

**2 Elementi collineari a mezz'onda in fase.**

# ANTENNE VERTICALI IN GAMMA V.H.F.

Tommaso Carnacina

In questa sede si propone una alternativa alle consuete antenne verticali in gamma due metri (VHF). Niente radiali ingombranti, ma solo dipoli a mezz'onda in fase con stub a quarto d'onda. La estrema semplicità costruttiva e la possibilità di smontaggio totale rapido la suggeriscono per situazioni di emergenza, ma non esistono problemi per la installazione fissa.

## Perché questi articoli

### Riflessione:

La fortuna di aver potuto fare una lunghissima esperienza nel campo delle antenne ad uso amatoriale, esperienza non sempre coronata da successi immediati, mi ha insegnato che fra le tante difficoltà ce n'è una a volte praticamente insormontabile ed enormemente limitante: il passaggio dalla teoria alla pratica. Al Radioamatore non fanno difetto le idee, anzi, e questa è proprio una sua prerogativa, molto spesso gli mancano le soluzioni tecniche per realizzarle. Con questo intendimento, in vari articoli saranno proposte realizzazioni effettivamente sperimentate e soluzioni che nella loro disarmante semplicità saranno la chiave per risolvere problemi o difficoltà solo in apparenza complessi. Lo scopo non è tanto quello di realizzare un tipo particolare di antenna oppure un altro a seconda del campo di interesse... sarebbe troppo banale! In realtà il vero motivo è quello di suggerire delle soluzioni in modo che ognuno possa realizzare ciò che ha in mente e non lo fa solo perché non sa come fare.

Tutto questo nel massimo rispetto delle opinioni degli altri che come minimo hanno lo stesso valore delle nostre e nella speranza di avere compreso lo spirito di sperimentazione effettiva che anima queste persone un poco speciali e le spinge continuamente a guardare sempre un poco più in là...!

Elementi attivi oppure elementi parassiti, il problema è tanto vecchio e tanto attuale quanto la radio. In realtà il problema potrebbe benissimo non esistere in quanto ci sono validi motivi sia per l'una che per l'altra soluzione. Il caso qui riportato interessa la forma più semplice di accoppiamento di elementi attivi; esso si basa sul principio di una corretta distribuzione di corrente in due conduttori tagliati per risuonare a mezz'onda elettrica alla frequenza di lavoro. Se la spaziatura è mantenuta al minimo, il sistema presenta un guadagno teorico di 1,9 dB sul dipolo semplice. Nel caso si aumenti la spaziatura a circa 0,5  $\lambda$ , si può arrivare a circa 3,2 dB/dipolo, ma in questo caso si ha un inaccettabile aumento delle dimensioni, almeno in questa gamma di utilizzazione.

Nella figura 1/A è riportato lo schema elettrico: nelle parti superiore ed inferiore sono indicati i due dipoli a mezz'onda elettrica, mentre nella parte centrale è indicato lo stub a quarto d'onda di separazione. Le frecce cerchiato indicano l'andamento delle correnti, in fase nei dipoli e in opposizione di fase nello stub. Su di esso è ricavato il punto di alimentazione

I 4 CKC

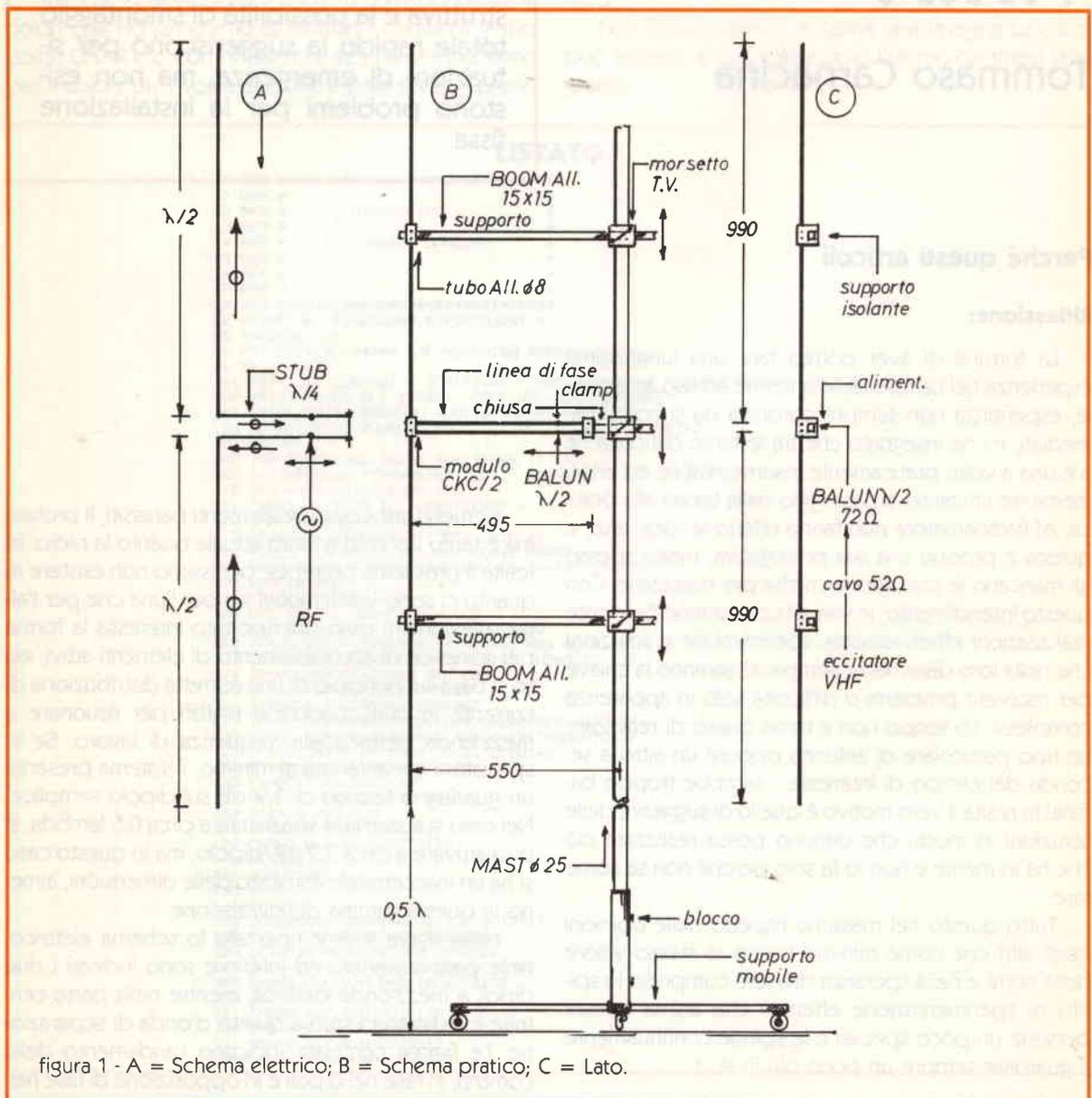
in una posizione intermedia. L'alimentazione è teoricamente bilanciata, ed in effetti è stato fatto così mediante cavo coassiale e balun a mezz'onda. Si lavora in alta impedenza soprattutto a causa dell'alimentazione dei dipoli sulle rispettive estremità. Ulteriori dettagli saranno forniti in sede opportuna.

L'antenna, nel suo insieme, è visibile nella figura 1/B, lateralmente e nella figura 1/C, frontalmente. Si vede che i due dipoli sono assemblati su supporti isolanti in una struttura meccanica di alluminio in tubolare scatolato. Gli elementi di antenna sono in tubo di alluminio. Il tutto è supportato su un mast mediante dei comunissimi morsetti di tipo TV. Per comodità di utilizzazione e per le misure l'antenna è supportata su

un carrello mobile che mantiene l'antenna stessa in condizioni costanti.

## Realizzazione pratica

Poiché i lunghi discorsi stancano subito è bene passare alla pratica. È doveroso e professionalmente corretto fare osservare che le soluzioni costruttive proposte hanno solo valore di suggerimento orientativo derivante da precise scelte sperimentali. Prima di passare alla pratica sperimentazione in campo antenne sono stati risolti alcuni problemi meccanici ai quali è stato dato ampio credito e successivamente sono stati usati per risolvere problemi pratici.



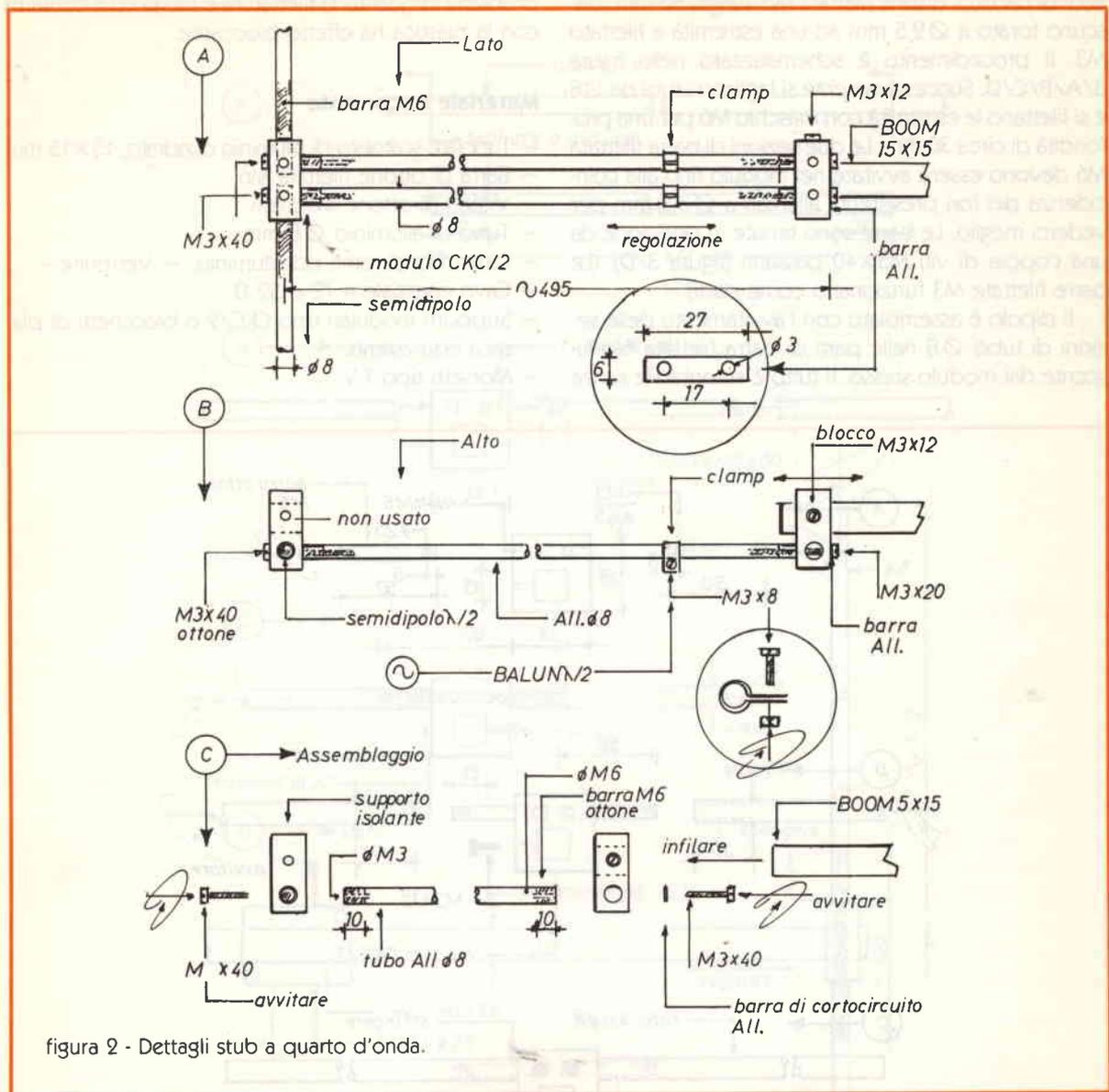


figura 2 - Dettagli stub a quarto d'onda.

### La preparazione dei supporti isolanti

I supporti isolanti sono ricavati dai moduli CKC/2 prodotti nella misura standard di 38×38×14 mm in polistirene ad alta densità. Nei moduli è presente un foro passante da Ø5 mm e varie coppie di fori sia lateralmente che superiormente allo scopo di permettere ancoraggi nelle più svariate soluzioni costruttive. Nella parte centrale è praticato un foro da 15×15 mm adatto al tubolare di alluminio da 15×15 facilmente reperibile in commercio. Poiché la disponibilità dei moduli CKC/2, a meno che siano realizzati artigianalmente, può essere un problema, ricordo che, entro certi limiti, sono a disposizione per la fornitura al puro rimborso delle spese di produzione.....

I moduli devono sopportare i tubi di alluminio Ø8 mm tramite delle barre di ottone filettato M6. Poiché i moduli sono tenuti in posizione sul boom da 15×15 mm con viti a pressione, si deve procedere alla filettatura M3 dei fori laterali apposti. Una vite di ottone M3×12 completa il tutto. (Le viti inox sono naturalmente migliori e durano di più!). Per sicurezza è bene filettare anche il secondo foro in previsione di frequenti smontaggi.

### Preparazione del dipolo centrale

Se si osserva lo schema si vede che anche le due sezioni intermedie di tubo formano un dipolo a mezz'onda. Su questa base si prepara quindi la parte centrale dell'antenna. Si devono preparare due spez-

zioni di barra di ottone filettata M6, lunghi 50 mm, ciascuno forato a  $\varnothing 2,5$  mm ad una estremità e filettato M3. Il procedimento è schematizzato nella figura 3/A/B/C/D. Successivamente si tagliano i tubi da  $\varnothing 8$  e si filettano le estremità con maschio M6 per una profondità di circa 30 mm. Le due sezioni di barra filettata M6 devono essere avvitate nel modulo fino alla coincidenza dei fori persistenti, allargati a  $\varnothing 3,5$  mm per vederli meglio. Le barre sono tenute in posizione da una coppia di viti M3x40 passanti (figura 3/D). (Le barre filettate M3 funzionano come dadi).

Il dipolo è assemblato con l'avvitamento delle sezioni di tubo  $\varnothing 8$  nelle parti di barra filettata fuoriuscense dal modulo stesso. Il tutto è smontabile senza

problemi in quanto la filettatura è lunga ed il contatto con la plastica ha effetto bloccante.

### Materiale occorrente

- Tubolare sciolato di alluminio quadrato, 15x15 mm
- Barra di ottone filettata M6
- Viteria di ottone M3
- Tubo di alluminio  $\varnothing 8$  mm
- Lamierino di rame od alluminio. – Vetronite–
- Cavo coassiale a 72 o 52  $\Omega$ .
- Supporti modulari tipo CKC/2 o blocchetti di plastica equivalenti.
- Morsetti tipo T.V.

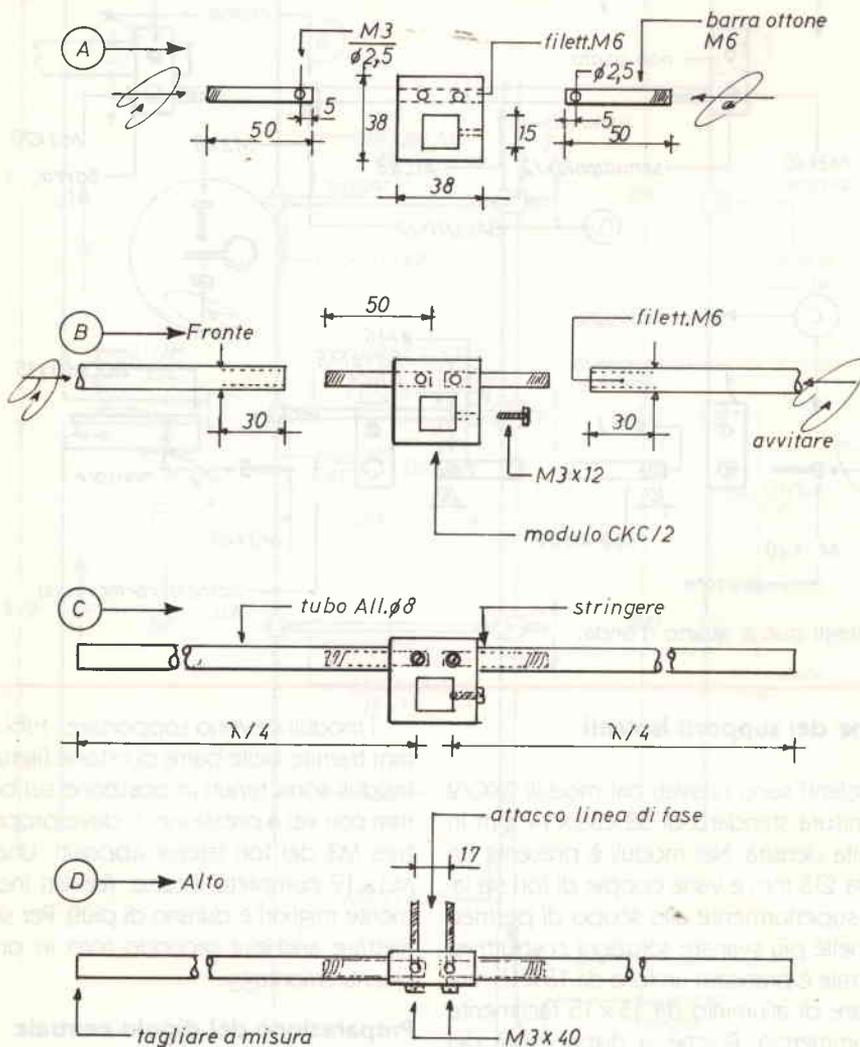


figura 3 - Assemblaggio dipolo centrale.

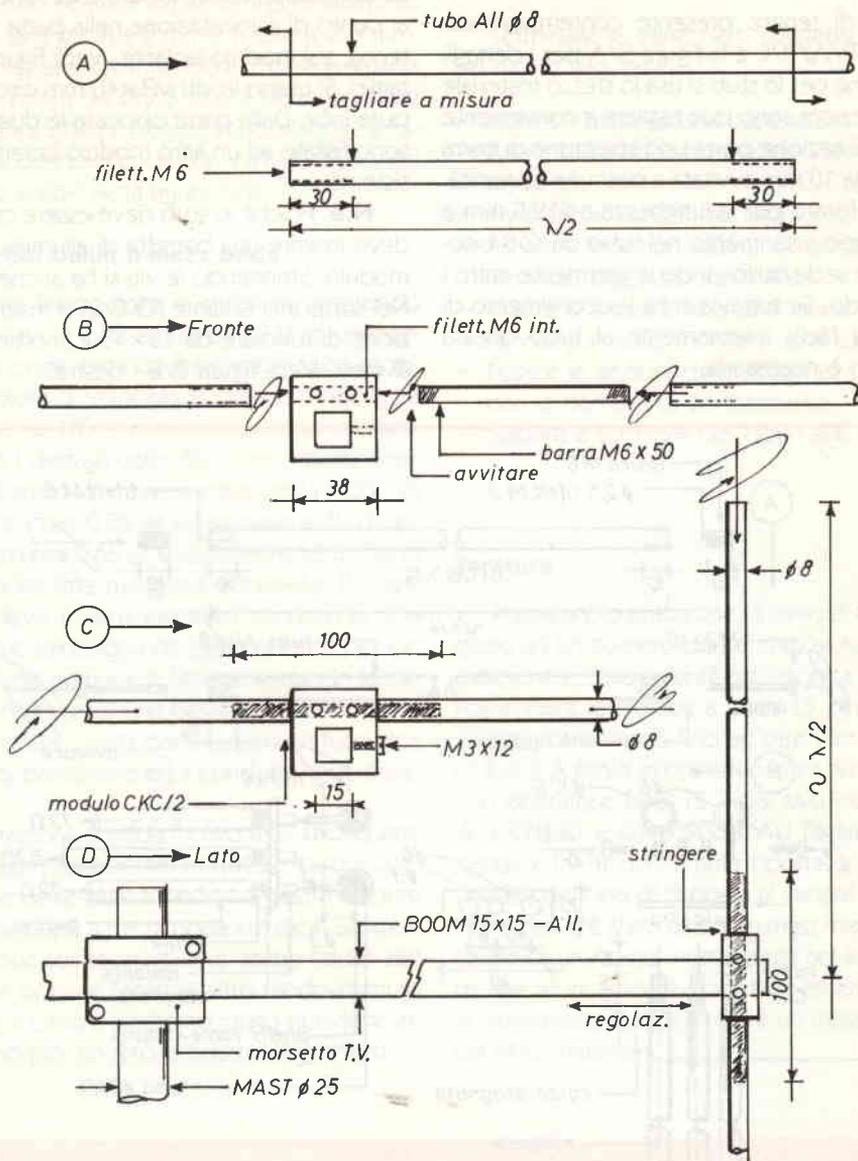


figura 4 - Assemblaggio dipoli laterali.

### Preparazione dei dipoli laterali

Il procedimento è simile al caso precedente, ma la procedura è semplificata. Fare riferimento alla figura 4/A/B/C per i dettagli. Il tubolare da  $\phi 8$  è tagliato alla misura indicata e filettato alle estremità per circa 30 mm, con maschio M6.

La sezione di barra filettata deve essere avvitata nel modulo in modo che fuoriescano circa parti eguali. Successivamente si avvitano le due sezioni eguali di tubo  $\phi 8$  mm. Le sezioni laterali sono terminate.

### Preparazione della struttura

La struttura è basata sull'uso di tubolare scatolato di alluminio 15x15 mm tagliato a conveniente lunghezza. Vedi figura 1/B. È bene abbondare un poco per avere un minimo di possibilità di regolazione. Ogni sezione va inserita nell'apposito morsetto di antenna e quindi fissata al mast di supporto... Non dimenticare la corta sezione centrale per sostenere l'ancoraggio dello stub a quarto d'onda.

## Preparazione dello stub a quarto d'onda

Suggerisco di tenere presente contemporaneamente la figura 2/A/B/C e la figura 5/A per i dettagli costruttivi. Anche per lo stub si usa lo stesso materiale dei dipoli. Le sezioni sono due tagliate a conveniente lunghezza. Ogni sezione porta uno spezzone di barra filettata M6 lunga 10 mm avvitata a ciascuna estremità. Lo spezzone è forato per la lunghezza a  $\varnothing 2,5$  mm e filettato M3. Dopo inserimento nel tubo da  $\varnothing 8$  bisogna bloccarla in sede bullonando leggermente entro i 10 mm dal bordo. Se tuttavia si ha l'accorgimento di praticare pochi filetti internamente al tubo questa operazione non è necessaria.

I particolari costruttivi sono visibili nella figura 2/C. Le due sezioni così preparate devono essere avvitate al punto di alimentazione nella parte centrale dell'antenna, sul modulo isolante. Vedi figura 2/A/B in dettaglio. Si usano le viti M3 x 40 mm circa, di ottone oppure inox. Dalla parte opposta le due sezioni di tubo sono fissate ad un altro modulo isolante con lo stesso sistema.

**N.B.** Poiché lo stub deve essere cortocircuitato, si deve inserire una barretta di alluminio, fra le viti ed il modulo. Stringendo le viti si ha anche il cortocircuito! Nel supporto isolante (CKC/2) si inserisce la corta sezione di tubolare da 15 x 15 e si ottiene l'ancoraggio al mast. Vedi figura 2/B - destra.

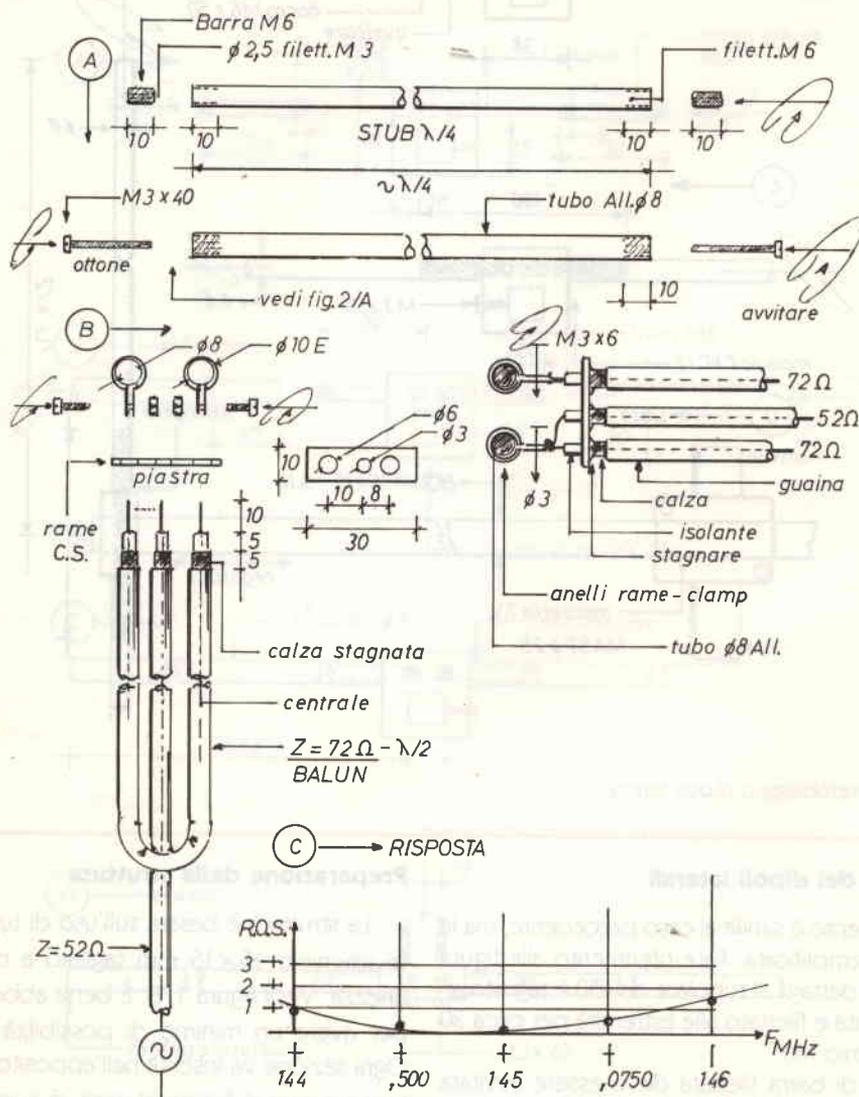


figura 5 - Alimentazione e adattamento.

## Preparazione dei contatti mobili (clamps)

Le clamps sono ricavate da lamierino di alluminio o meglio rame, larghe circa 6 mm e forate a  $\varnothing 3$  mm. Ogni clamp è preparata stringendo in morsa la striscia di rame su una punta da  $\varnothing 7,5$  mm. Il dettaglio è nel cerchietto in figura 2/B. Le clamps sono allargate e fissate sullo stub a quarto d'onda con viti M3x600. Altri particolari sono visibili nella figura 5/B.

## Preparazione del balun a mezz'onda

Il dispositivo bilanciato è ottenuto inserendo una sezione di cavo a  $72 \Omega$  oppure a  $52 \Omega$  di lunghezza pari a mezz'onda elettrica (lunghezza fisica moltiplicata per il fattore di velocità). In questo modo si ha uno sfasamento di  $180^\circ$  con conseguente bilanciamento elettrico. I dettagli costruttivi sono riportati nella figura 5/B. Il tratto di cavo a mezz'onda (150:145 MHz, moltiplicato per 0,82 se si usa cavo a  $72 \Omega$  oppure moltiplicato per 0,65 se si usa cavo a  $52 \Omega$ ). Con il cavo a  $72 \Omega$  si ha una maggiore flessibilità! Provare per credere) deve essere intestato scoprendo una parte di guaina e saldando una parte di calza per circa 5 mm. La massa comune si ottiene saldando le calze nella parte inferiore di una bassetta di vetronite forata come indicato..... dalla parte superiore fuoriesce solo l'isolante di polistirene ed il conduttore centrale, ovviamente.

Per l'alimentazione si salda il cavo a  $52 \Omega$  preparato come nel caso precedente; in questo caso il conduttore centrale deve essere saldato a destra oppure a sinistra della sezione a mezz'onda elettrica. Si ottengono alla fine due soli terminali che vanno saldati alle clamps di rame oppure fissati in altro modo ritenuto idoneo. Poichè il cavo è piuttosto lungo conviene arrotolarlo almeno per un giro e ridurre l'ingombro.

## Schema generale di assemblaggio

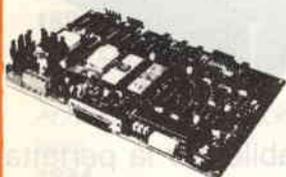
Terminate le varie parti suggerisco di procedere nel modo seguente:

- Fissare il mast su una base solida
- Assemblare i due booms da  $15 \times 15$  con i morsetti tipo T.V.
- Avvitare le sezioni del dipolo centrale
- Avvitare le sezioni laterali su quella centrale facendole in modo che tutto sia in linea
- Fissare le sezioni laterali ai booms di supporto.
- Avvitare le sezioni dello stub al supporto centrale.
- Fissare le sezioni dello stub nel supporto al mast con la barretta di cortocircuito.
- Saldare e terminali del balun alle clamps.

## Taratura

Preparare lo spezzone di cavo di alimentazione tagliato ad un numero pari di mezz lunghezze d'onda elettriche e collegarlo all'eccitatore a radio frequenza. Posizionare le clamps a circa 15 cm dal mast e fare piccoli spostamenti fino ad ottenere il minimo valore di R.O.S.A titolo informativo le prove sono state fatte con eccitatore TRIO TS 770S. Misuratore di ROS DAIWA CN630 e cavo RG58/AU tagliato a  $20 \lambda$  mezzi x f.v. Il diagramma riportato in figura 5/C dà un'idea del tipo di risposta al variare della frequenza. Nelle prove è stato usato un mast metallico e quindi si ha avuta una certa interferenza nel lobo di irradiazione che teoricamente dovrebbe essere omnidirezionale, suggerisco quindi di usare un mast isolato, di legno od altro materiale.

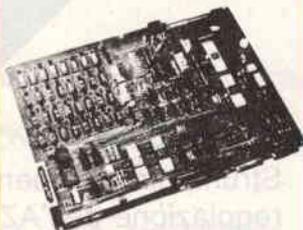
**Piastra terminale video 80x24 ABACO TVZ**



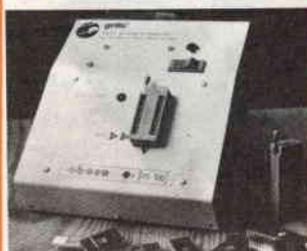
**grifo®**

40016 S. Giorgio  
v. Dante, 1 (BO)  
Tel. (051) 892052

**Calcolatore ABACO 8**



Z80A - 64KRAM - 4 floppy  
-I/ORS232 - Stampante ecc.  
-P/M2.2 - Fortran - Pascal  
-Basic - Cobol - ecc.



**Programmatore di Eprom PE100**  
Programma della 2508 alla 27128  
Adattatore per famiglia 8748  
Adattatore per famiglia 8751

**Calcolatore ABACO EUROPA**



basato  
su carteggio  
in singola  
Europa