

LIVIO FERRARI

---

**RADIOTELEFONO SPERIMENTALE  
PER COMUNICAZIONI IN CAVITA**

---

Estratto da „ATTI DEL VI CONGRESSO  
NAZIONALE DI SPELEOLOGIA“

---

TRIESTE 1954

## RADIOTELEFONO SPERIMENTALE PER COMUNICAZIONI IN CAVITÀ

### Cenni preliminari

Già nel 1951 presso la Commissione Grotte della Società Alpina delle Giulie si sono iniziate delle ricerche nel campo della propagazione delle onde radio in cavità.

Tali ricerche mirano all'abolizione dei vecchi sistemi di collegamento usati finora durante le esplorazioni in cavità sotterranee, alla cui base sta il telefono che con i suoi fili di linea presenta un inciampo non indifferente lungo le scale e nelle gallerie strette e lunghe, dove la loro posa e ricupero rallentano le operazioni di esplorazione.

Dalla prima prova sulla possibilità di ricezione dei segnali radio in grotta, si passò alla costruzione e perfezionamento di apparecchiature portatili ricetrasmittenti, da usarsi quali radiotelefoni durante le esplorazioni sotterranee.

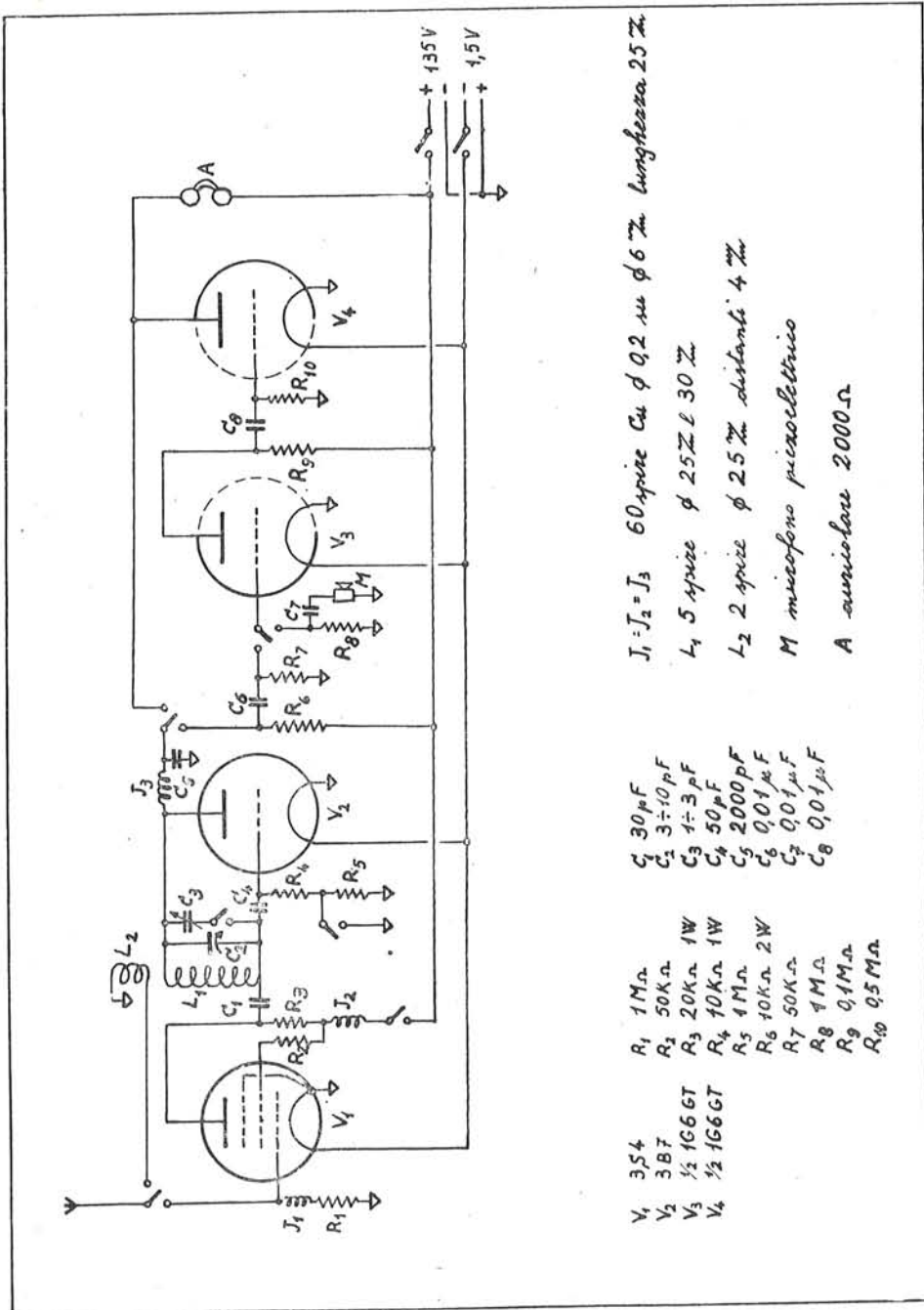
Dai primi schemi semplici e monovalvolari (con rivelazione in superreazione), che davano dei risultati sì incoraggianti, ma non soddisfacenti, si passò all'applicazione di stadi amplificatori, ma tutti in bassa frequenza sperando di raggiungere l'optimum in ricezione, che risultava sempre difficile in gallerie strette e irregolari.

Ma il maggior perfezionamento si ottenne con l'uso di uno stadio preamplificatore aperiodico in alta frequenza con lo scopo di amplificare i segnali in arrivo e di evitare l'irradiazione della superreazione da parte dell'antenna; irradiazione dannosa specialmente in gallerie strette, dove il campo irradiato in ricezione è tanto intenso da annullare i segnali in arrivo.

Le prime esperienze compiute sulla gamma dei 114 Mc. dettero ottimi risultati in gallerie e pozzi anche di notevole sviluppo, ma sempre in linea retta o quasi, e di sezione all'incirca costante o decrescente senza variazioni brusche e notevoli di sezione, perchè con misure eseguite in alcune cavità si è rivelato come una grotta si può paragonare a una condotta forzata costituita da materiale poroso, dove le perdite per porosità si possono paragonare alle perdite per assorbimento del campo lungo le pareti della grotta, e la variazione di intensità del campo alla variazione di pressione.

Per ottenere il collegamento fra due apparecchiature poste in gallerie tortuose o comunque variabili si sono iniziate delle prove sui 56 Mc. che hanno dato migliori risultati, ma non presentano ancora il punto di arrivo per le specifiche esigenze speleologiche.

Si è pensato poi di portare il campo delle nostre esperienze sui 7 Mc. ma sorge allora il problema dell'antenna che risulta molto ingombrante.



## Descrizione dell'apparecchio

Presento perciò un tipo di apparecchio realizzato sui 56 Mc. e che ha dato buoni risultati anche se il suo circuito è stato semplificato al massimo per evitare un ingombro eccessivo e un peso oneroso per l'esploratore che deve portarlo.

Nel tipo di apparecchio realizzato si è cercato inoltre di ottenere la massima praticità con la massima sicurezza d'impiego per permetterne l'uso a qualsiasi componente la spedizione, anche digiuno dei più elementari principi in tale campo.

I comandi in tale apparecchio sono: l'interruttore di accensione, il commutatore ricezione-trasmissione e l'accordatore di sintonia in ricezione (la frequenza di trasmissione è fissa essendo già stata tarata in laboratorio).

Il circuito in ricezione è provvisto di uno stadio preamplificatore aperiodico in alta frequenza, usando come valvola amplificatrice la 3S4; tale stadio è accoppiato capacitivamente al lato griglia dell'oscillatore a rivelazione in superreazione, dove viene usata la 3B7. La rivelazione viene amplificata nei due stadi di bassa frequenza realizzati con la 1G6, e l'ascolto è in cuffia. L'accoppiamento fra i vari stadi è a resistenza capacità che danno un buon rendimento pur limitando il peso e l'ingombro.

In trasmissione, la corrente fonica di un laringofono piezoelettrico viene amplificata nei due stadi di bassa frequenza suaccennati, andando a modulare di placca l'oscillatore. L'antenna, a stilo  $1/4 \lambda$  realizzata con un nastro flessibile a foglia multipla, è accoppiata induttivamente al lato caldo dell'oscillatore.

Tale apparecchio è alloggiato in una cassetta stagna di alluminio delle dimensioni di cm. 20x16x11. Da una base della custodia sporgono il commutatore di ricezione-trasmissione, l'innesto per l'antenna, l'interruttore di accensione, l'innesto per le cuffie e laringofono e il comando dell'accordatore di sintonia in ricezione.

L'altra base della cassetta è costituita da un coperchio a tenuta stagna per mezzo del quale si può accedere alle batterie anodiche costituite da due batterie da 67,5 volt in serie per la tensione anodica e da tre elementi torcia da 1,5 volt per l'accensione dei filamenti; a fianco delle batterie vi è l'alloggiamento per il laringofono, la cuffia e l'antenna.

Il peso complessivo dell'insieme è di due chilogrammi. L'apparecchio può venir portato a spalla oppure in cintura.

## Risultati ottenuti

Con tale tipo di apparecchio si sono svolte delle prove in alcune grotte del Carso Triestino ottenendo buoni risultati anche a una profondità e inoltre di circa 200 m. in cavità tortuose ma abbastanza ampie come la grotta dell'Orso (N. 7 V. G.), la grotta dell'Ercole (N. 6 V. G.), la grotta dell'Alce (N. 62 V. G.), la Grotta Noè (N. 90 V. G.).

Certamente non si può dire che si abbia raggiunto la perfezione, sebbene all'aperto si ottengano collegamenti di circa 15-20 Km.

Le esperienze eseguite finora sono troppo poche per affermare di aver raggiunto un risultato conclusivo. Esse dovranno essere continuate per ancor lungo tempo in cavità di diverso tipo e certamente altre modifiche si renderanno necessarie.

L'essenziale sarebbe di ridurre il numero di valvole onde rendere ancor minore l'ingombro dell'apparecchio e di studiare un sistema di antenna poco ingombrante ed efficiente per la frequenza dei 14 Mc. diminuendo così gli ostacoli presentati dalle tortuosità delle cavità.