



# SIGNAL TRACER PORTATILE

A. Fracadori

*Come abbiamo avuto modo di sottolineare altre volte, il principale problem che si presenta al riparatore di apparecchi radiotelevisivi ed affini, è quello di "sveltire" i tempi degli interventi per non dover calcare la mano eccessivamente sulle fatture, cosa che allontana i clienti. Ora, si può comprimere il tempo-lavoro più che altro in un modo; individuando subito l'originale del guasto. Infatti anamnesi e diagnosi, solitamente, richiedono un periodo di studio che è assai maggiore di quello dell'intervento vero e proprio, che si limita al necessario per sostituire tot resistenze, diodi, transistori, o simili. Per giungere ad una rapida diagnosi, occorre prima di tutto una buona esperienza, che è implicita, poi un'adatta strumentazione, forse non meno importante. Tra gli strumenti di misura, a nostro parere non può mancare il signal-tracer, che usato con abilità è un ausilio validissimo; in certi casi addirittura prezioso. Presentiamo qui un "tracer" moderno pensato professionalmente.*

In genere, la riparazione di un'apparecchiatura elettronica amplificatrice o ricevente (radio - TV) avviene in questo modo; prima di tutto il serviceman, basandosi sulla propria esperienza, accerta il settore potenzialmente deficitario, poi passa a misure di tensioni e correnti tipiche. Se queste individuano la parte interrotta o in cortocircuito, tanto meglio; la fase di diagnosi è superata, ed il ripristino seguente è rapido. Se invece i risultati sono dubbi, occorre passare ad una indagine più approfondita che è svolta con strumenti più complessi; generatore di segnali, oscilloscopio e simili.

A questo punto inizia l'assillo del riparatore che tende a far presto. La svelta individuazione del guasto, è necessaria perché ogni ora di lavoro grava sulla fattura per circa 10.000 lire, volendo ricavare il giusto dall'attività, ed il tempo speso, riflesso sul conto, "gonfia" la cifra finale. Ora è inutile menare il can per l'aia con la clientela; odiernamente non v'è più alcuno disposto a pagare ad occhi chiusi, ma anzi i consumatori scelgono con grande oculatezza il laboratorio "di fiducia" e sulla scelta pesa enormemente la media dell'importo delle fatture. In ogni data zona, moltissimi si conoscono, comunicano le loro informazioni, ed un

dato artigiano, se esagera, fa presto a farsi la fama del "ladro" e da quel momento è destinato a chiudere ingloriosamente la bottega.

È quindi necessario essere spediti, perché chi indugia, o lavora in perdita o indirizza la clientela verso la concorrenza che non manca mai. L'indagine strumentale di cui parlavamo prima, non può quindi essere una ricerca a livello di laboratorio sperimentale, ma deve mirare al risultato senza un plus lavoro superfluo.

In questo profilo, consigliamo vivamente l'impiego del signal-tracer, specie se si tratta di studiare il comportamento di amplificatori d'ogni genere, degli stadi

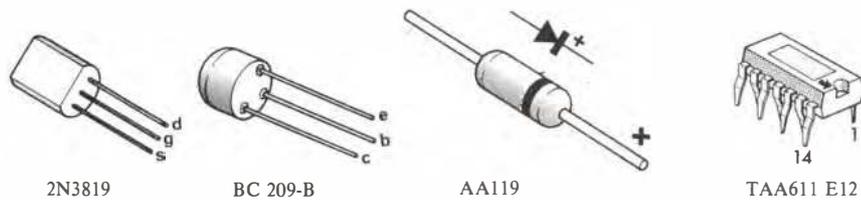
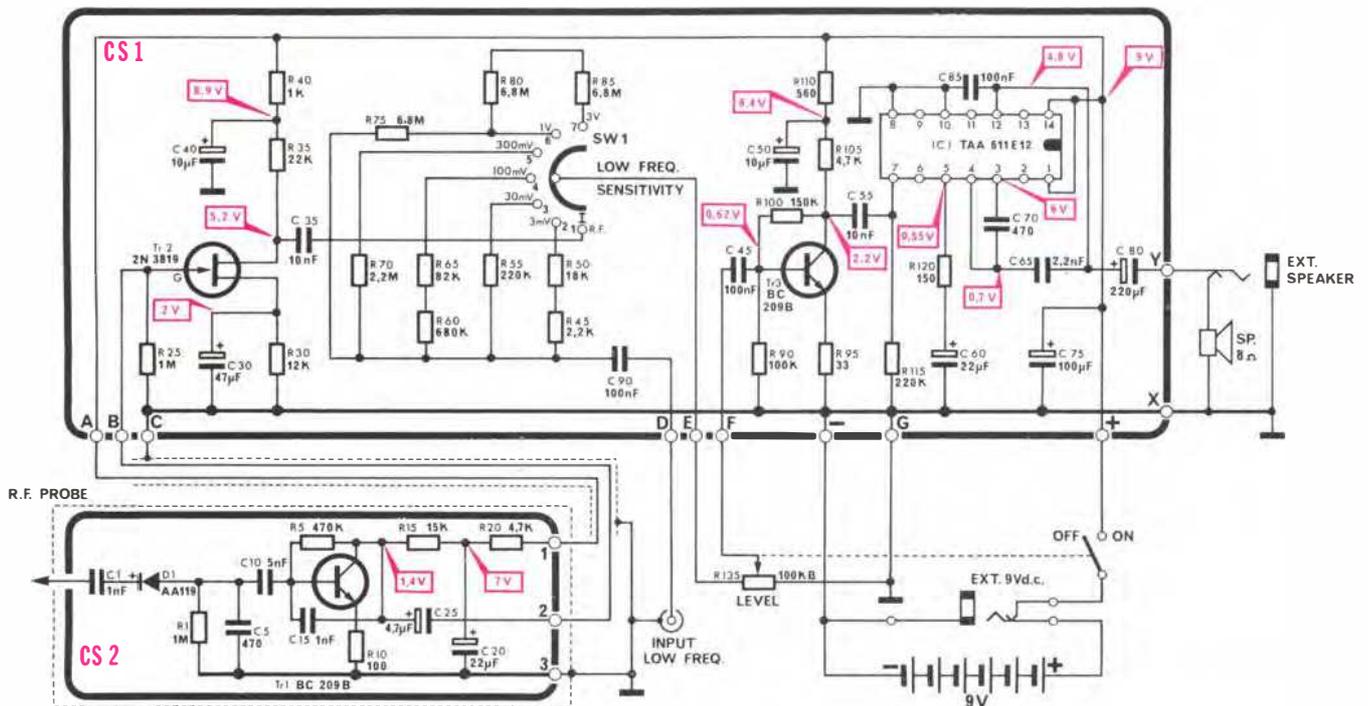
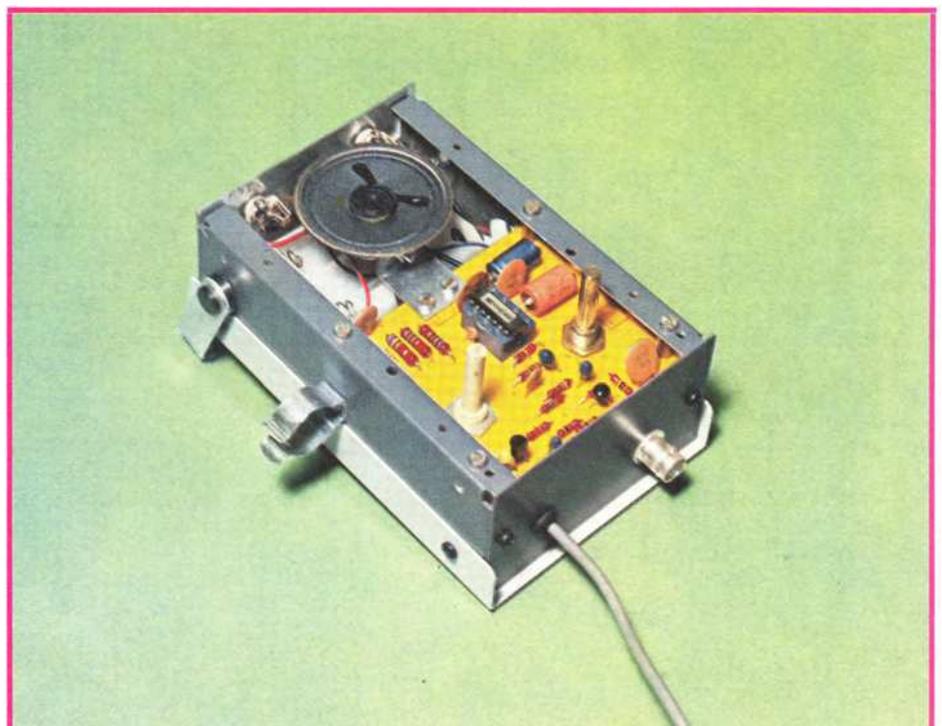


Fig. 1 - Schema elettrico e disposizione dei componenti del Signal Tracer UK 406 dell' Amtron.

dei radiorecettori, di vari settori TV, ed in sostanza, di apparecchiature "lineari" (non "logiche") che sono poi la stragrande maggioranza di quelle che capitano sul banco del "serviceman".

D'accordo, il signal-tracer, presso diversi addetti ai lavori ha una fama non molto buona; taluni dicono che è uno strumento infido, altri che è poco utile. Questi concetti, però, discendono dal tentativo di utilizzazione di apparati vecchi, concepiti al tempo dei transistori al Germanio, che in verità davano prestazioni scadenti, informazioni confuse, e talvolta fuoriviavano addirittura dalla corretta diagnosi.

Comprendiamo quei tecnici che passati attraverso a queste disavventure ora snobbano i tracers in genere, però a parer nostro, peccano di disinformazione, perché anche in questo campo si sono avuti rilevanti migliorie continue, e gli strumenti odierni sono tutt'altra cosa ri-



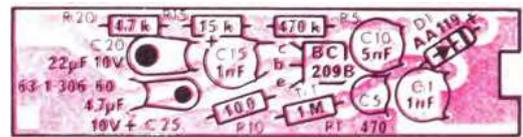
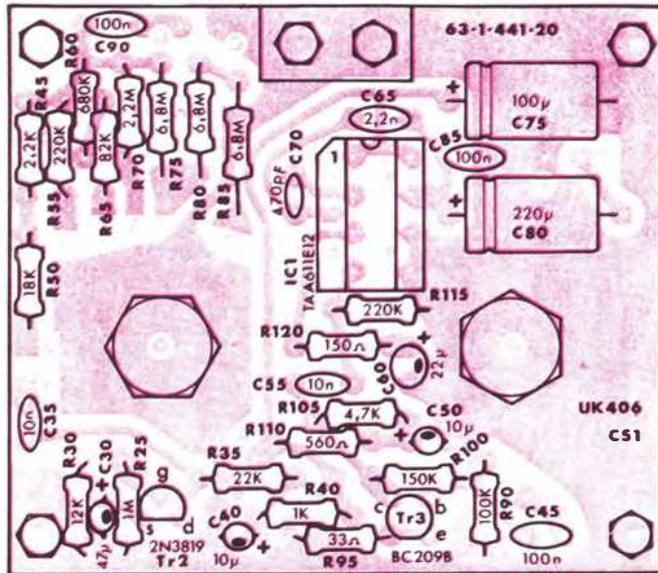


Fig. 2 - A sinistra circuito stampato principale dell'UK 406 dell'Amtron con la disposizione dei componenti.

Fig. 3 - In alto circuito stampato della sonda con relativa disposizione dei componenti.

petto a quelli di anni addietro; per esempio, presentiamo ora un "signor" signal tracer, che è sicuro, sofisticato, provvisto di ogni controllo necessario, sensibile e fedele. Al puntale della sonda possono essere applicate tensioni CC sino a 500 V, quindi una rottura è molto difficile che accada, effettuando il monitor di quei circuiti che hanno un piedistallo di lavoro in continua elevato con segnali sovrapposti piccoli; il massimo valore dei segnali può giungere a 50 V picco-picco; la gamma in RF ha la bella escursione di 100 kHz - 500 MHz. con una sensibilità di 10 mV eff per 100 mW di uscita; la sensibilità in BF può essere regolata in questa scala: 3, 30, 300 mV - 1 V, 3 V eff; l'alimentazione è entrocontenuta (è possibile impiegare un alimentatore esterno); vi è un'uscita per cuffia, altoparlante esterno, oscilloscopio.

Possiamo ora vedere il circuito nei dettagli: fig. 1.

Lo strumento può essere diviso in tre settori: una sonda rivelatrice-amplificatrice a basso rumore per radiofrequenza; un preamplificatore FET munito di attenuatore di uscita a scatti; un amplificatore di potenza audio.

La sonda ad alta frequenza, preleva il segnale tramite il C1 e lo rivela con il susseguente D1. R1 è il carico del rivelatore, e C5 filtra le componenti residue RF; C10 quindi trasferisce al TR1 l'audio "pulito". Lo stadio amplificatore impiega una notevole controreazione CC-CA; si vedano R5 ed il C15; il C25 trasferisce i segnali all'uscita della sonda. L'alimentazione del TR1 è perfettamente disaccoppiata da R20 e C20; in tal modo è esclusa ogni possibilità che insorgano inneschi.

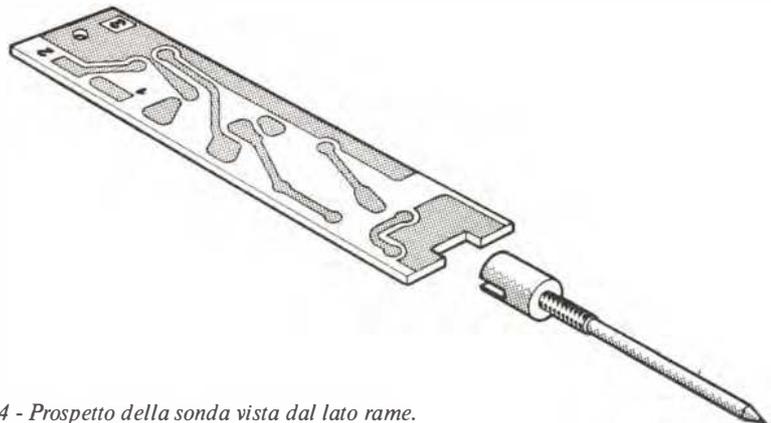


Fig. 4 - Prospetto della sonda vista dal lato rame.

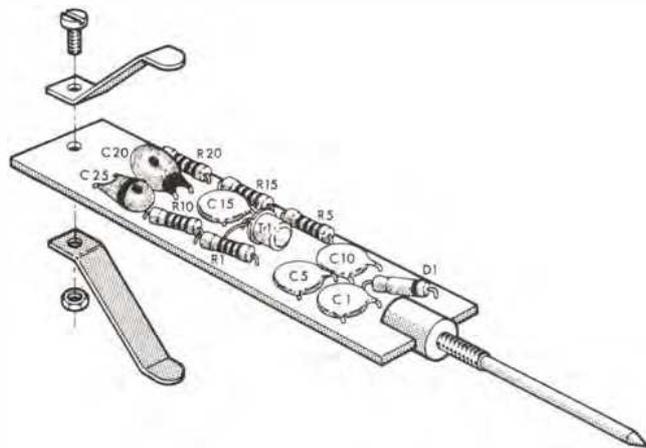


Fig. 5 - Altro prospetto della sonda con tutti i componenti già posizionati sulla basetta.

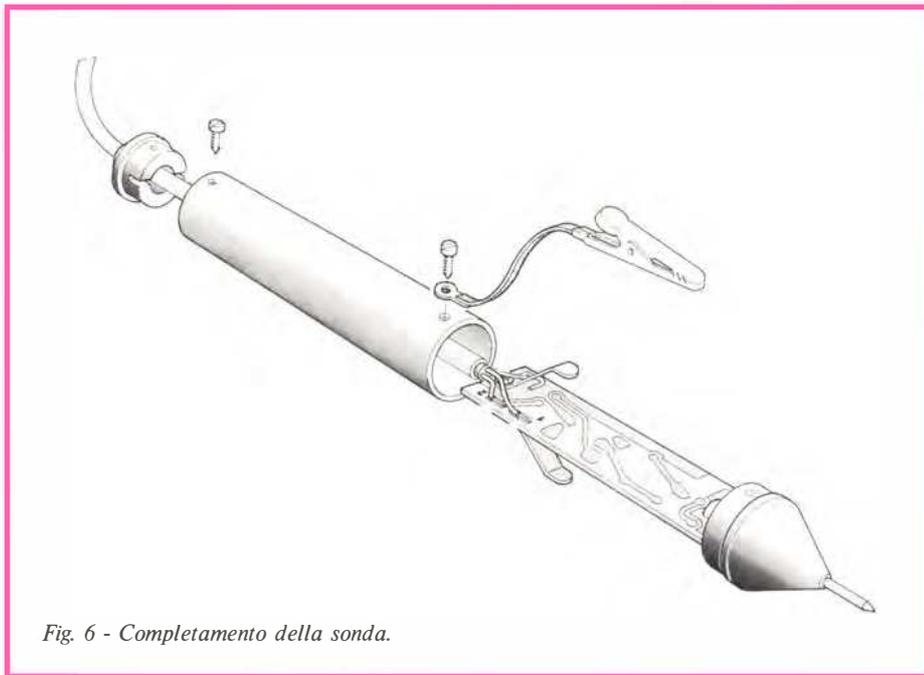


Fig. 6 - Completamento della sonda.

Al TR1, segue il TR2, che per la migliore sensibilità è del tipo a effetto di campo; lo stadio d'impiego è tipico, con il source a massa e l'alimentazione accuratissimamente disaccoppiata a sua volta tramite la cellula R40 - C40. Dal C35, i segnali sono portati all'attenuatore generale SW1 che opera con i resistori da R45 ad R85; a questo, tramite l'ingresso "D" perviene anche il segnale audio, che ha un'apposito ingresso separato, com'è ovvio. All'attenuatore segue il controllo di guadagno generale R135 (LEVEL) uno stadio preamplificatore generale ad alta linearità e basso rumore TR3, e finalmente l'amplificatore di potenza IC che impiega il "TAA611 E"

in un circuito tipico. L'uscita, normalmente perviene all'altoparlante compreso "SP", però se serve un'analisi minuziosa dei segnali, al jack "EXT" può essere collegata una cuffia a bassa impedenza, oppure, un oscilloscopio, o un frequenzimetro.

Come si vede, non si può dire che questo non sia un "vero" strumento; ogni dettaglio è "pensatissimo" dal punto di vista della facilità d'impiego, ed è impossibile avere incertezze sui responsi. Al progetto indubbiamente felice, si aggiunge anche una veste meccanico-estetica altrettanto riuscita, che ora analizzeremo.

Il contenitore è di tipo professionale, munito di maniglia per il facile trasporto

Aspetto della sonda a realizzazione ultimata.



nell'ambito del laboratorio e non; il pannello è semplice, netto; quando la sonda RF non serve, è trattenuta da un clip montato sul fianco. Relativamente al montaggio, si potrebbe iniziare sia dal circuito stampato generale che dalla sonda; diciamo di procedere con quest'ultima: figura 3. Il completamento può essere eseguito in poco tempo e senza alcuna difficoltà; si sistemano prima le resistenze fisse, tutte orizzontali, poi i condensatori non polarizzati, quindi i due elettrolitici al Tantalio ed il diodo rivelatore facendo attenzione alla polarità. Infine il transistor che deve essere "piegato" sulla base in modo da non sporgere in altezza, così come si vede

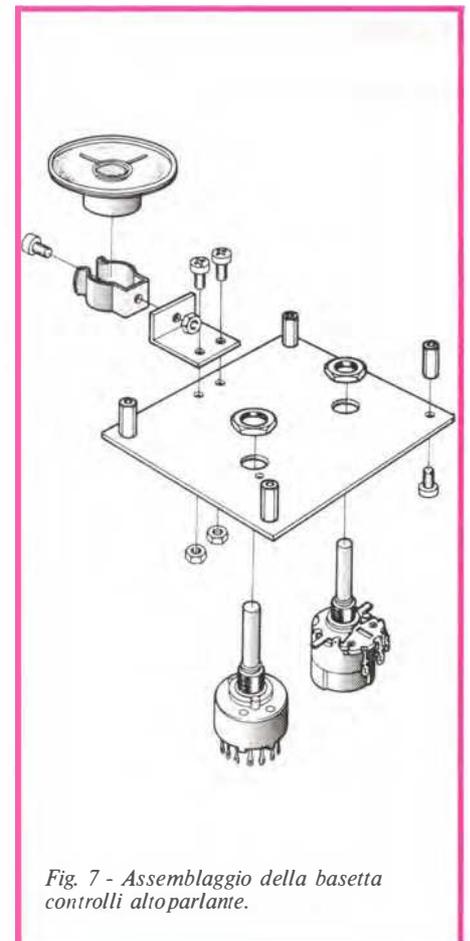


Fig. 7 - Assemblaggio della bassetta controlli altoparlante.

nella figura 3 e nella figura 5 (prospetto). La sonda sarà completata con il proprio puntale, il cavo di uscita, il cocodrillo di massa, la meccanica schermante: fig. 6. Prima di chiudere il contenitore con la bussola posteriore, *attenzione al controllo*; Anche se il montaggio è semplice, non si deve dar per scontato che non possa essere avvenuta una distrazione, una inversione di polarità, un errore nei valori. Anzi. Si riveda quindi il tutto con grande attenzione critica.

Effettuata la verifica e completata la meccanica, la sonda può essere accantonata provvisoriamente.

Ora, si prenderà in considerazione il circuito stampato principale: figura 2. Il completamento di questo è routine; consigliamo, come al solito di iniziare dai componenti non polarizzati (resistenza, condensatori) facendo attenzione ai valori, per poi passare agli elettrolitici, ed ai transistori: i terminali di questi sono indicati in calce al circuito elettrico. L'IC prevede l'impiego di uno zoccolo che può essere connesso per ultimo. All'inserzione dell'integrato, che costituisce l'ultima operazione sul lato parti, seguirà il solito controllo, condotto con serietà e metodo.

La figura 7 mostra l'assemblaggio "basetta-controlli-altoparlante" che è del tutto meccanico.

La meccanica del signal-tracer è minuziosamente dettagliata dall'esploso di figura 8, crediamo che il disegno sia talmente chiaro da non necessitare di esplicazioni e note varie; raccomandiamo solo di procedere con gli arnesi adatti, che non "rodano" i dadi o svasino le viti con testa a croce. Ogni particolare deve essere ben fissato, ben stretto, bene orientato. Un assemblaggio meccanico accurato, è obbligatorio in ogni genere di apparecchiatura elettronica; più che mai nella strumentazione, specie alla quale appartiene il dispositivo trattato.

Vediamo ora il collaudo, essendo ogni altra nota pratica forse superflua, almeno per i mediamente esperti.

Non essendovi nel circuito punti di taratura, il signal-tracer deve funzionare non appena ultimato. Lo si provvederà della pila prevista, lo si accenderà, e portato SW1 nella posizione "RF" si proverà a toccare il puntale della sonda con un dito. Al contatto, se non vi sono errori banali, corrisponderà un forte rumore, genere "scroscio" con una notevole percentuale di ronzio, emesso dall'altoparlante.

Dimostrata così l'attività di base, un tipo di collaudo più dimostrativo lo si potrà fare disponendo di una qualunque radiolina AM-FM; momentaneamente si potrà in corto con due coccodrilli ed uno spezzone di filo il controllo automatico di volume (C.A.V.) di tale ricevitore, si azzererà il volume, e si porterà il puntale RF all'ingresso del primo stadio amplificatore di media frequenza. Regolando la sintonia, in tal modo si devono udire le emissioni, anche se flebili e distorte. Spostando il puntale all'uscita dello stadio, ovviamente l'ampiezza dei segnali deve aumentare, così come, maggiormente, eseguendo il monitor all'uscita del secondo stadio e sulla bobina d'ingresso del rivelatore.

Ora, con il puntale applicato all'ingresso BF (INPUT LOW FREQ.) si potrà verificare tutto il settore audio; dal potenziometro di volume che segue il



Altra vista del Signal Tracer a realizzazione ultimata completo di sonda.

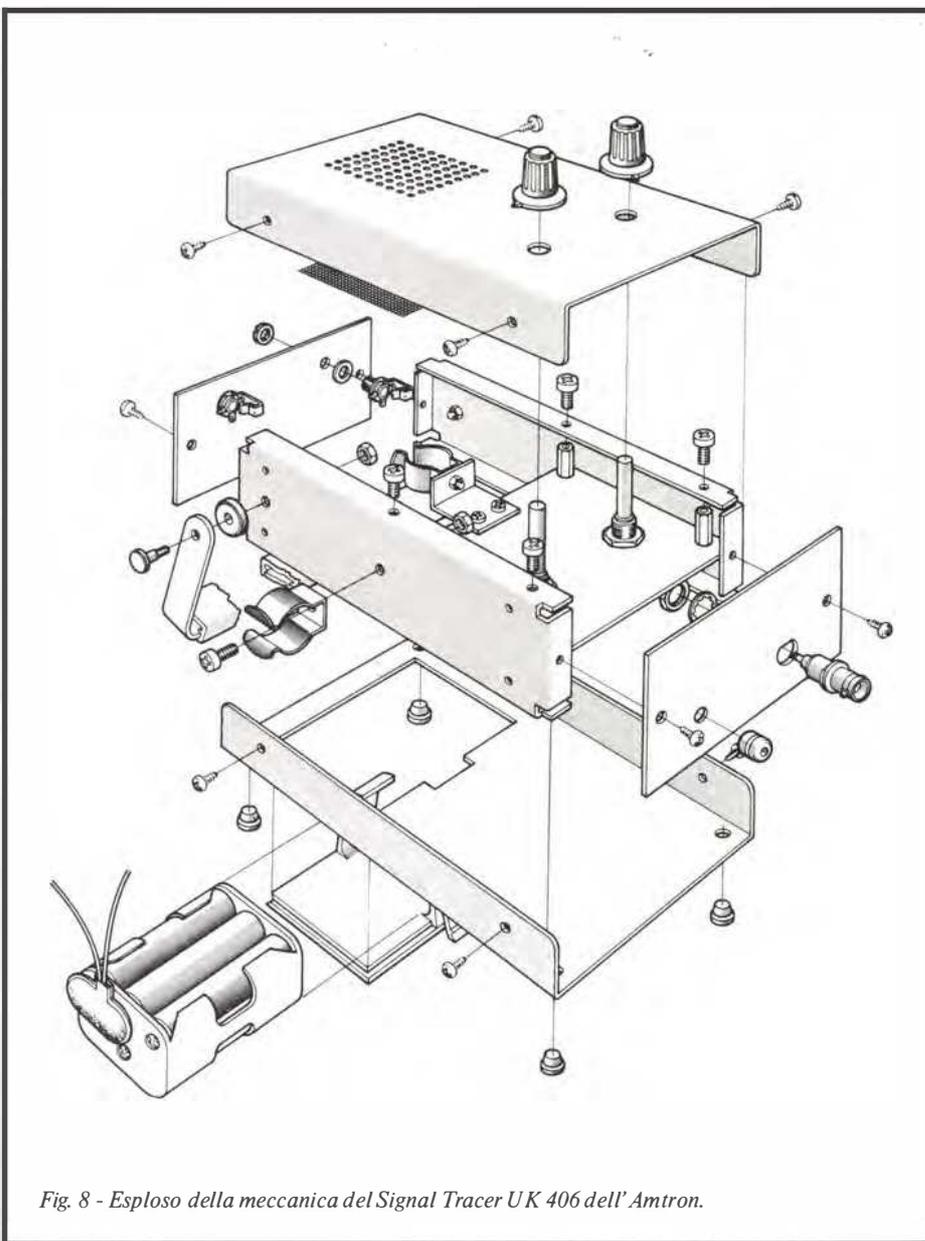


Fig. 8 - Esploso della meccanica del Signal Tracer UK 406 dell' Amtron.

detector, allo stadio pilota, e via via al finale, manovrando via via SW1 ad ottenere un'attenuazione gradualmente più pronunciata, ed eventualmente R135 (LEVEL).

Il puntale BF, ovviamente deve essere schermato, ovvero deve avere la connessione formata da un cavetto coassiale audio con la calza connessa alla massa generale.

Se le prove danno il risultato atteso, il signal-tracer potrà essere usato per altri cimenti; ad esempio il monitor effettuato negli stadi di un amplificatore Hi-Fi, per l'audio, e di una media frequenza TV per la RF, con relativo canale a 5,5 MHz e stadi intermedi.

Come avviene per ogni strumento del quale non si abbia gran pratica, anche questo può essere utilizzato al cento

per cento solo se si approfondiscono le prestazioni con una serie di prove allargate per quanto possibile, effettuabili sui diversi dispositivi presenti nel laboratorio, generatori RF e BF compresi.

Effettuandole, l'affidabilità emergerà via via, e l'esperienza in seguito potrà essere spesa nella *rapida* analisi dei sistemi in riparazione, secondo i principi esposti all'inizio del discorso.

#### ELENCO DEI COMPONENTI DELL'UK 406 SIGNAL TRACER PORTATILE

R1-R25	: Res. 1 MΩ ± 5% 0,25 W	2	: Prese jack da pannello con int.
R5	: Res. 470 kΩ ± 5% 0,25 W	2	: Prese da pannello
R10	: Res. 100 Ω ± 5% 0,25 W	1	: Presa polarizzata
R15	: Res. 15 kΩ ± 5% 0,25 W	AP	: Altop- 8 Ω
R20-R105	: Res. 4,7 kΩ ± 5% 0,25 W	1	: Puntale
R30	: Res. 12 kΩ ± 5% 0,25 W	1	: Bussola conica
R35	: Res. 22 kΩ ± 5% 0,25 W	1	: Bussola passacavo
R40	: Res. 1 kΩ ± 5% 0,25 W	1	: Tubo per sonda
R45	: Res. 2,2 kΩ ± 5% 0,25 W	2	: Contatti a molla
R50	: Res. 18 kΩ ± 5% 0,25 W	1	: Zoccolo per integrato
R55-R115	: Res. 220 kΩ ± 5% 0,25 W	1	: Portatile
R60	: Res. 680 kΩ ± 5% 0,25 W	1	: Tess. prot. altop.
R65	: Res. 82 kΩ ± 5% 0,25 W	1	: Terminale semplice
R70	: Res. 2,2 MΩ ± 5% 0,25 W	1	: Morsetto a coccodrillo
R75-R80-R85	: Res. 6,8 MΩ ± 5% 0,5 W	1	: Supporto portatile
R90	: Res. 100 kΩ ± 5% 0,25 W	1	: Coperchio
R95	: Res. 33 Ω ± 5% 0,25 W	1	: Pannello frontale
R100	: Res. 150 kΩ ± 5% 0,25 W	1	: Pannello posteriore
R110	: Res. 560 Ω ± 5% 0,25 W	1	: Fondo
R120	: Res. 150 Ω ± 5% 0,25 W	2	: Fiancate
R135	: Pot. con int. 100 kΩ ± log.	1	: Maniglia
C1-C15	: Cond. cer. dis. 1 nf ± 20% 500 V	2	: Perni per maniglia
C5-C70	: Cond. cer. dis. 470 pF ± 10% 50 V	2	: Bussole dist. per maniglia
C10	: Cond. cer. dis. 5 nf -20 +80%	1	: Squadretta fiss. altop.
C35-C55	: Cond. cer. dis. 10 nf ± 10%	2	: Clips a molla
C45-C85	: Cond. cer. dis. 100 nf -20 +80%	2	: Manopola
C65	: Cond. cer. dis. 2,2 nf ± 10%	1	: Gommino passacavo
C90	: Cond. polie. 100 nf ± 20% 100 V	4	: Distanz. esagonali L = 12 mm
C20-C60	: Cond. elettr. tant. 22 μF 10 V	4	: Piedini gomma
C25	: Cond. elettr. tant. 4,7 μF 10 V	cm. 6	: Calza rame di massa
C30	: Cond. elettr. tant. 47 μF 3 V	cm. 100	: Cavo schermato bifilare ø 3,5 mm
C40-C50	: Cond. elettr. tant. 10 μF 10 V	cm. 50	: Trecc. isol. rossa
C75	: Cond. elettr. 100 μF 16 Vm.a.	cm. 30	: Filo stagn. nudo ø 0,7 mm
C80	: Cond. elettr. 220 μF 6,3 Vm.a.	2	: Viti autof. 2,2 x 5
D1	: Diodo AA 119	1	: Vite M2 x 6
2	: Trans. BC209B - BC239B	1	: Dado M2
1	: Trans. TEF 2N3819 (punto blu)	6	: Dadi M3
I.C.	: Cir. int. TAA611 E12 - TBA611 B12	12	: Viti M3 x 6
SW1	: Commut. 1 via 7 pos.	12	: Viti autof. 2,9 x 6,5
CS1	: Circuito stampato	1	: Conf. stagno
CS2	: Cir. stamp. per sonda RF	CM. 50	: Trec. isol. nera