

ANTENNA LOG-PERIODICA da 140 a 150 MHz

di Tommaso Carnacina I4CKC

Più si sale in frequenza, più piccole diventano le antenne! Questa è la prima cosa che si impara a favore della gamma VHF. Il concetto di piccolo è tuttavia abbastanza relativo; l'uso infatti di antenne direttive ad 11 e 16 elementi è abbastanza comune fra i cultori delle VHF. Le spese più dirette di ciò le fanno subito i rotori, specialmente quando si accoppiano più antenne in una unica culla.

Le dimensioni ragguardevoli di una antenna possono diventare inoltre un problema nel caso di trasmissioni in portatile, «field day», ecc., dove è conveniente l'uso del sistema di orientamento tipo «braccio forte», come dicono gli OM americani! In questo ultimo caso si usa mutilare di alcuni elementi (i direttori) la direttiva, oppure la si rende smontabile o divisibile in due o più parti. Stando così le cose, è mia opinione personale che sia più logico orientarsi già in partenza verso un tipo di antenna che abbia delle prestazioni il più possibile vicine a quelle ideali richieste anche dal più esigente fra i radioamatori.

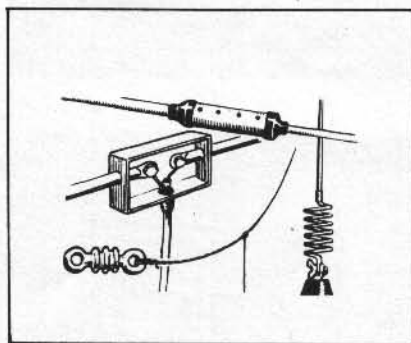
Non per niente il radioamatore è progressista: quindi è logico che si spinga verso la realizzazione di antenne sempre più efficienti.

Quello che si vuole da una antenna è questo, almeno:

- a) un guadagno rispettabile;
- b) dimensioni relativamente piccole;
- c) alimentazione con cavo di impedenza standard;
- d) facilità di costruzione (niente materiali irreperibili);
- e) la massima economicità (not expensive at all!);
- f) un mantenimento delle caratteristiche (impedenza, guadagno, lobo di irradiazione) su una banda la più ampia possibile!!!

Si potrebbe pretendere anche qualche altra cosa, ma non esageriamo.

La risposta più immediata è una antenna «log periodica»! Non si tratta di una affermazione gratuita, quanto invece il risultato di elaborati studi matema-



tici fatti inizialmente per particolari esigenze di carattere militare e successivamente applicati all'uso civile.

Questo tipo di antenna è già stata da me descritta nel numero di luglio-agosto di «rKe» e quindi non sto a ripetere la descrizione. Ricordo solo che si tratta di un particolare allineamento di dipoli, le cui caratteristiche fisiche e comportamento elettrico sono determinate da leggi matematiche espresse in forma logaritmica.

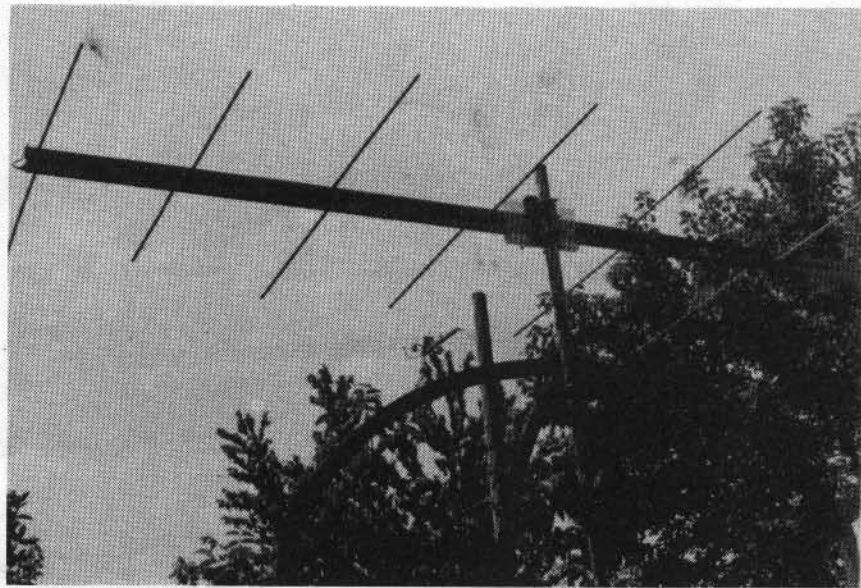
La antenna descritta in questo articolo è stata progettata per coprire la banda da 140 a 150 MHz: nessun problema di regolazioni, adattamento, ecc. per almeno dieci mega!!!

Caratteristiche

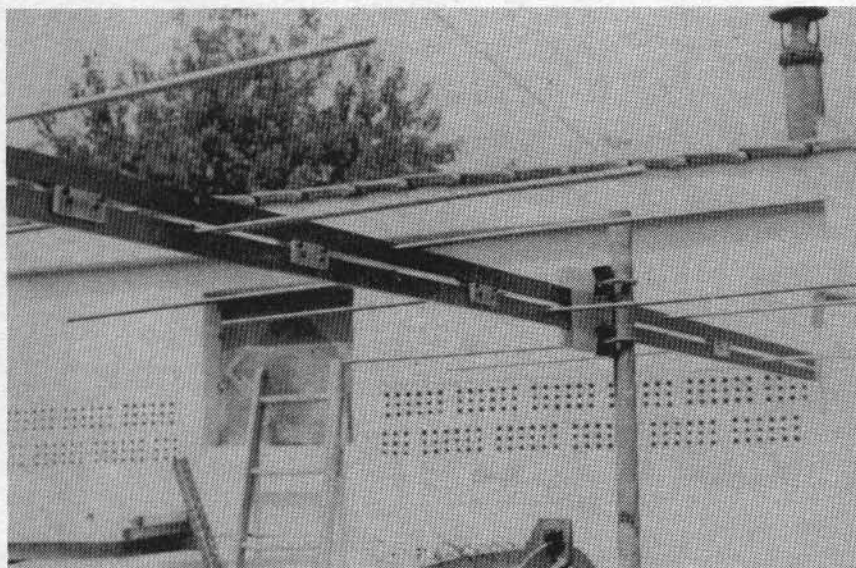
Banda: 10 MHz $Z \approx 90 \Omega$
 Guadagno: 10 dB/i (dipolo di riferimento)
 Alimentazione: cavo standard TV da 72 ohm
 VSWR: minore di 1:1,5 su tutta la banda
 Angolo orizzontale: circa 47°
 Angolo verticale: circa 85°
 Lunghezza: 183 cm (riducibile a circa 150 cm)
 Nr. elementi: 6.

Considerazioni preliminari

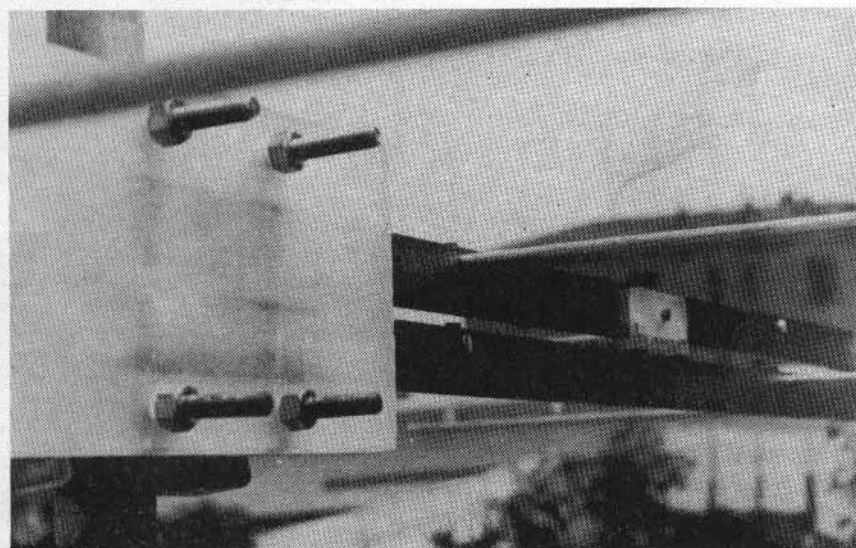
Esistono fondamentalmente due sistemi per costruire una antenna tipo log periodica:



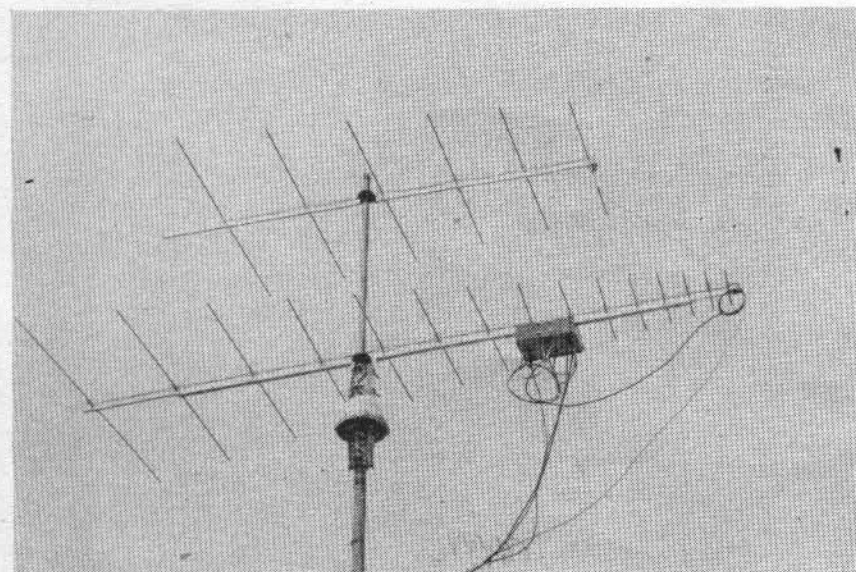
Vista di insieme (Doppio Boom).



Particolare fissaggio semidipoli.



Ant. Log. per 140-150 MHz versione «Doppio Boom» - Piastra fissaggio ed isolatori.



Ant. Log. 140-150 MHz (sopra) versione «Unico Boom».

a) sistema a «doppio supporto» - double boom;

b) sistema a «unico supporto» - single boom.

Il primo sistema consiste nel montare tutti i dipoli, in senso alternato, su due supporti (uso indifferentemente la parola supporto o boom, data la estrema diffusione) e poi sovrapporli tenendoli ad una distanza fissa mediante isolatori. I due boom, si comportano da linea di alimentazione, mentre la alternanza dei semipoli, permette la loro alimentazione sfasata di 180° (elettrici).

Da un punto di vista meccanico si ha una certa semplicità di costruzione, in quanto gli elementi sono cortocircuitati a massa e non si hanno quindi problemi di isolamento.

La alimentazione si ottiene facendo passare il cavo coassiale dentro il boom inferiore che si comporta come un «balun lineare» e saldando la calza ad esso, mentre il conduttore centrale è saldato al boom superiore. In pratica tutta la costruzione meccanica funge da sistema irradiente.

Il secondo sistema consiste nel montare tutti i dipoli su isolatori e far lavorare il boom unicamente come supporto meccanico. Ogni dipolo è allineato con il successivo sullo stesso piano; lo sfasamento di 180° (elettrici) si ottiene collegando i vari dipoli con una linea di alimentazione esterna, alternativamente incrociata dopo ogni dipolo collegato. Il peso di questa versione è evidentemente inferiore! Anche il boom può essere accorciato in quanto agisce, come si è detto, solo come supporto meccanico.

Conclusioni

Non si può onestamente dire che l'una versione sia superiore o migliore dell'altra. Da un punto di vista commerciale sarebbe preferibile la prima versione, date le caratteristiche meccaniche. Tuttavia l'OM che si accinge a costruirla deve accertarsi prima di avere un minimo di abilità meccanica. Per quanto mi riguarda, ho dapprima realizzato la versione «doppio boom»; incoraggiato dai risultati ottenuto ho poi realizzato anche la versione «unico boom»!

Le due antenne — identiche nelle dimensioni — hanno mostrato lo stesso tipo di comportamento, per cui la scelta deve essere determinata solo da esigenze di tipo personale.

Le fotografie ed i disegni allegati mostrano entrambe le realizzazioni...

In questo articolo descriverò in modo particolareggiato la versione «doppio supporto» mentre mi limiterò ad indicazioni di carattere generale per la versione «unico supporto», in quanto tutti i problemi meccanici sono già stati da me affrontati nella realizzazione del-

la antenna log periodica a banda più larga precedentemente descritta.

Le dimensioni dei dipoli vanno aumentate della larghezza del boom, nella versione «doppio supporto», in quanto sono meccanicamente collegati mediante viti al boom stesso: si tratta di una pratica usuale nel caso di antenne con elementi a massa!

Dimensioni fisiche

In riferimento agli schemi della fig. 1 (A, B, C, D), le misure in cm sono:

| | |
|-------------|--------------|
| $A_1 = B_1$ | 52,8 (153,2) |
| $A_2 = B_2$ | 48,3 (116,8) |
| $A_3 = B_3$ | 44,2 (83,8) |
| $A_4 = B_4$ | 40,1 (53,3) |

$$A_5 = B_5 \quad 37,1 (25,4)$$

$$A_6 = B_6 \quad 33,8 (00,0)$$

Tra parentesi, a destra, sono riportate le distanze di ogni semipolo, rispetto a quello al vertice (A_6/B_6) considerato come punto «zero» (vedi fig. 2A).

Materiale occorrente

(versione doppio supporto)

Scatolato in alluminio: dimensioni cm 2×1

Laminato in plexiglass: spessore 0,5 cm

Tondino in alluminio pieno: diametro 0,6 cm

Viti di ottone, 3MA $\times 10$

Morsetti tipo antenne TV

Spezzone di cavo TV oppure RG58/U

Presa coassiale tipo PL258.

N.B. Per la versione «unico supporto», aggiungere:

Viti ottone 3MA $\times 20$ più dadi

Pagliette di massa

Trecciola in rame ricoperta $\varnothing 1,5$ mm

Presa coassiale tipo SO239.

Realizzazione pratica

a) Costruzione dei supporti

Tagliare esattamente a misura indicata due pezzi di scatolato in Al da 2×1 cm (meglio se l'alluminio ha già subito trattamento di anodizzazione). Con l'aiuto di una punta affilata tracciare la mezzeria sul lato di 1 cm per tutta la lun-

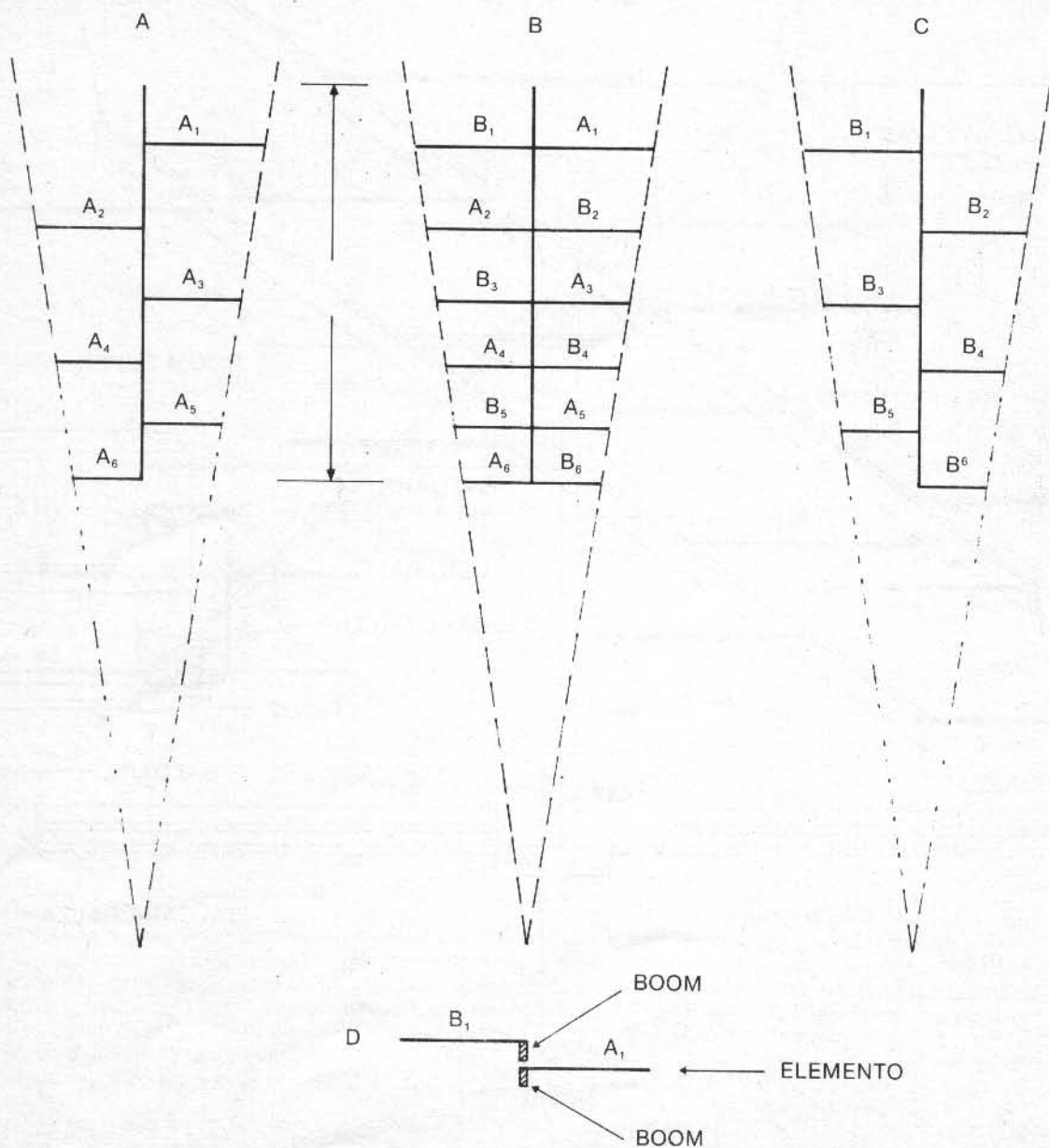


Fig. 1

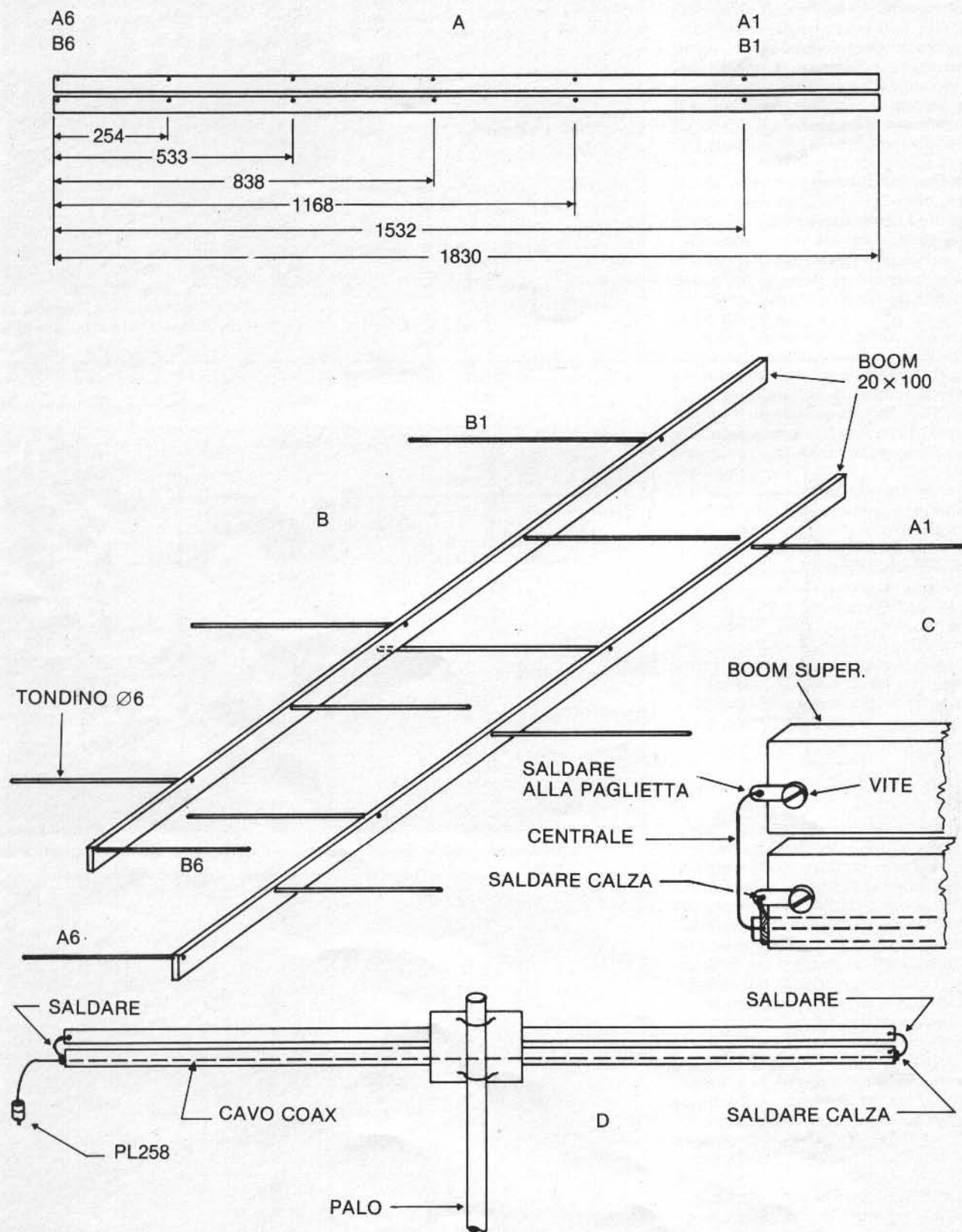


Fig. 2

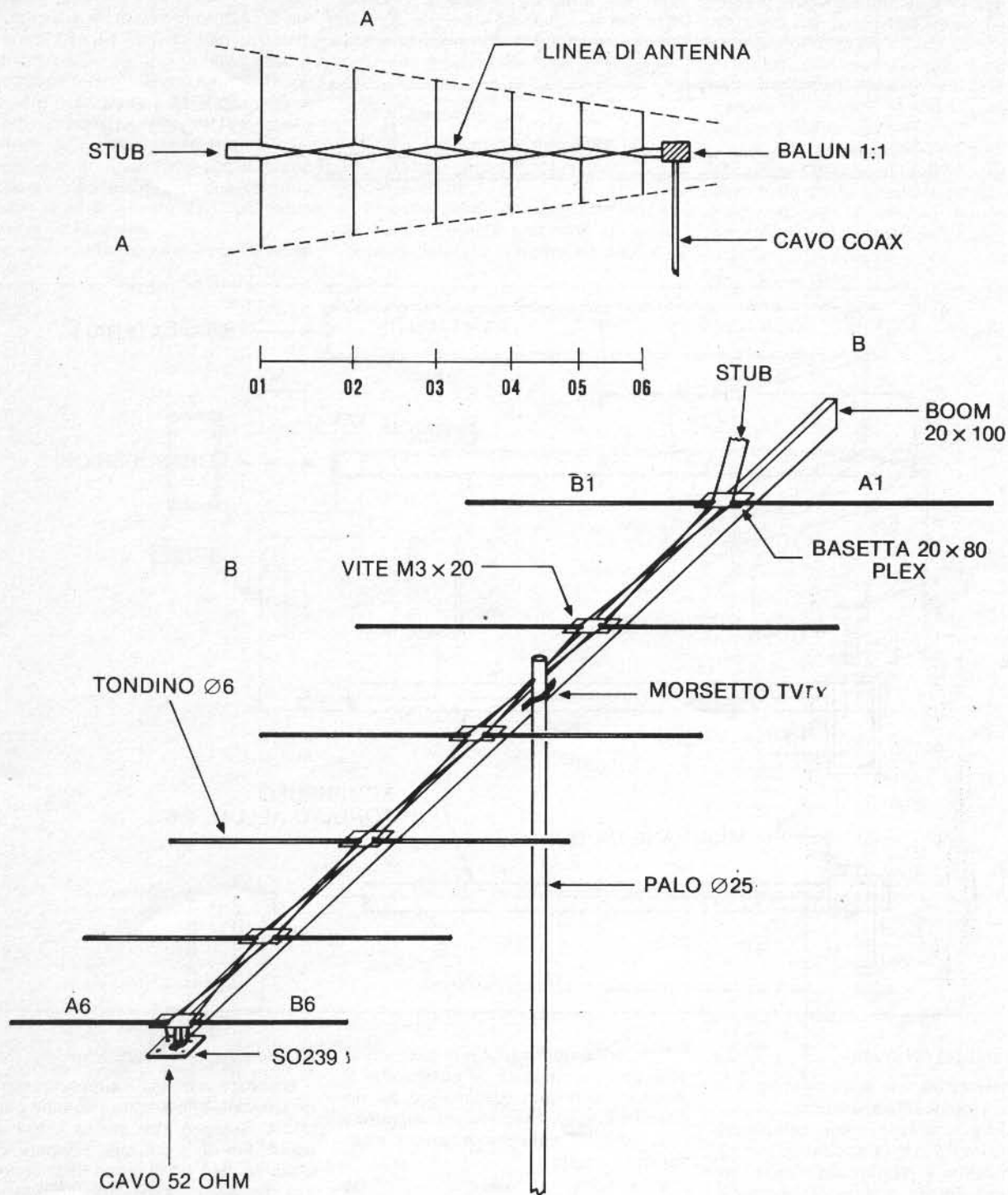


Fig. 3

ghezza. Partendo da una estremità, lasciare 1 cm, e tracciare le distanze dei dipoli. Bulinare i punti di incrocio. Riportare le tracce su tutti e due i lati da 2 cm. Tracciare su questi ultimi una linea a 0,4 cm dal bordo. Bulinare i punti di incrocio. Controllare la precisione delle tracce.

Disporre lo scatolato su un fianco e forare prima da una parte e poi dall'altra, per evitare errori di inclinazione (fo-

rare prima a 3 mm e poi a 5,5 mm in quanto l'alluminio è troppo tenero rispetto alla punta da trapano: il foro tiene di più se un poco più stretto!). Ripetere l'operazione per l'altro supporto.

b) Costruzione dei dipoli

Tagliare il tondino in alluminio secondo le misure indicate (due pezzi per tipo): un buon taglio si ottiene con una

«taglia tubi» da idraulico.

Con lima a ferro arrotondare le estremità, riducendo leggermente il diametro dalla parte che deve essere inserita nel supporto.

N.B. Ricordarsi di prolungare le misure indicate di 1 cm (larghezza del boom).

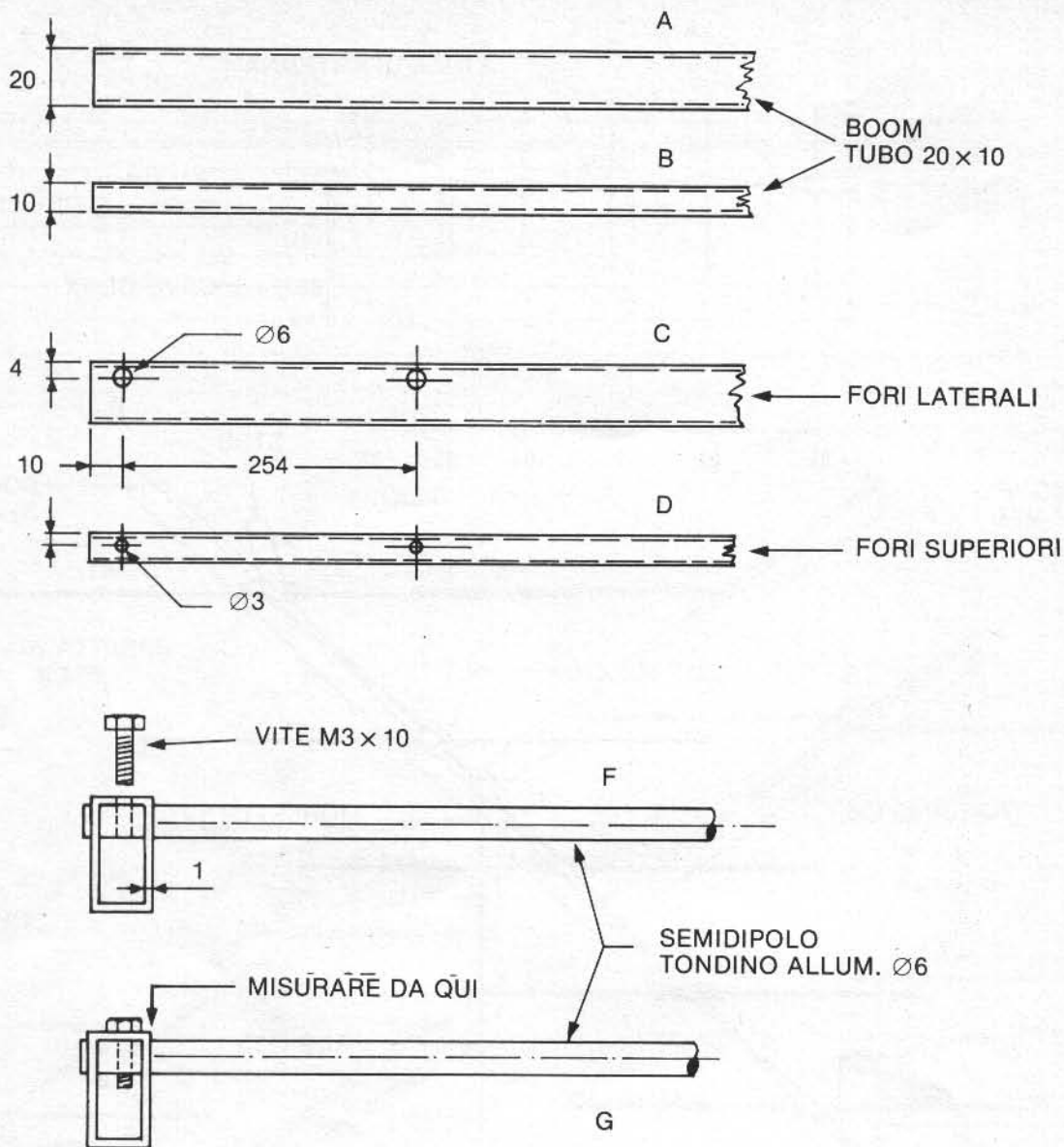


Fig. 4

c) Montaggio dei dipoli

Osservare bene lo schema in fig. 2 in quanto è facile fare errori!

Inserire a forza il primo semidipolo nel foro da 5,5 mm, controllando che sia esattamente a misura sul fianco del supporto. Forare contemporaneamente il supporto ed il tondino con punta da 2,5 mm ad alta velocità. Filettare con maschio da 3MA il foro ottenuto e bloccare il tutto con viti di ottone da 3MA x 10. Il contatto elettrico è assicurato. Si potrebbero usare delle viti tipo parker; queste però arrugginiscono e si spaccano alla testa con relativa facilità! Ripetere con pazienza il procedimento per tutti i restanti semidipoli. È consigliabile agire in questo modo in quanto si va avanti a lavoro finito e si è più facilitati nella foratura.

Una volta terminati, i due supporti si possono sovrapporre: si noterà che il semidipolo di uno corrisponde, su un piano più alto, al semidipolo dell'altro.

Le fotografie allegate mostrano chiaramente il tutto.

c) Costruzione dei supporti separatori

Il numero dei supporti e la loro posizione non sono critici; più se ne fa e meglio è! Comunque cinque sono più che sufficienti.

Ogni supporto è formato da tre pezzi di pkexiglass da cm 2 x 5 (la lunghezza non è critica). Incollarli con collante rapido in forma di scaletta, facendo attenzione alle mani e soprattutto a non sballare la posizione da incollare!!!

Fare due fori da 3 mm a circa 4 mm dal bordo, sia in alto che basso.

D7 Montaggio dei supporti

Bloccare in morsa il supporto inferiore. Disporre alle distanze volute i separatori. Segnare con punta i fori sul boom. Forare a 2,5 mm. Filettare con maschio 3MA x 1 (il primo della serie di tre). Bloccare i separatori con viti da 3MA x 10. A questo punto alloggiare il secondo boom sui separatori; controllare l'allineamento dei dipoli e segnare i fori dei separatori su di esso.

Ripetere il procedimento di prima e bloccare con le stesse viti. Il montaggio è terminato. (In caso di rotture, le viti permettono un facile smontaggio!).

e) Piastra di supporto a palo

Dato che i boom formano parte della linea di alimentazione di antenna, è be-

ne che siano isolati dal palo di supporto.

Tagliare due pezzi di plexiglass in misura cm 20 x 8,5 (misure non critiche). Tagliare anche tre altri pezzi in misura 20 x 2 (due pezzi) e 20 x 0,5 (uno). Incollare i tre pezzi su una delle due piastre grandi. È bene cominciare dal pezzo centrale e, previo inserimento di due spezzoni di scatolato identico a quello del boom, incollare gli altri due (esterni). Il tutto si deve inserire fra i due boom come in un incastro.

Scegliere due morsetti tipo TV ed in

base ai fori presenti, riportare i fori sulla piastra già fatta. Ovviamente i fori passanti non devono permettere il contatto delle viti con i boom. È tollerato il contatto con il boom inferiore.

f) Alimentazione

Come si è detto la alimentazione viene fatta con cavo coassiale inserito nel boom inferiore.

Bloccare prima due pagliette di massa nella estremità anteriore, col solito sistema delle viti di ottone da 3MA x 10

(magari anche un dado non ci sta male!). Preparare uno spezzone di cavo un poco più lungo del boom. Saldare conduttore centrale e calza ad un pezzo di filo rigido. Ungere il cavo con della vaselina. Infilare il filo rigido e tirando con continuità, infilare il cavo coassiale dentro il boom inferiore.

N.B. Chi avesse difficoltà può semplicemente fissare con nastro adesivo il cavo nella parte inferiore del boom. Il funzionamento è ancora buono per quanto la prima soluzione sia da preferirsi.

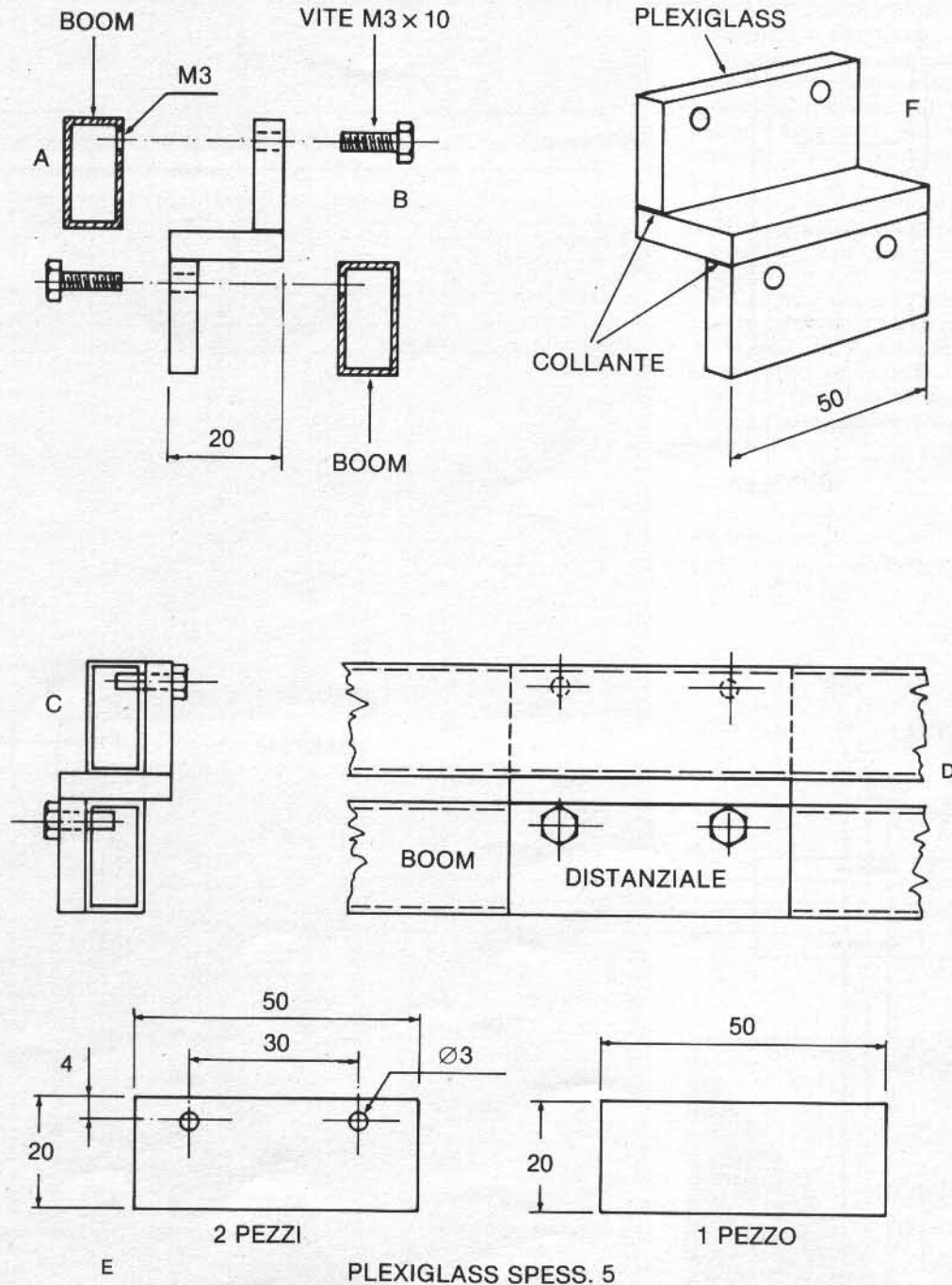


Fig. 5

E

PLEXIGLASS SPES. 5

Attenzione a non usare nastro contenente piombo!

Spellare il cavo nella estremità anteriore. Avvolgere sulla calza alcune spire di filo da 0,5 mm e saldarlo alla paglietta inferiore. Inserire un pezzo di guaina nel conduttore centrale e saldarlo alla paglietta superiore.

Attenzione a non fare saldature fredde!

Saldare un bocchettone tipo PL258 alla estremità opposta del cavo. Nel caso di installazione fissa è bene evitare prese coassiali e fare un collegamento unico antenna trasmettitore.

N.B. Si ottiene un miglioramento del rapporto avanti/indietro si mettono in cortocircuito le estremità posteriori della antenna con due pagliette di massa fissate con viti di ottone 3MA x 10.

Nella mia realizzazione pratica ho introdotto delle variazioni rispetto al progetto originale, per cui ho abbassato il valore della impedenza al punto di alimentazione. A circa 60 ohm. Le prove hanno dato un valore effettivo di VSWR di circa 1:1,3 su tutta la gamma con cavo RG58/U.

La antenna log periodica da 140 a 150

MHz è terminata!

Per chi fosse interessato anche alla realizzazione in versione «unico boom» consiglio di leggere, nell'articolo citato, le voci:

- supporti isolanti per dipoli;
- fissaggio dipoli al boom;
- linea di alimentazione esterna;
- alimentazione in cavo coassiale (va bene il tipo RG58/U come impedenza).

La fig. 3 in alto riporta lo schema di collegamento elettrico.

Dato il tipo di funzionamento mono-

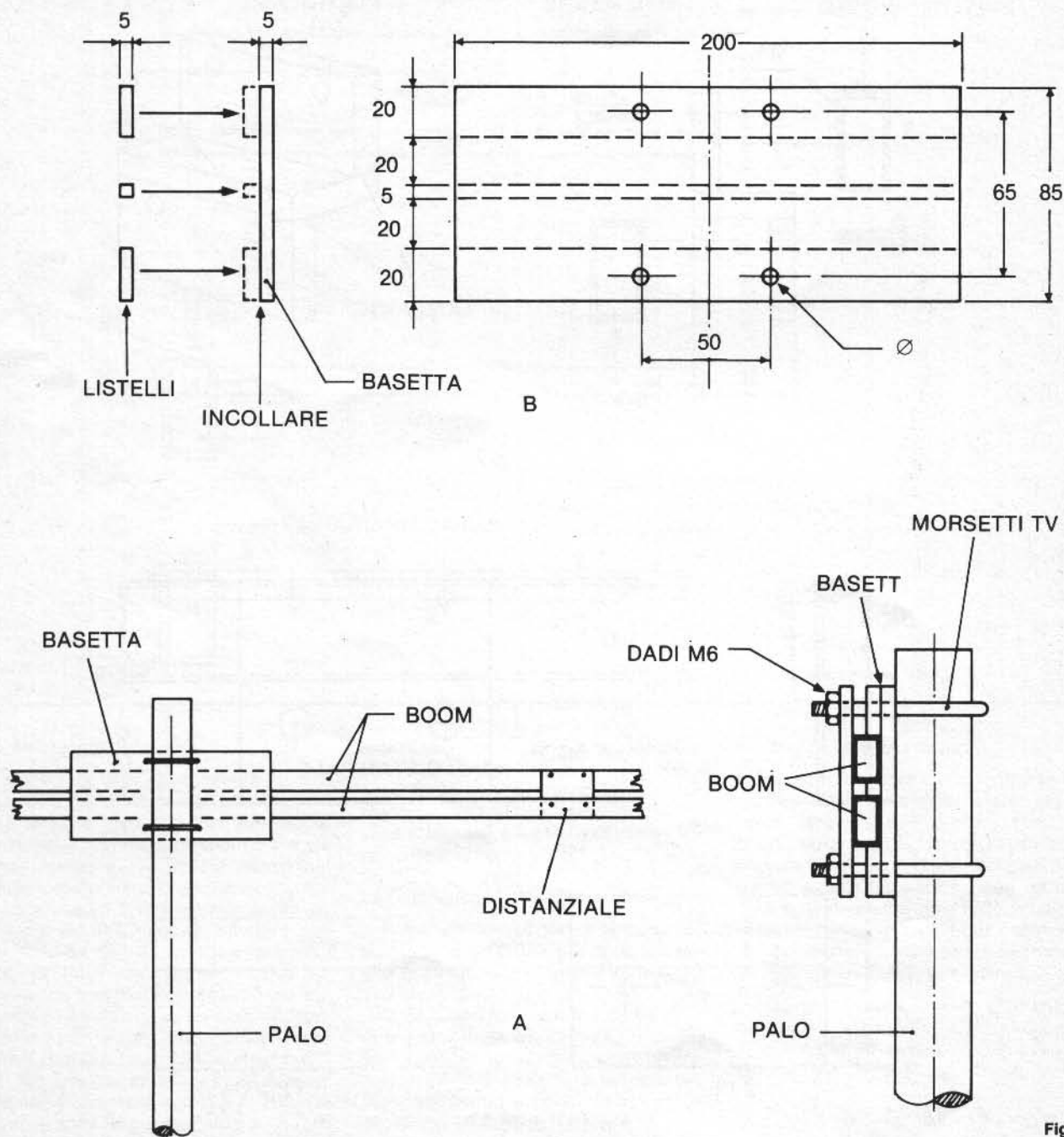
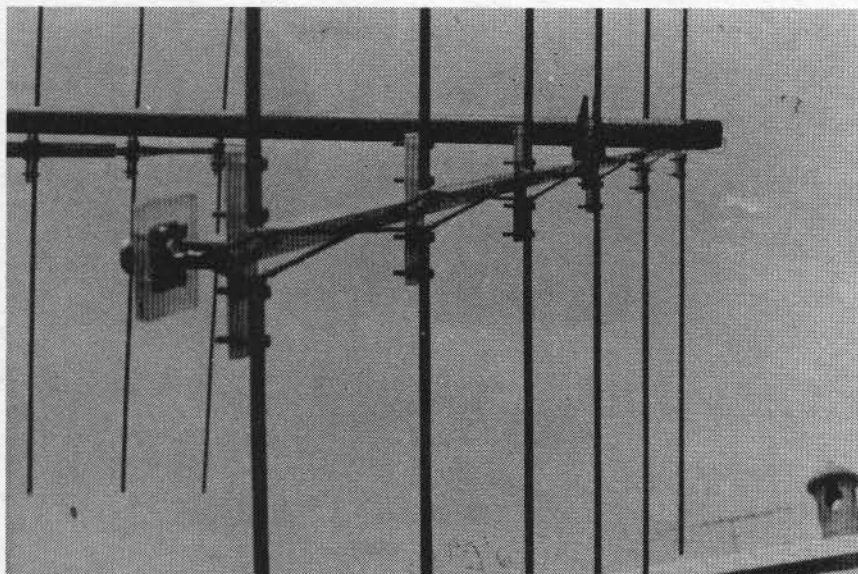
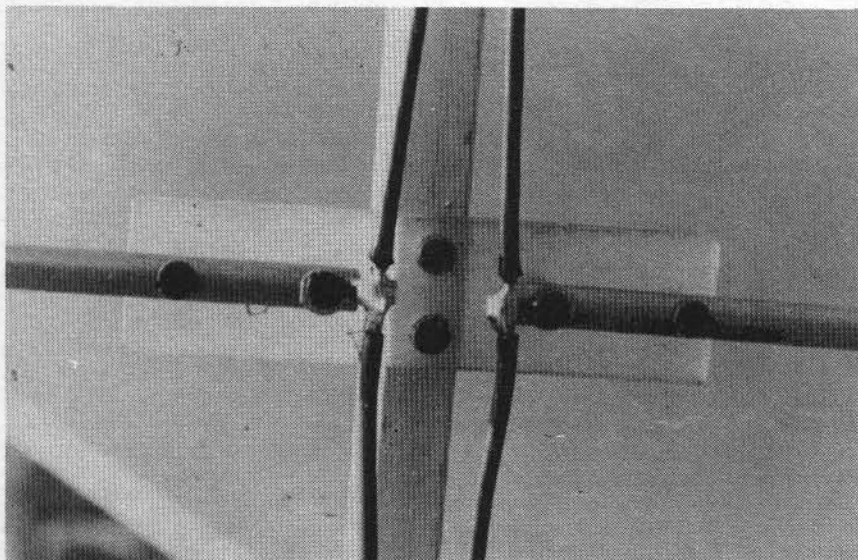


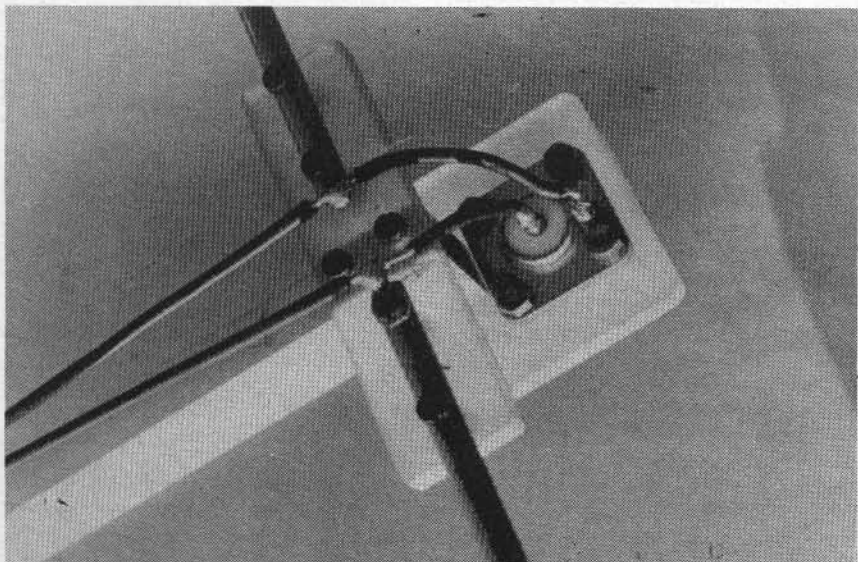
Fig. 6



Particolare linea di alimentazione di antenna.



Particolare del supporto isolante.



Particolare aliment. SO239 (140-150 MHz).

gamma, in questo caso si può evitare la presa coassiale tipo SO239. È sufficiente preparare un adattatore-bilanciato a quarto d'onda (bazooka) con rapporto 1:1; in questo modo si ottiene il bilanciamento elettrico richiesto dai dipoli. I conduttori centrali dei cavi coassiali vanno saldati direttamente alle pagliette del primo dipolo.

In questa versione il boom può essere accorciato fino al dipolo più lungo (l'ultimo) per cui la antenna presenta dimensioni ancora più ridotte.

Data la leggerezza non è necessario usare un profilato a T a patto di usare dello scatolato di alluminio con rinforzi interni, del tipo usato dai costruttori di serramenti, finestre, ecc....

Per zone particolarmente ventose è tuttavia consigliabile fissare un identico scatolato nella parte inferiore per impedire la flessione sul piano orizzontale, come da me precedentemente descritto.

Le due antenne sono visibili nel mio QTH. Sono state provate nel recente contest ed hanno dato risultati assai lusinghieri.

Posso aggiungere che rispetto a quanto previsto teoricamente, l'angolo di irradiazione sul piano orizzontale è risultato inferiore. Non possedendo strumenti sofisticati posso solamente citare dati desunti dalla esperienza della trasmissione.

Bibliografia

VHF Antenna Handbook (Alex Barviks), WB4 RVH.



YAESU
Antenne
per stazioni mobili
HS - F1D

MARCUCCI