghe, e vi è anche una presa "fono". Ciò che dallo schema non si vede è la qualità dei componenti e del montaggio: induttanze ad altissimo fattore di merito rivestite con corazze di rame, condensatori variabili anch'essi completamente schermati, un grande uso di collegamenti schermati. Tutti questi accorgimenti rendevano questi ricevitori sensibili e selettivi, e con una qualità acustica che le supereterodine di allora ancora non erano in grado di assicurare.

della serie americana, due gamme d'onda, prodotto a metà degli anni '40. Lo schema è riportato in Figura 115.

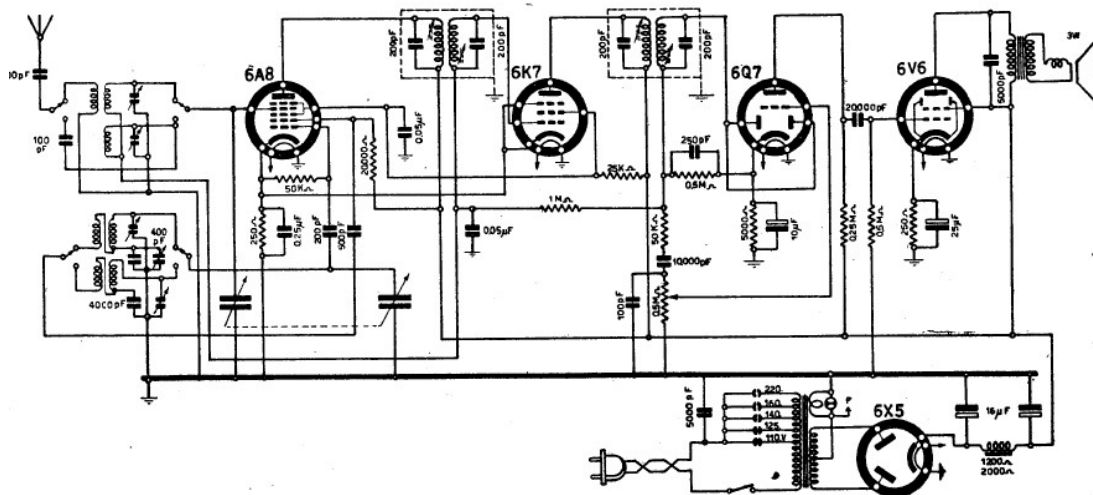


Figura 115 - Arel "Cardellino II", 5 valvole octal del 1945

Notare l'esiguità dei componenti, tipica dei ricevitori economici anteguerra. Esaminiamo con attenzione il disegno. Cominciamo dall'alimentatore, disegnato *sotto la linea di massa* per non disturbare il percorso del segnale. E' basato su un trasformatore con ingresso *universale* con relativo cambiatensione, un solo avvolgimento secondario a bassa tensione per i filamenti e uno con *presa centrale* per l'alimentazione anodica. La presa centrale è collegata a massa; il filtro di livellamento è costituito da due condensatori da $16\mu\text{F}$ e da un'induttanza che presumibilmente coincide con la bobina di campo dell'altoparlante (anche se non è indicato in chiaro). La linea dell'alimentazione anodica prosegue da destra verso sinistra (linea orizzontale sopra quella di massa) e fornisce anche la polarizzazione alle griglie schermo delle prime due valvole mediante una resistenza da $25\text{k}\Omega$ e un condensatore di filtro da $0.05\mu\text{F}$. La polarizzazione negativa di griglia delle valvole amplificatrici è ottenuta mediante resistenze catodiche con i relativi condensatori di bypass; la 6A8 e la 6K7 hanno la resistenza catodica in comune.

Nel resto dello schema sono facilmente individuabili, da sinistra verso destra, i blocchi tipici di una supereterodina: la convertitrice è una pentagriglia 6A8, il gruppo AF permette la selezione di due gamme d'onda (si noti la presenza di un commutatore a due posizioni, rappresentato come tanti deviatori distinti: in realtà è un unico oggetto fisico); Il condensatore variabile doppio è indicato come due singoli condensatori uniti da una linea tratteggiata che simboleggia il comando unico; l'amplificatore IF è basato sul pentodo 6K7 in configurazione standard, la rivelatrice è una 6Q7 che svolge anche la funzione di preamplificatore BF. Sotto il secondo trasformatore IF si può riconoscere il filtro di rivelazione, collegato al catodo della 6Q7. Ai capi di questo gruppo si forma il segnale BF rivelato, e si diparte anche la rete del CAV (resistenza da $1\text{M}\Omega$ seguita da un condensatore da $0,05\mu\text{F}$ verso massa). Il segnale BF viene poi avviato al potenziometro del volume, e da qui alla griglia del triodo. Il condensatore da 20.000pF collegato tra la placca della 6Q7

e la griglia della valvola finale, assicura il trasferimento del segnale amplificato. Infine, l'amplificatore finale è il tetrodo *a fascio* 6V6. Molte altre informazioni possono essere ricavate dallo schema, ma quanto visto è largamente sufficiente per una prima valutazione tecnica.

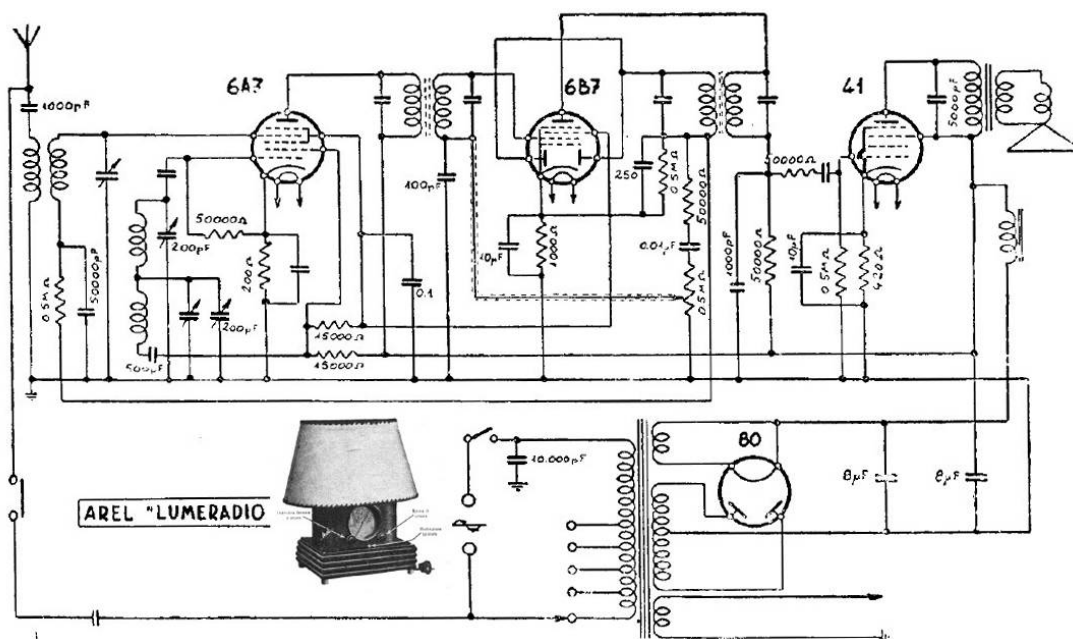


Figura 116 - Arel "Lumeradio", la radio paralume del 1939

5.1.4 Supereterodina reflex

Negli anni '35-'40 si diffuse un tipo di ricevitore economico ma dalle prestazioni accettabili, basato su uno schema supereterodina a circuito reflex, nel quale una sola valvola viene usata sia come amplificatrice IF, sia come preamplificatrice BF. Questo è per esempio il caso del famoso modello *ROMA*, prodotto da diverse Case secondo uno schema unificato a tre valvole. Lo schema riprodotto qui a titolo di esempio si riferisce invece al modello *LUMERADIO* della *AREL*, più facile da comprendere perché equipaggiato con quattro valvole (Figura 116). Per capire il principio del circuito reflex occorre osservare i collegamenti intorno alla valvola 6B7, che come si vede è un doppio diodo - pentodo. La sezione pentodo provvede ad amplificare il segnale a media frequenza proveniente dal primo trasformatore a IF secondo lo schema tradizionale, e il doppio diodo rivela il segnale in uscita dal secondo trasformatore IF (notare che quest'ultimo è disegnato al contrario rispetto al solito, cioè col primario a destra anziché a sinistra). A questo punto, **il segnale rivelato** presente ai capi del potenziometro del volume viene retrocesso verso la prima media frequenza, la attraversa indisturbato e da lì **torna alla griglia della 6B7**, che questa volta funziona come amplificatrice BF, con resistenza di carico anodica di 50.000Ω posta in serie alla seconda media frequenza. In pratica la stessa valvola segue le oscillazioni veloci della IF sovrapposte alle oscillazioni lente della BF che viene retrocessa (*riflessa*) al suo ingresso. I due segnali sono a frequenza talmente diversa che è facile separarli, mediante semplici condensatori di accop-

sa frequenza per l'ascolto dei dischi fonografici. Il punto di inserimento del P.U. coincide quasi sempre con il punto in cui si forma il segnale BF rivelato.

5.1.6 Philips "1+1 bis"

Il quinto schema che esaminiamo è un brevetto *PHILIPS* del 1941: il modello "1+1 BIS", un ricevitore supereterodina che monta quattro valvole anziché le solite cinque. Questo schema base fu poi utilizzato largamente per la produzione di radio piccole ed economiche, tra cui la famosa *TESLA TALISMAN*, di produzione cecoslovacca, che si trova spesso sui banchi dei mercatini e delle fiere. Esaminando lo schema si notano le caratteristiche dell'alimentatore: trasformatore, filamenti in parallelo, rettificatore a onda intera. Il primo condensatore di filtro non è collegato alla massa ma alla bobina di campo dell'altoparlante, che produce la tensione negativa per la polarizzazione delle valvole ed è dotata di un'opportuna presa intermedia.

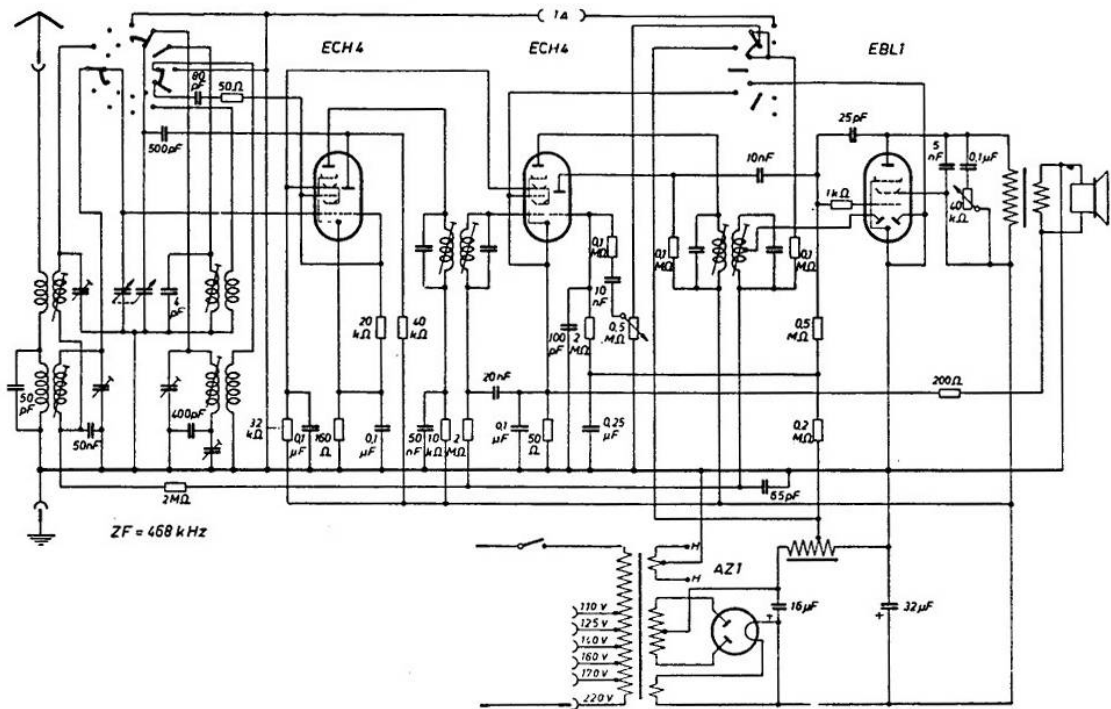


Figura 118 - Philips "1+1 bis", ricevitore economico del 1941

Quest'ultima tensione è livellata da un terzo condensatore, a carta da $0.25\mu\text{F}$. La vera peculiarità del ricevitore sta nelle valvole utilizzate, che rendono il percorso del segnale un po' più intricato del solito: la seconda ECH4 è amplificatrice IF ma anche *preamplificatrice di BF*, mentre la funzione di rivelatrice è affidata a uno dei diodi contenuti nella valvola finale EBL1. Di conseguenza il segnale rivelato viene riportato indietro tramite il potenziometro del volume, per poi venire applicato alla griglia della valvola finale tramite il condensatore di accoppiamento da $0.01\mu\text{F}$. In questo

caso non si può parlare di circuito reflex, in quanto le due sezioni di ciascuna valvola svolgono funzioni distinte e non sovrapposte.

5.1.7 Portatile a pile

Verso la metà degli anni '50, prima dell'affermazione definitiva dei transistor, venivano costruite delle graziose radio portatili alimentate a pile, dalle dimensioni e dal consumo estremamente ridotti. Montavano delle valvole studiate appositamente, con catodo a riscaldamento diretto alimentabile con una pila da 1.5V. Queste valvole, che nella serie europea iniziano con la lettera D e in quella americana coi numeri 1 o 3, sono in grado di fornire una resa d'uscita accettabile con un consumo di corrente esiguo (meno di 10 mA totali di corrente anodica).

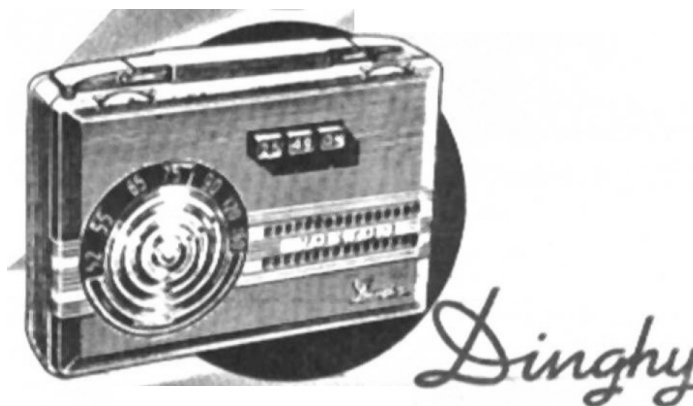


Figura 119 - Voxson mod. Dinghy (1954)

Lo schema di Figura 120 è relativo a uno di questi piccoli gioielli, il mod. 503 "DINGHY" della VOXSON (Figura 119). Si tratta di un ricevitore a doppia alimentazione, con adattatore esterno per l'alimentazione dalla rete. Le peculiarità di questo schema, come quelle di schemi analoghi, derivano dal basso consumo richiesto. I filamenti delle valvole sono collegati in parallelo nell'alimentazione a pile, e in serie nell'alimentazione esterna (6.5V). Questa caratteristica, unita al fatto che le valvole sono a riscaldamento diretto, rende piuttosto intricato e difficile da capire lo schema, proprio nella parte che generalmente è la più semplice, ossia l'alimentazione dei filamenti. Occorre fare attenzione quando si ha a che fare con una di queste piccole radio, onde evitare di danneggiare i delicatissimi filamenti. Da notare i valori di alcune resistenze, decisamente più alti che negli schemi tradizionali, sempre allo scopo di ridurre il consumo. Per esempio una resistenza di polarizzazione di griglia schermo può avere il valore di $4,7M\Omega$, mentre generalmente non supera i $50k\Omega$. La tensione anodica era erogata da una pila da 67.5V, costituita da 45 elementi da 1.5V ciascuno, e assicurava un'autonomia di alcune decine di ore, con una resa d'uscita di 100mW. Questi ricevitori erano molto delicati, sia a causa delle valvole dai filamenti sottilissimi, sia perché bastava la minima alterazione di un componente passivo per causare un aumento di assorbimento della corrente anodica, e quindi la scarica delle pile in poche ore.

5.2 Apparecchi di produzione straniera

Vediamo rapidamente alcuni esempi di ricevitori prodotti in altri Paesi europei e negli Usa, giusto per evidenziare alcune caratteristiche che potrebbero creare un certo disorientamento nel riparatore inesperto. Le differenze costruttive e progettuali riguardano specialmente le radio prodotte prima della guerra, quando le singole industrie nazionali si sviluppavano in modo indipendente, anche tra Paesi confinanti. Molte delle peculiarità riguardano il tipo di alimentazione disponibile sul territorio, come vedremo in alcuni degli esempi che seguono.

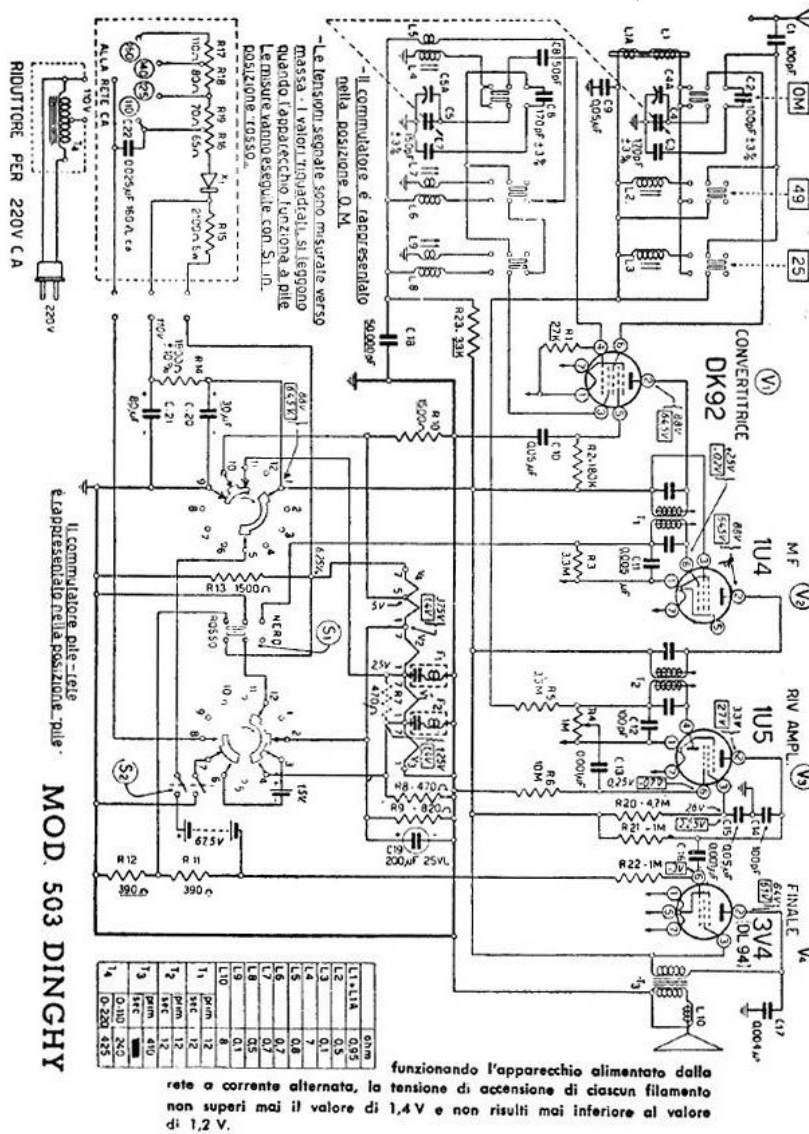


Figura 120 - Schema dell'apparecchio portatile a pile Voxson "Dinghy" II serie (1955)

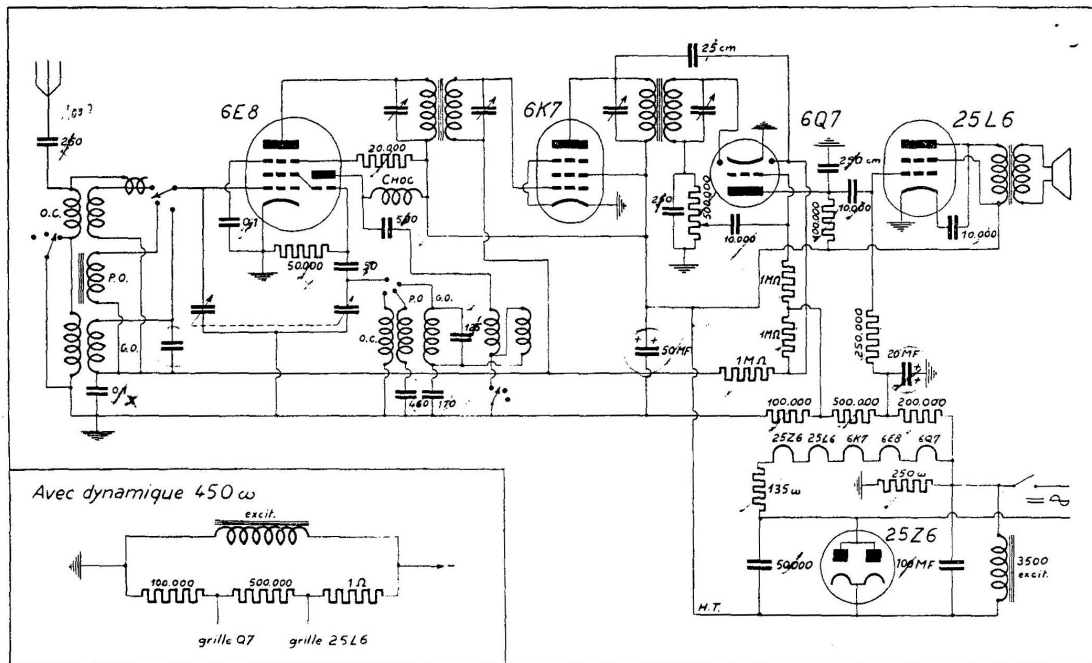


Figura 121 - Clement mod. Simplet (Francia 1941). Funziona in corrente continua e in alternata

5.2.1 Francese “tous courants”

Lo schema di Figura 121 mostra un classico ricevitore francese di fascia economica, degli anni '40. Si tratta del modello *CLEMENT* “*SIMPLET*”, prodotto nel 1941. La radio si presenta come un piccolo mobile di legno o bakelite squadrato ed essenziale, piuttosto pesante e compatto. Lo schema è basato su cinque valvole octal di tipo americano 6E8, 6K7, 6Q7, 25L6, 25Z6, generalmente usate in apparecchi con trasformatore e con filamenti in parallelo. In questo caso però i filamenti sono **alimentati in serie**. Ciò è possibile per il fatto che la corrente di accensione è di 0,3A per tutte le valvole. Considerando che la tensione di rete era di 110V e che la somma delle tensioni di alimentazione delle cinque valvole ammonta a 69V, è necessaria una resistenza di circa 135Ω, 15W in serie ai filamenti. Insomma, una bella potenza dissipata solo per l'accensione dei filamenti. Questo tipo di apparecchi ha la possibilità di essere alimentato sia in corrente alternata, sia in corrente continua, da qui l'appellativo “tous courants” (“tutte le correnti”). Il resto dello schema è piuttosto semplice e di facile comprensione. La 25L6 è un tetrodo a fascio della famiglia della più nota 6V6, adatta per tensioni di placca di 100V o meno. Da notare che, per evitare un'eccessiva caduta di tensione, la bobina di campo dell'altoparlante è messa **in parallelo** rispetto all'alimentazione anodica, e va a massa con una resistenza da 250Ω. In questo modo la corrente di eccitazione di circa 35mA si somma al resto della corrente anodica, dando luogo a una corrente totale di oltre 80mA, più del doppio di una radio normale. Questo spiega perché queste piccole radio diventassero caldissime durante il funzionamento, tanto da arrivare a bruciare il mobile in condizioni di assorbimento leggermente anomalo.

Nota: per far fronte al surriscaldamento di questi piccoli apparecchi, a causa delle grosse resistenze necessarie per il funzionamento, si utilizzò sovente il sistema del **cordone di alimentazione resistivo** (detto anche “coda calda”). Il filo di alimentazione era realizzato mediante i due conduttori normali in rame, e da un terzo conduttore in nichel avvolto a spirale che forniva la necessaria caduta di tensione per i filamenti delle valvole. In questo modo il cordone di alimentazione diventava tiepido durante il funzionamento.

Attenzione: spesso queste radio facevano uso di **amianto**, sia al loro interno (nella realizzazione delle resistenze e per isolare termicamente il mobile), sia nello stesso cordone di alimentazione. L'**amianto** come si sa è un minerale **altamente tossico** e va maneggiato con estrema cura specie se ha la tendenza a sbriciolarsi.

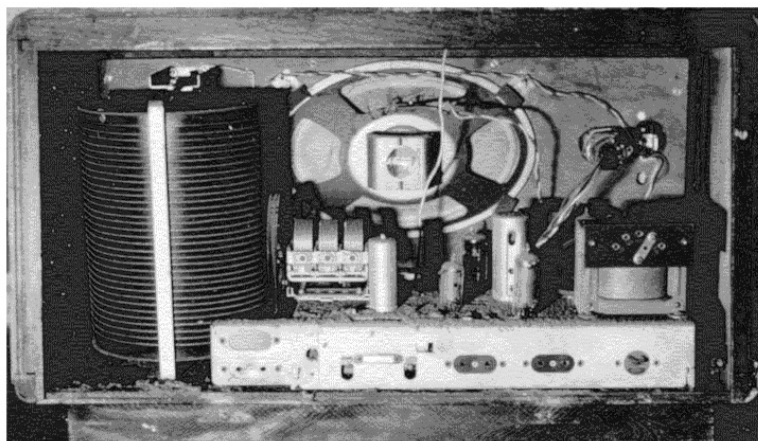


Figura 122 - Interno del modello "Fidelio 7" della Schneider (Francia 1955). Il cilindro a sinistra è l'antenna orientabile per onde lunghe e medie

5.2.2 Francese con antenna “cadre”

Ai francesi, si sa, piace esagerare. La radio appena esaminata era sottodimensionata nel mobile e sovradimensionata nei consumi. Quella che vediamo adesso è esattamente l'opposto, almeno per quanto riguarda il mobile. Si tratta di un ricevitore domestico degli anni '50, un tipo facile da trovare nei mercatini domenicali a prezzi accessibili. Questo in particolare è il modello “FIDELIO 7” della parigina *SCHNEIDER*, prodotto nel 1955. Mobile in legno di grandi dimensioni, ricezione in onde lunghe, medie e corte (la FM tardò un po' ad affermarsi in Francia). Una foto dell'interno del mobile e lo schema elettrico sono visibili rispettivamente in Figura 122 e Figura 123. Il grosso oggetto cilindrico visibile a sinistra è l'**antenna a quadro**, o meglio il gruppo delle antenne a quadro, costituito da un sistema di bobine di grande diametro per le gamme d'onda lunghe e medie. Il tamburo può venire ruotato mediante un comando meccanico posto sul fronte della radio, e permette una ricezione chiara e priva di disturbi, migliore di quella che si può ottenere con una classica antenna a filo. Ciò è vero specialmente per le onde lunghe, che in Francia hanno avuto (e hanno ancora) un ruolo notevole nella radiofonia. Lo schema è abbastanza con-

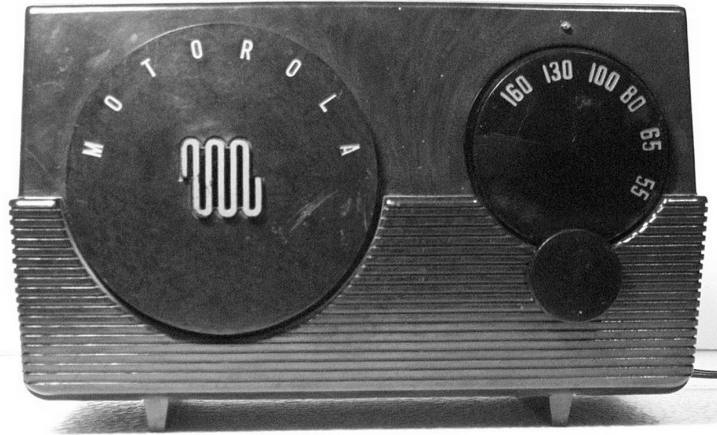


Figura 124 - Piccolo ricevitore americano del dopoguerra: Motorola 52R11

In Figura 125 è mostrato lo schema di un modello degli anni '50, il *MOTOROLA 52R11* (foto in Figura 124) che rappresenta perfettamente la categoria (la 12BD6 è equivalente alla 12BA6). La semplicità e la linearità del circuito non lasciano adito a dubbi sulle funzioni di ogni singolo componente. Da notare l'uso di un'antenna in ferrite (in alto a sinistra), e il valore della IF a 455kHz, standard per tutti i produttori americani.

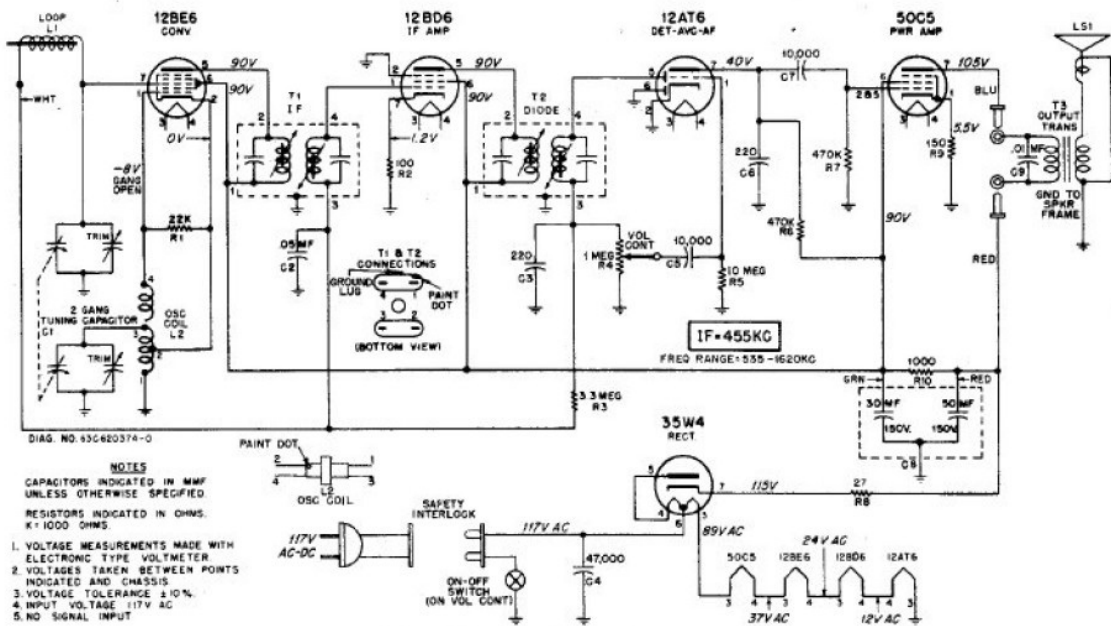


Figura 125 - Motorola mod. 52R11 (1952); 5 valvole senza trasformatore

Non tutte le radio americane sono così semplici, ma anche quelle più complesse sono sempre il frutto di scelte basate sulla praticità e sull'affidabilità. Per esempio non troverete mai in un ricevi-

tore americano l'assurda complessità meccanica dei sistemi di cordicelle, pulegge e quant'altro, utilizzati in Europa per l'azionamento dell'indice della scala parlante, anzi, le radio americane non hanno mai adottato una vera e propria scala parlante (con i nomi delle stazioni), ma solo la scala numerica, lineare o circolare ma senza altre indicazioni che le frequenze di ricezione. In omaggio al detto: ciò che non c'è non si può guastare.

5.2.4 Inglese del 1940

La *COSSOR* è stata una delle principali case produttrici di apparecchi radio nella Gran Bretagna di prima della guerra. Oltre alle radio produceva componenti e parti staccate, comprese le valvole. Queste ultime, come molte di produzione inglese, non rientravano negli standard europei (Philips) e americani (RCA), ma seguivano una propria evoluzione, sia funzionale sia estetica e meccanica. Occorre essere consapevoli di questa peculiarità prima di mettersi a riparare una radio inglese. Come esempio riporto lo schema di un tipico ricevitore a cinque valvole e tre bande (lunghe, medie e corte) prodotto nel 1940. Si tratta del modello "77" (Figura 126) del quale riporto per intero le tre pagine del manuale di servizio, giusto per far capire come noi radiotecnici avremmo voluto che fossero i manuali di servizio anche in Italia, mentre ci siamo sempre dovuti accontentare del solo schema elettrico, quando disponibile.

Venendo allo schema, si tratta di un supereterodina abbastanza convenzionale, se non fosse per la valvola finale, un triodo a riscaldamento diretto che necessita di un apposito avvolgimento secondario per l'accensione. Le valvole, elencate nella prima pagina del manuale di servizio, hanno nomi piuttosto strani, per esempio la convertitrice è una 41STH, la amplificatrice IF una MVS/PenB e così via. Gli zoccoli sono rappresentati in fondo alla seconda pagina. Da notare che, essendo la tensione di rete unificata a 220V in tutto il territorio, le radio inglesi non hanno bisogno del cambiatensione, ma solo di un piccolo sistema di aggiustamento tra 200V e 240V, a seconda della tensione erogata localmente.