

## S-meter per Radio d'epoca

Moltissimi anni fa acquistai al mercatino romano di Porta Portese per poche Lire una Radio **Phonola 599** in condizioni pietose perché aveva lo chassis di plastica beige in uno stato irrecuperabile, salvo la base e le due manopole. Dovetti sostituire molti componenti, iniziando dai soliti condensatori elettrolitici, e un paio di valvole.

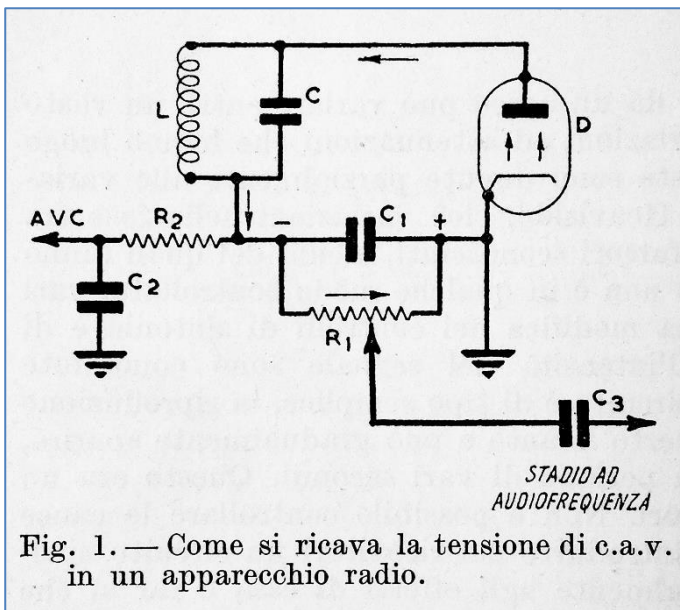
La Radio tornò a funzionare. Cominciai ad ascoltare le broadcasting in onde medie e corte. La qualità dell'audio era gradevole, ricca di note acute. Decisi di dotarla di un semplice S-meter per valutare l'intensità dei segnali ricevuti e agevolare la sintonia delle stazioni.

### Il controllo automatico di volume (C.A.V.)

Come sappiamo, i segnali radio ricevuti dall'antenna possono variare entro un vasto campo a causa delle attenuazioni e rifrazioni che avvengono negli strati della ionosfera terrestre, variazioni che i radioamatori chiamano QSB (codice Q).

Il circuito elettrico, grazie al quale l'altoparlante può riprodurre il suono ad un livello praticamente costante si chiama "controllo automatico di volume" o C.A.V..

Un semplice circuito è quello di **figura 1**.



Il controllo parte dalla valvola rivelatrice.

L C è il secondario dell'ultimo trasformatore di media frequenza.

Su ciascuna semionda del segnale l'anodo della valvola D è positivo, e quindi gli elettroni passano dal catodo all'anodo seguendo il percorso indicato dalle piccole frecce. Le correnti dell'oscillatore, che portano la modulazione del segnale, vengono così rettificare. Sebbene fluisca sempre in quella direzione, la corrente è costituita da due componenti, una costante ed una variabile. La componente variabile a sua volta consiste di due frequenze, quella audio e quella portante di media frequenza.

La componente costante e i segnali di bassa frequenza attraversano la resistenza R1, chiamata *resistenza di carico del diodo*, mentre la media frequenza passa attraverso il condensatore C1, che è di bassa impedenza alle alte frequenze e offre un'alta impedenza alle audio frequenze, presenta una barriera completa alla corrente continua. Le medie frequenze sono così cortocircuitate attraverso la resistenza R1 e non ci interessano ulteriormente. Le tensioni di segnale sono ricavate dalla presa intermedia della resistenza R1 e convogliate mediante il condensatore C3 alla prima valvola a bassa frequenza. La corrente costante produce una caduta di tensione sulla resistenza R1 con le polarità mostrate in **figura 1**. Questa tensione è proporzionale all'ampiezza della portante o all'intensità del segnale in entrata, ed è condotta indietro attraverso il filtro R2 C2 come una **tensione variabile negativa** sulla griglia delle valvole o della valvola precedente. Così quando il segnale aumenta, la tensione continua agli estremi di R1 aumenta e la polarizzazione negativa delle valvole a radio frequenza e media frequenza viene aumentata, sicché i segnali di antenna più forti non producono un aumento nella uscita dell'apparecchio come avverrebbe se non ci fosse il C.A.V.. Similmente, quando i segnali ricevuti decrescono, il C.A. V. opera in senso inverso.

La **figura 2** rappresenta la parte relativa al C.A.V. dello schema elettrico completo della Radio Phonola 599 (**figura 3**). La resistenza da 2 MΩ, la cosiddetta *resistenza di carico del diodo* (**R2** di fig.1) e il condensatore da 0,1μF (**C2** di fig.1) formano il filtro **R2 C2** di fig.1. Il condensatore da 100 pF (**C1** di fig.1) blocca la corrente continua. Le frecce (>) indicano il percorso della tensione negativa del C.A.V. fino alla griglia controllo della valvola 12BA6 (piedino 1).

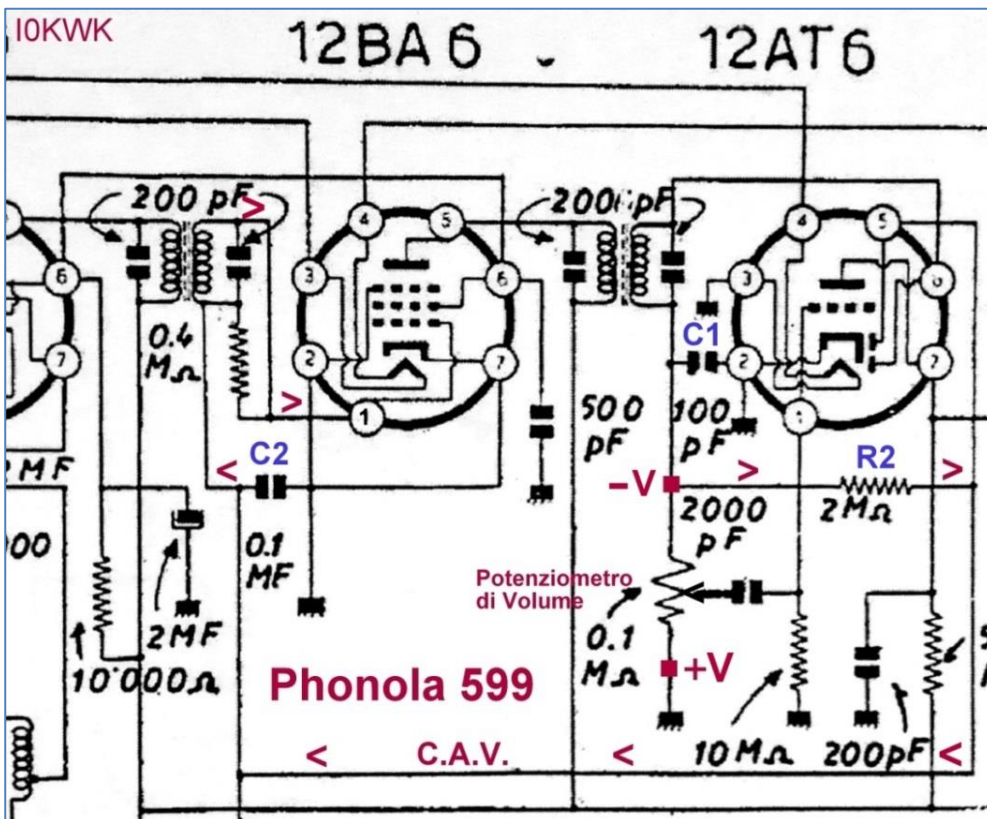


Figura 2

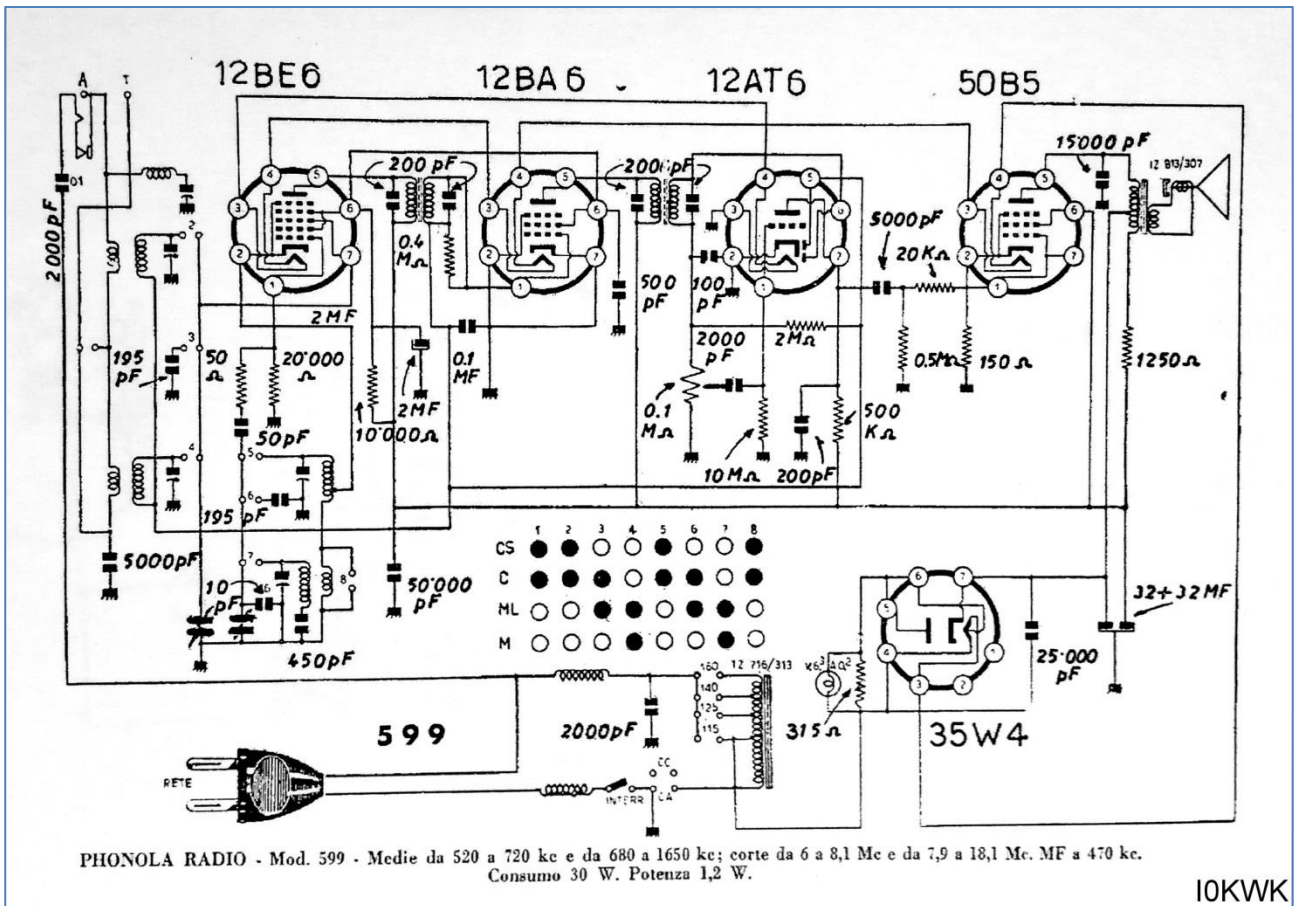


Figura 3

### S-meter

Da quanto abbiamo detto, ne scaturisce che per misurare la *tensione variabile negativa* del C.A.V. basta collegare ai capi del potenziometro di volume un voltmetro, con l'accortezza di collegare il positivo a massa. Un voltmetro a portata di mano di tutti i radioamatori è il tester. Inizialmente usai un tester digitale, ma poi optai per un vecchio tester analogico I.C.E. mod. 680 E perché è molto più facile seguire le oscillazioni dell'ago, che le rapide variazioni numeriche del display.

Nelle prime prove usai la portata più bassa delle tensioni continue, quella di 2 V fondo scala. La maggior parte delle stazioni radio raggiungevano quasi il fondo scala; qualcuna lo superava. Per sapere di quanto lo superava, commutai il tester alla portata successiva, quella dei 10 V fondo scala. Costatai che, specie in onde corte, c'erano stazioni che arrivavano quasi a 4 V.

### Scala dell'S-meter

Tarare in unità S la scala del voltmetro tra zero e 4 volt è praticamente impossibile senza conoscere l'impedenza di ingresso della ricevitore e senza avere un generatore a radio frequenza con uscita di 50  $\mu\text{V}$  (o 100  $\mu\text{V}$ ) a S9, tarato per l'impedenza del ricevitore. Non mi rimaneva che affidarmi alla mia personale esperienza acquisita dopo 60 anni di attività radioamatoriale.

D'altra parte lo scopo non era quello di avere misure rigorose, ma la possibilità di stimare la forza del segnale, confrontare tra loro le stazioni ricevute e utilizzarlo per la taratura delle medie frequenze.

Poiché la differenza in decibel tra le unità S è di 6 dB e gli incrementi oltre S9 sono di 10 dB, decisi che ogni divisione della scala del tester relativa alla portata di 10 V è pari a 6 dB. Proporzionalmente, 10 dB oltre S9 occupano 1,67 divisioni.

La **figura 4** rappresenta la scala tra zero e S9+60 dB.

Le **figure 5, 6, e 7** mostrano il collegamento elettrico tra il tester e il potenziometro di volume del Phonola 599.

Ovviamente, con la portata 10 V sfruttiamo solo una parte della scala, ma abbiamo il vantaggio di “caricare” meno il circuito e in particolare il potenziometro del volume da 100.000  $\Omega$ , rispetto alla portata 2 V che ha una **resistenza interna totale  $R_V$**  di 40.000  $\Omega$ . Comunque, nulla ci vieta di usare la portata 2 V che può essere tarata in unità S come è rappresentato in **figura 8**, e in **figura 9** con scala in cartoncino giallo sovrapposto al tester ICE 680 G.

Le considerazioni che giustificano la scelta della portata da 10 V sono le seguenti:

Se vogliamo, come è necessario, che l'inserzione dello strumento non porti un'alterazione apprezzabile al regime elettrico del circuito su cui viene derivato, è indispensabile che la sua portata amperometrica sia contenuta nel più ristretto limite compatibile con la necessaria robustezza; e quanto minore è la portata amperometrica dello strumento, tanto maggiore deve essere la sua **resistenza interna totale  $R_V$**  che si richiede per conseguire una portata voltmetrica prefissata.

Perciò un voltmetro sarà tanto più pregiato quanto maggiore è **il rapporto fra la sua resistenza interna e la portata in volt**, cioè quanto più elevata è la sua **resistenza interna per unità di volt**, che si esprime in **ohm per volt ( $\Omega / V$ )**.

La I.C.E. (Industria Costruzioni Elettromeccaniche) fondata a Milano nel 1950 e chiusa nel 2005 è stata una gloriosa azienda italiana di strumentazioni elettroniche (tester, amperometri e voltmetri). Celebri e diffusi erano i suoi diversi tester, dalla serie Microtest 80 ai Supertester R, 680 C, 680 E, 680 G e 680 R.

Il modello 680 E, impiegato nell'S-meter, ha un microamperometro con portata 50  $\mu A$  e una scala ripartita in 50 divisioni; perciò la **costante amperometrica propria** è:  $K_A = 50 \mu A / 50 \text{ Div.} = 1 \mu A / \text{Div.}$

La **resistenza interna per unità di tensione** in corrente continua risulta di **20.000 ohm per volt ( $\Omega / V$ )**, valore che l'I.C.E. ha riportato sul quadrante del tester.

Per misure voltmetriche in corrente continua fino a 2 Volt, la **resistenza interna totale  $R_V$** , data da  $R_V = R_I + R_A$ , cioè dalla somma della **resistenza interna  $R_I$**  e la **resistenza addizionale  $R_A$** , è:

$$R_V = 2 V \cdot 20.000 \Omega / V = 40.000 \Omega$$

Nelle altre portate si ha:

$$R_V = 10 V \cdot 20.000 \Omega / V = 200.000 \Omega$$

$$R_V = 50 V \cdot 20.000 \Omega / V = 1 M\Omega$$

$$R_V = 200 V \cdot 20.000 \Omega / V = 4 M\Omega$$

$$R_V = 500 V \cdot 20.000 \Omega / V = 10 M\Omega$$

$$R_V = 1000 V \cdot 20.000 \Omega / V = 20 M\Omega$$



### Antenna e alimentazione in corrente alternata del Phonola 599

Per il buon funzionamento della Radio d'epoca (1950) in oggetto, collegai l'ingresso d'antenna al "polo caldo" del mio **dipolo** tarato per la banda radiometrica dei 20 metri (14.000÷14.350 kHz), come è rappresentato in **figura 10**.

Per quanto riguarda il collegamento a terra del telaio, dobbiamo tener presente che esso non è isolato ma sotto tensione, perché come si evince dallo schema elettrico di **figura 11**, la Radio può funzionare senza antenna esterna, con il cosiddetto "tappo luce". Pertanto, collegai l'ingresso di terra al tubo di rame dell'impianto di riscaldamento tramite un condensatore da 50.000 pF - 1000 V<sub>L</sub>.

Inoltre, mi accertai con il cercafase che il telaio non fosse sotto tensione sia a Radio spenta, sia a Radio accesa.



Figura 4



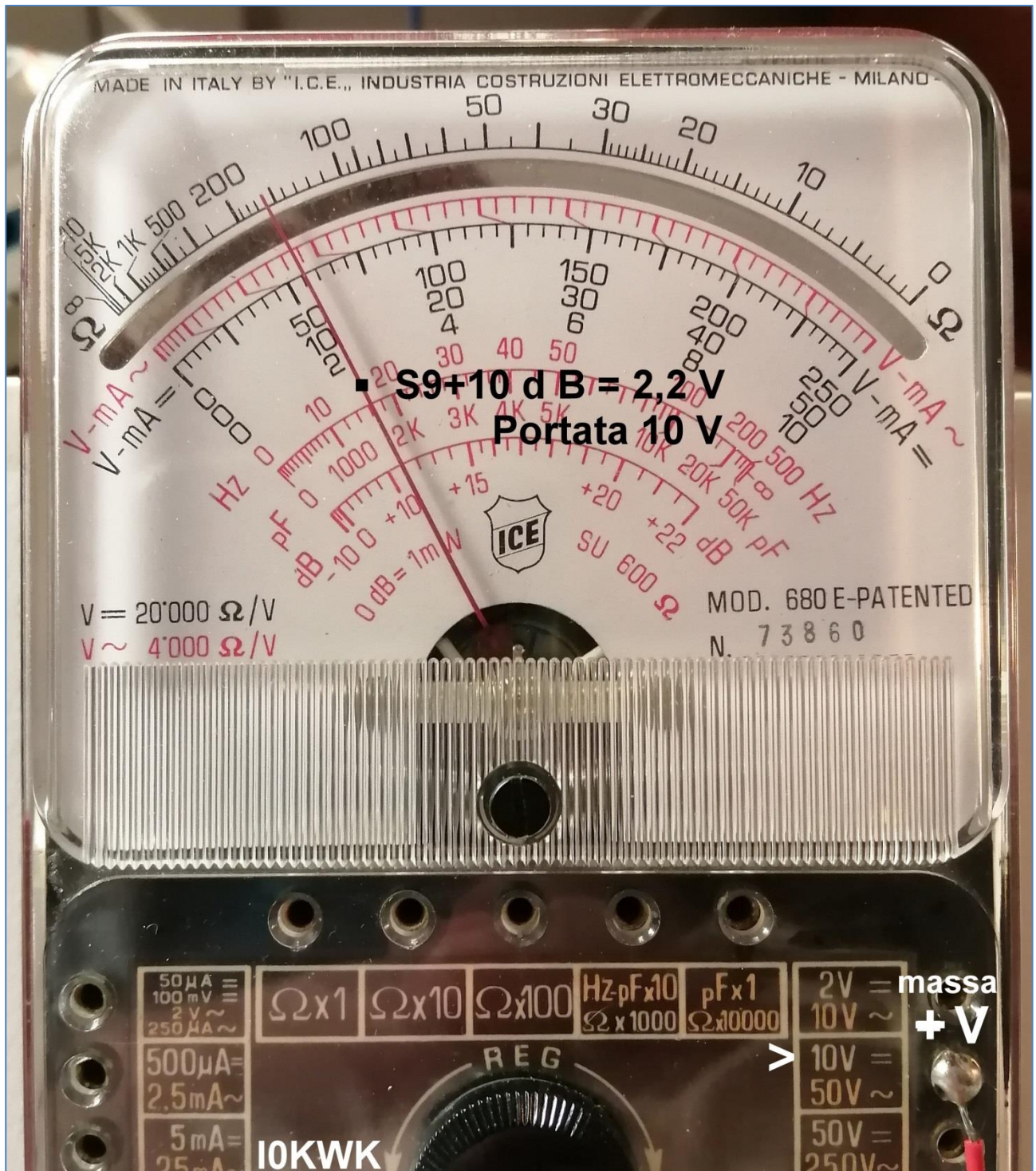


Figura 5



Figura 6



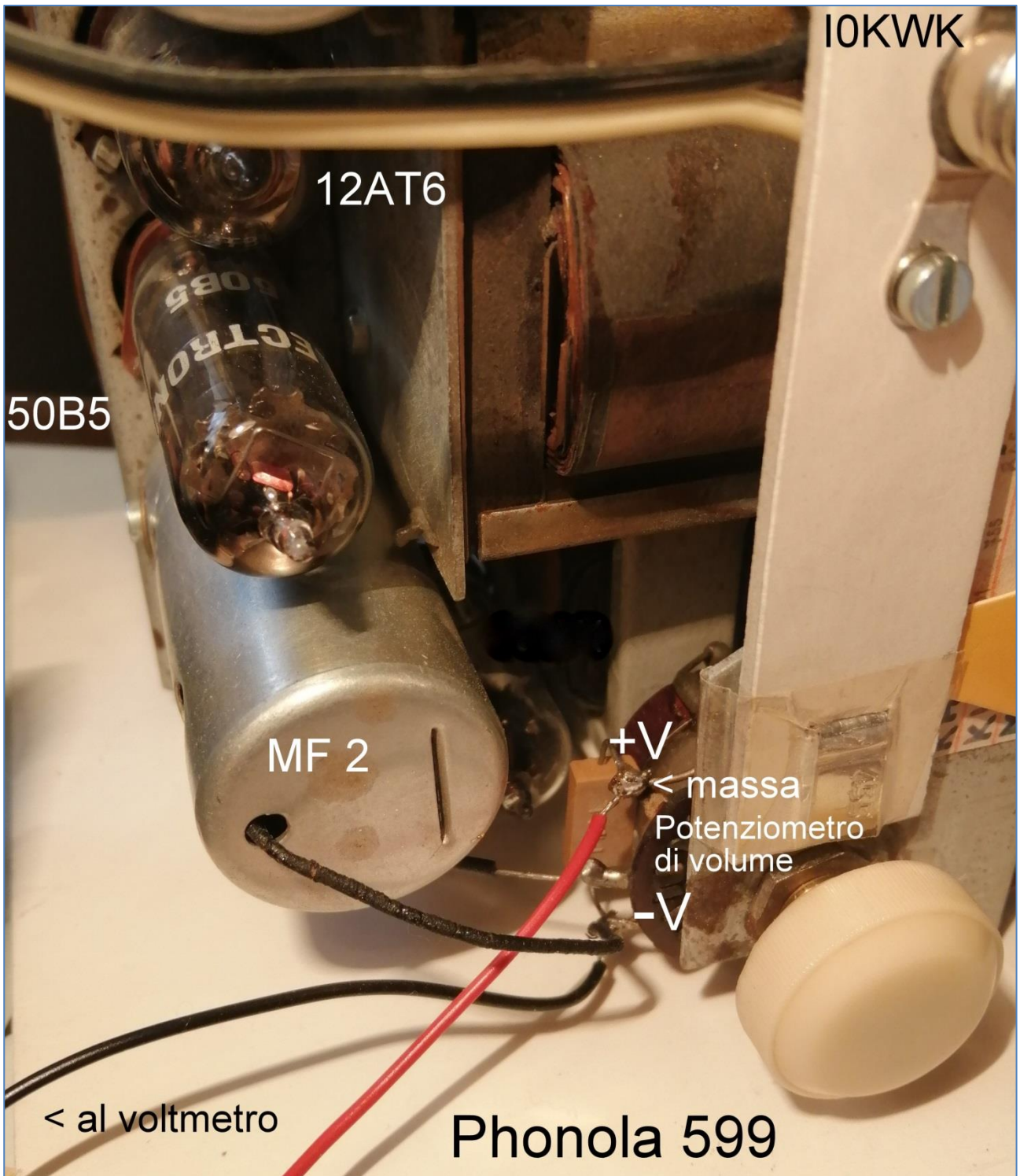


Figura 7



Pierluigi Adriatico, IOKWK



Figura 8

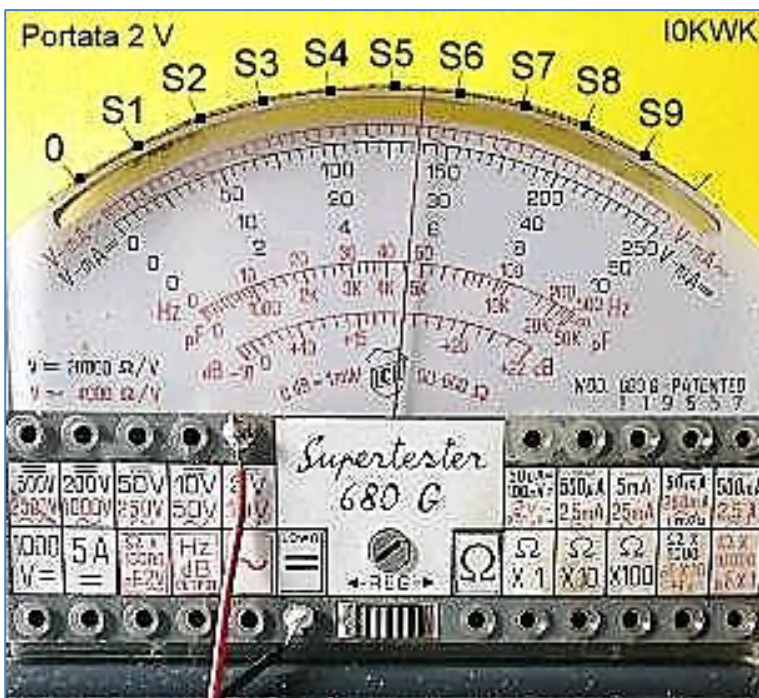


Figura 9

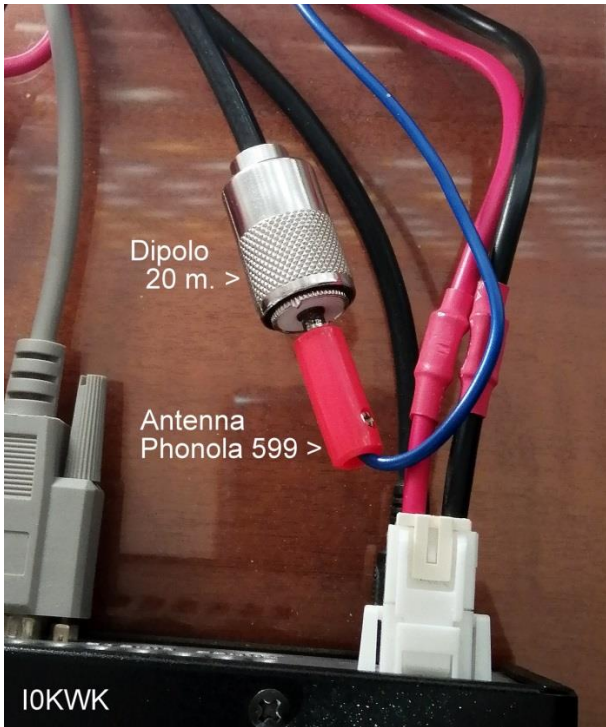


Figura 10

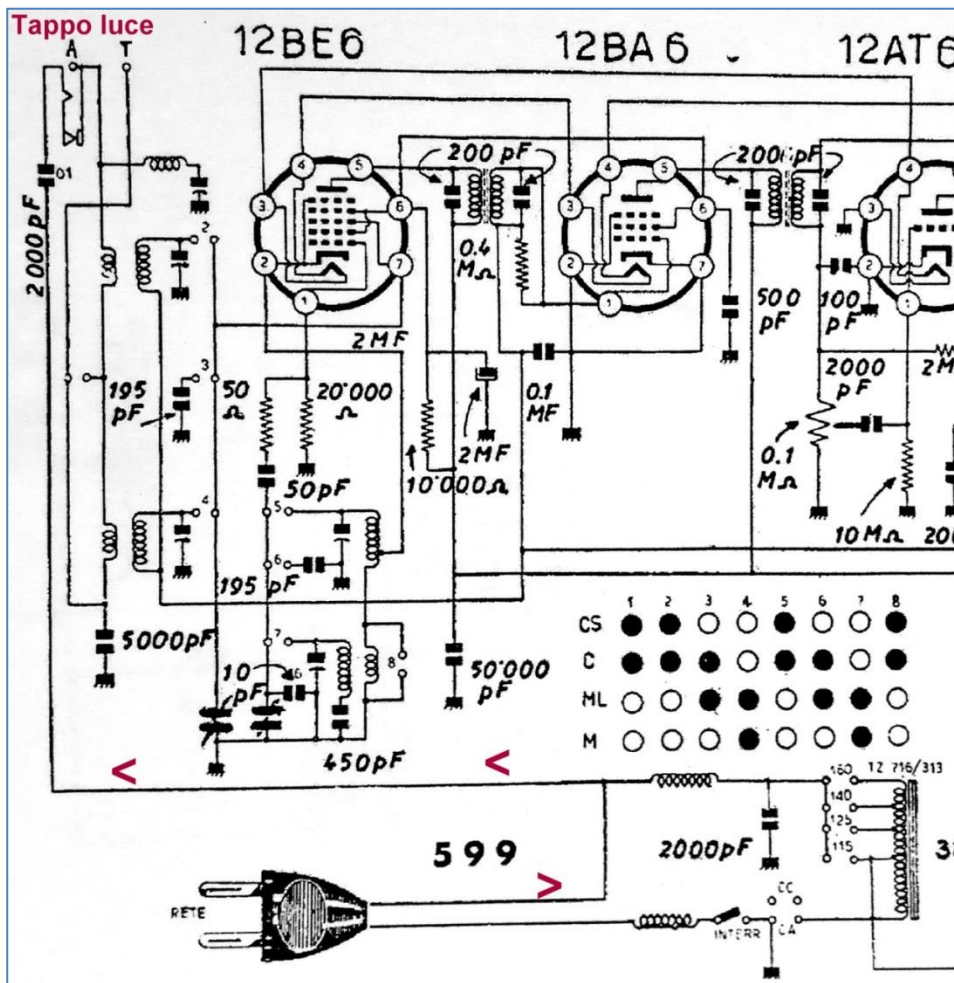


Figura 11



**Nota:**

Se scegliamo di usare un voltmetro digitale (**figura 13**) è utile tenere sott'occhio la tabella (**figura 12**) di corrispondenza tra le tensioni e le unità S.

Divisioni voltmetro analogico portata 10 V	Tensione V	Unità S
0	0	0
1	0,20	1
2	0,40	2
3	0,60	3
4	0,80	4
5	1,00	5
6	1,20	6
7	1,40	7
8	1,60	8
9	1,80	9
10	2,00	
	2,13	9+10 dB
11	2,20	
12	2,40	
	2,46	9+20 dB
13	2,60	
14	2,80	9+30 dB
15	3,00	
	3,13	9+40 dB
16	3,20	
17	3,40	
	3,46	9+50 dB
18	3,60	
19	3,80	9+60 dB
20	4,00	

**Figura 12**

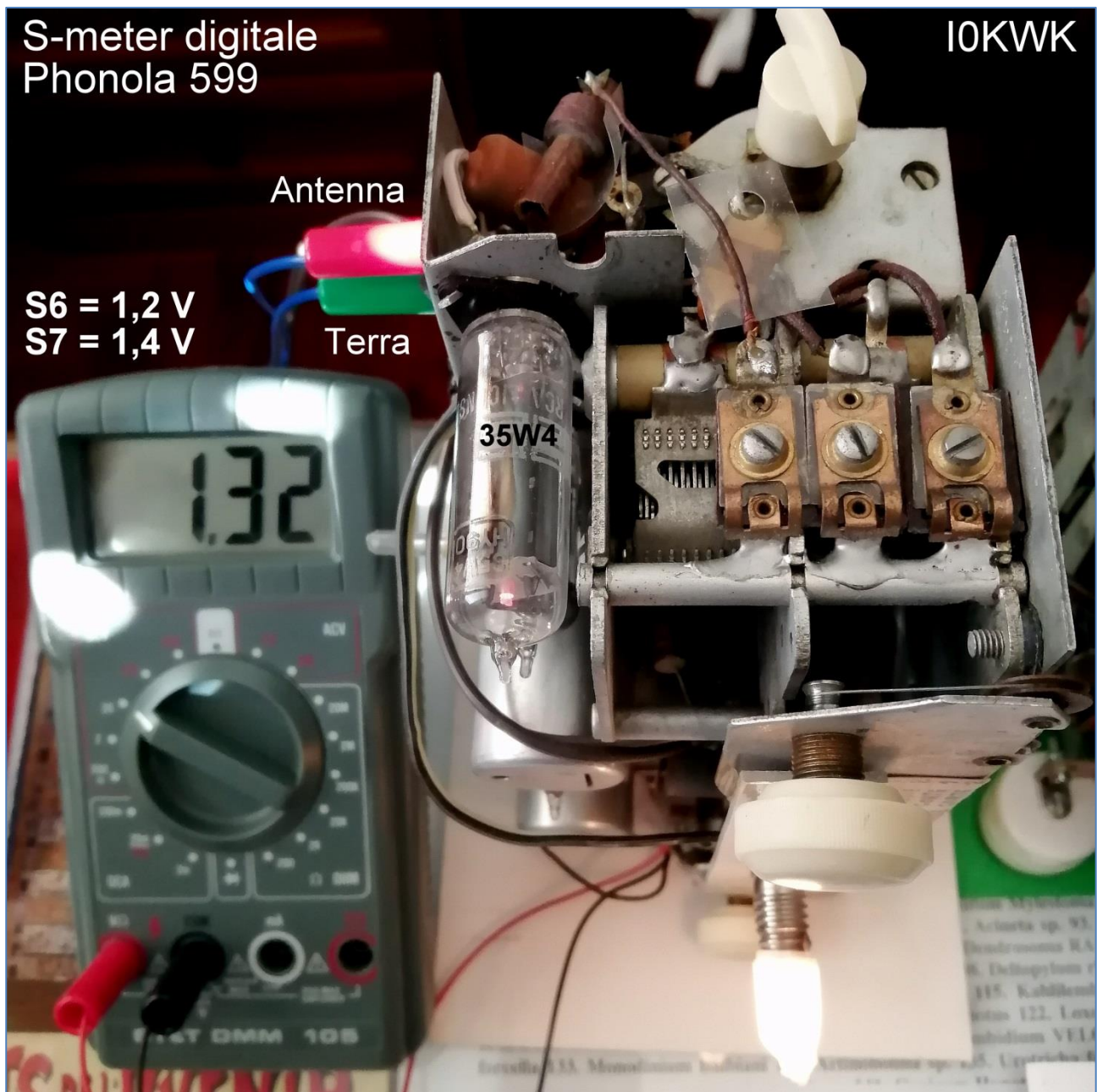


Figura 13

## Bibliografia

- 1) AA.VV.  
“**LINEAMENTI DI RADIOTECNICA**”  
Edizioni Scientifiche Sansoni – Firenze – **1953** (Pagg. 537)  
Traduzione italiana di “**OUTLINE OF RADIO**” - G. Newton Ltd. – London
- 2) Olivieri e Ravelli  
“**ELETTROTECNICA**” (Vol. 3)  
Ed. Cedam – Padova – **1960** (Pagg. 699)