Antenna Yagi a 5 elementi per la banda dei 145 MHz

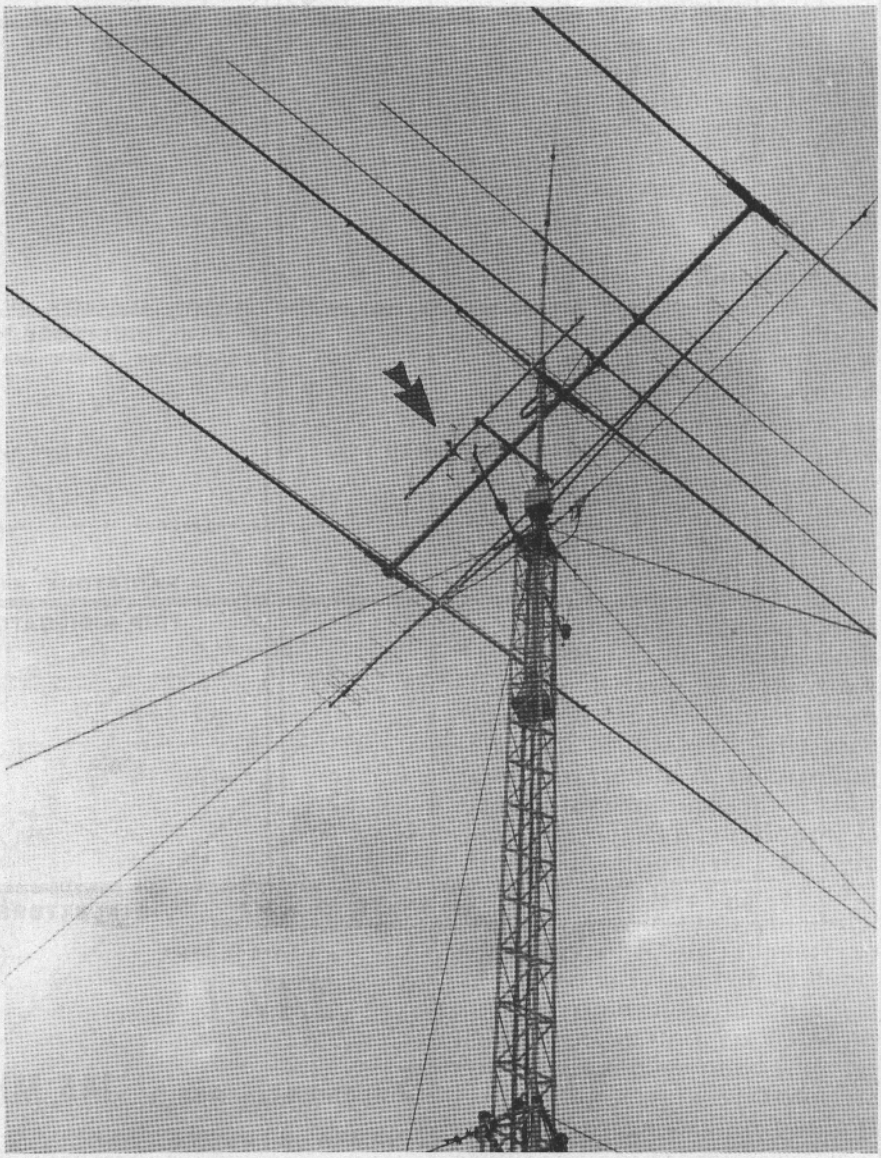
IK0ORG, Roberto Galletti

— Uffa! L'ennesima antenna per i due metri...! — dirà subito qualche lettore frettoloso o distratto, — Possibile che non riescano a pensare a qualcosa di nuovo? — Invece proprio guardando con un po' più di attenzione questo progetto, si renderà conto che questo articolo rappresenta proprio qualcosa di diverso. Infatti, in tempi in cui tutto ormai si compra bell'e fatto, in cui tutto è prodotto industrialmente all'insegna del massimo profitto col minimo costo di produzione, trovare un articolo che non si limiti alle consuete "dichiarazioni di principio" (ovvero che non sia solo un elenco di quote e misure, per altro sempre le stesse — teoriche —) ma che risolva veramente in senso professionale tutti i piccoli problemi di ordine meccanico che affliggono e che sono il vero "tallone di Achille" di tutte le autocostruzioni di questo tipo, non è poi cosa di tutti i giorni.

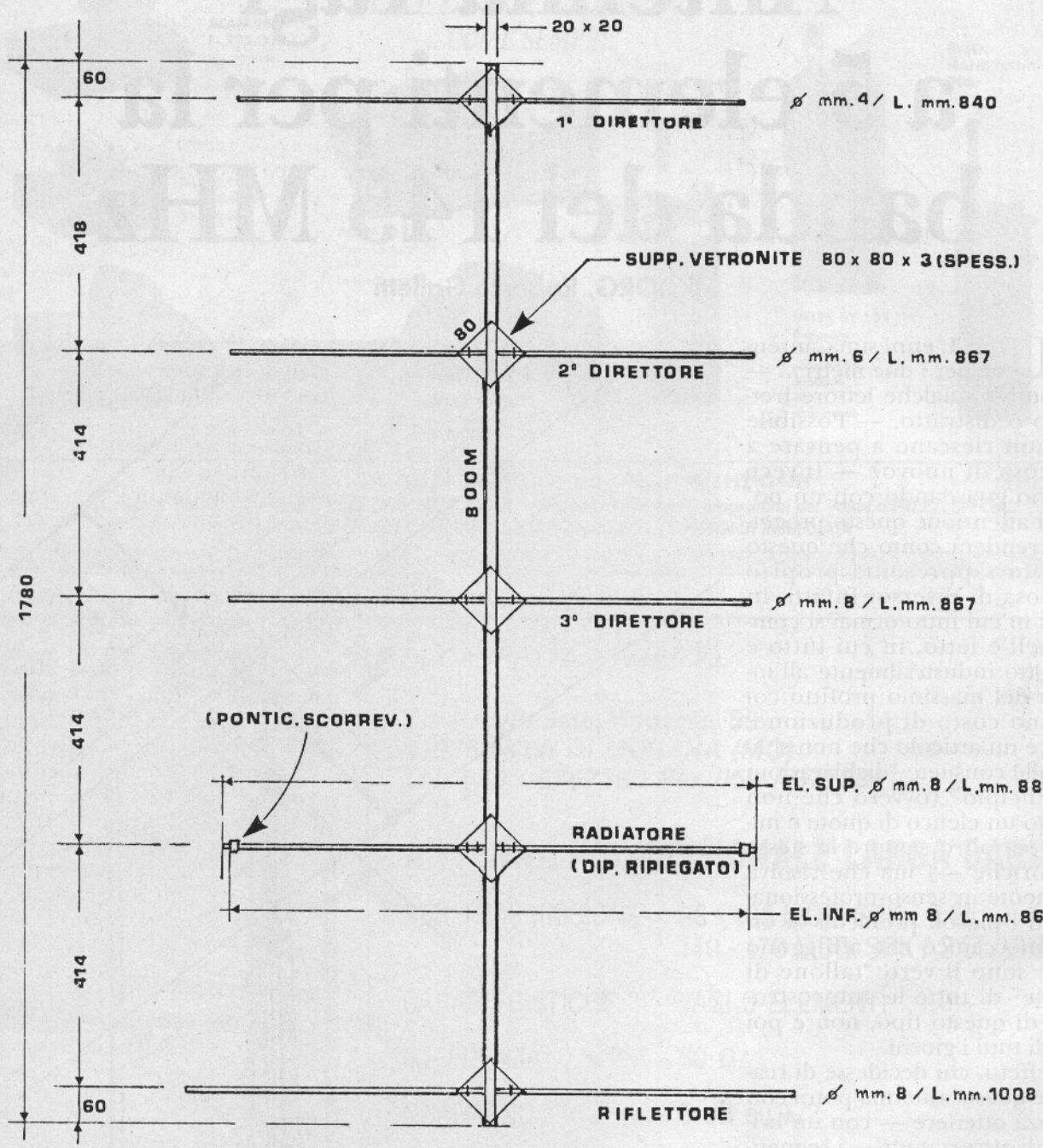
E in effetti, chi decidesse di realizzare questa antenna potrà con certezza ottenere — con un briciolo di attrezzatura — i seguenti risultati:

A) Ottimo rendimento in guadagno rispetto al teorico (> 10 dB nei confronti del classico dipolo a mezz'onda);

B) Estrema robustezza meccanica, certamente pari o superiore alla maggior parte dei modelli commerciali. Ciò assicura una



① In questa foto si può notare la Yagi montata provvisoriamente in polarizzazione verticale con a fianco una grande Beab per Hf.

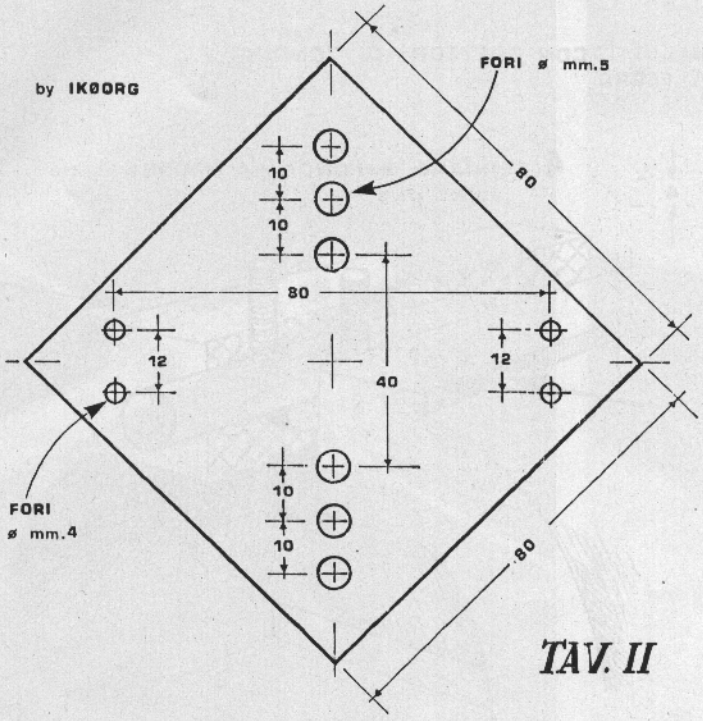


TAV. I

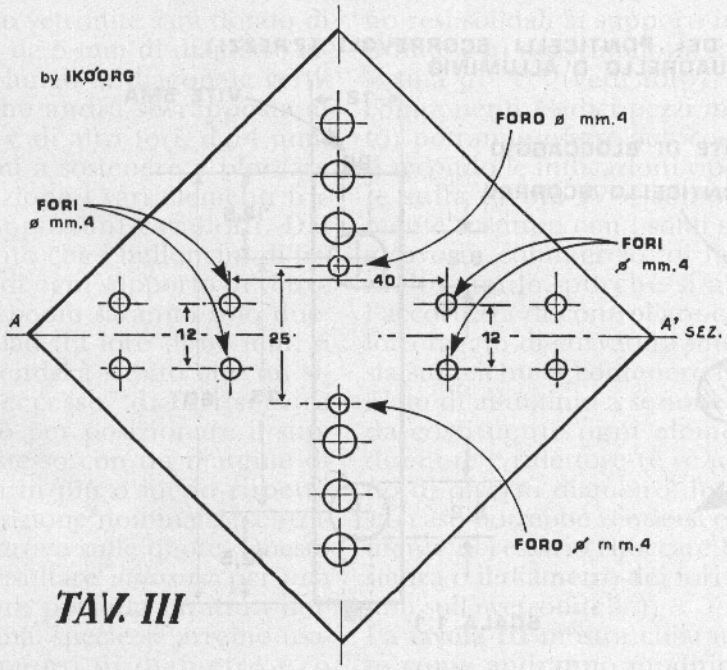
by IKØORG

YAGI -5 ELEMENTI- PER I 145 MHz:

(PIANTA E QUOTE)



PREPARAZIONE DEI SUPPORTI IN VETRONITE DOPPIA (3mm.) (n. 4 PEZZI, PER I DIRETTORI ED IL RIFLETTORE, PIU' ALTRI 2 PEZZI, DA MODIFICARE, PER IL RADIATORE).



MODIFICHE (AGGIUNTA DI FORI) DA APPORTARE A DUE DEI SEI SUPPORTI IN VETRONITE PER RENDERLI IDONEI A SUPPORTARE GLI ELEMENTI DEL RADIATORE.

duratura resa nel tempo, senza variazioni di funzionamento dovute al deterioramento dei materiali impiegati.

C) Possibilità di accordare perfettamente l'antenna alla frequenza più usata, sia essa nella parte bassa o alta della banda dei due metri, e comunque con un perfetto rapporto di stazionarie (SWR 1:1) in un ampio campo di frequenze;

D) Costo niente affatto proibitivo, specie se raffrontato ai modelli più professionali del commercio;

E) Facile reperibilità dei materiali e, comunque,

F) Possibilità di sostituzione di alcuni componenti con altri similari già a disposizione.

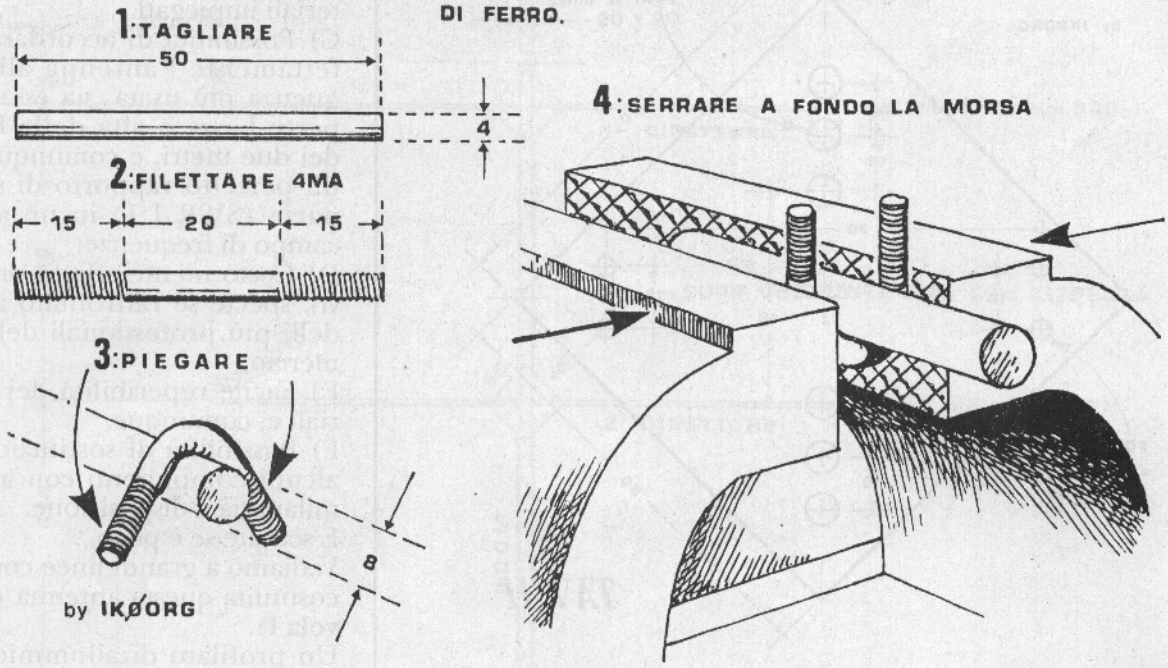
E scusate se è poco...

Vediamo a grandi linee come sia costituita questa antenna (cf. **tavola I**).

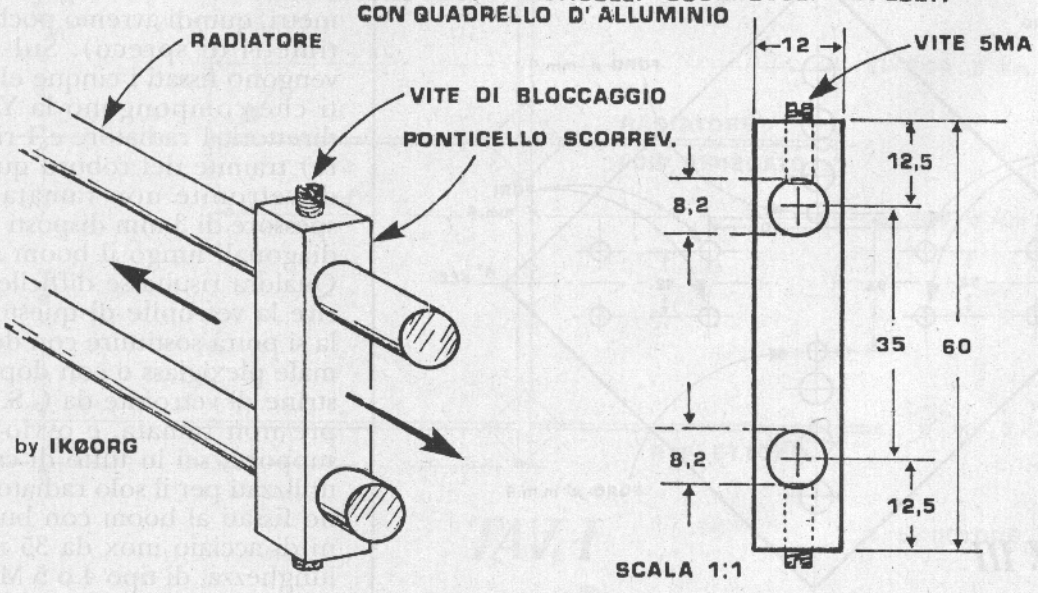
Un profilato di alluminio anodizzato a sezione quadrata di 20 x 20 mm di lato, della lunghezza complessiva pari a 1780 mm, funge da boom (notare che tali elementi metallici sono posti in commercio con lunghezze di 2 metri, quindi avremo pochi centimetri di spreco). Sul boom vengono fissati i cinque elementi che compongono la Yagi (3 direttori, 1 radiatore e 1 riflettore) tramite dei robusti quadrati di vetronite non ramata dello spessore di 3 mm disposti con le diagonali lungo il boom stesso. Qualora risultasse difficile reperire la vetronite di questo tipo, la si potrà sostituire con del normale plexiglass o con doppie lastrine di vetronite da C.S. (sempre non ramata, è ovvio). Tali supporti, sei in tutto di cui due utilizzati per il solo radiatore, sono fissati al boom con bulloncini di acciaio inox da 35 mm di lunghezza, di tipo 4 o 5 MA, per un totale di dieci pezzi (due per supporto) e relative rondelle, sopra e sotto, per un totale di venti.

Come chiaramente visibile nelle foto e nella **tavola II**, ogni sup-

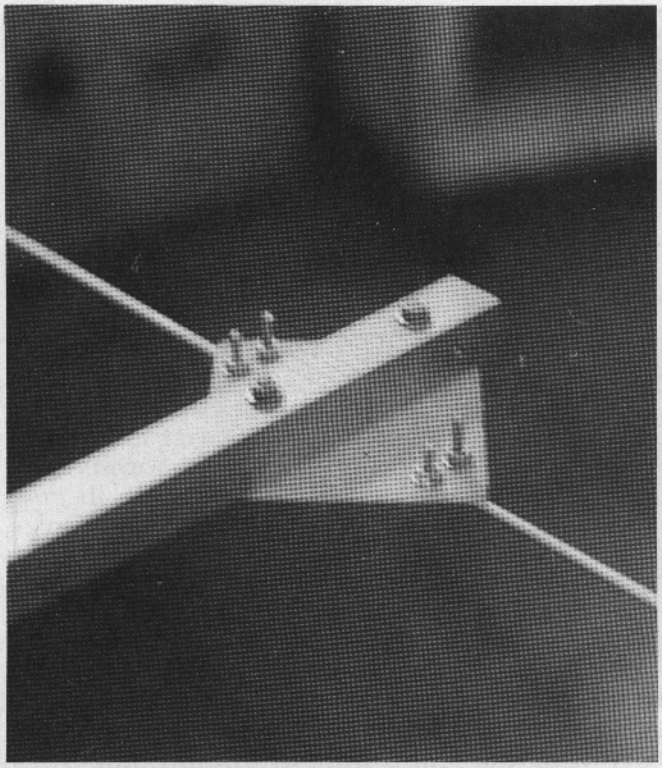
PREPARAZIONE DEI CAVALLOTTI CON SPEZZONI DI TONDINO DI FERRO.



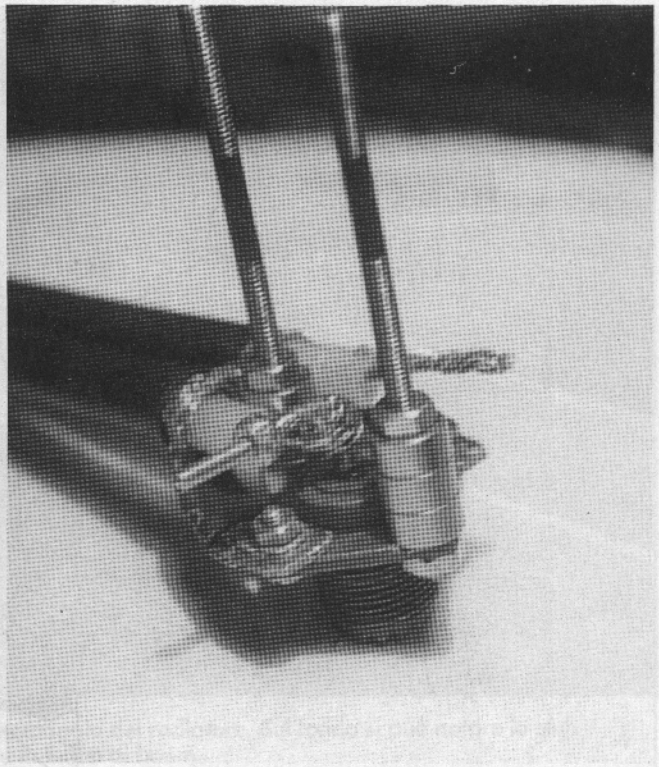
PREPARAZIONE DEI PONTICELLI SCORREVOLI (2 PEZZI) CON QUADRELLO D' ALLUMINIO



TAV. IV



② Preparazione dello stub a "trombone". Notare il conduttore centrale saldato all'innesto per il semielemento Dx.



③ Ancoraggio del 1° direttore al boom. La vetronite del supporto può essere fermata, grazie ai fori in essa presenti, in tre diverse posizioni.

porto in vetronite sarà dotato di sei fori da 5 mm di diametro allineati lungo la diagonale verticale, che andrà sovrapposta al boom, e di altri fori, da 4 mm, destinati a sostenere e bloccare in posizione i vari elementi tramite opportuni cavallotti. Dal momento che i bulloncini di fissaggio di ogni supporto di vetronite al boom saranno solo due, distanziati tra loro di 60 mm, si comprenderà subito che un simile "eccesso" di fori servirà proprio per posizionare il supporto stesso con un margine di 10 mm in più o meno rispetto alla posizione nominale (centrale) riportata sulle quote. Questo potrà risultare *utilissimo* per una ulteriore perfetta taratura dell'antenna, specie se avremo usato elementi di diametro e/o spessore leggermente diverso da quello indicato.

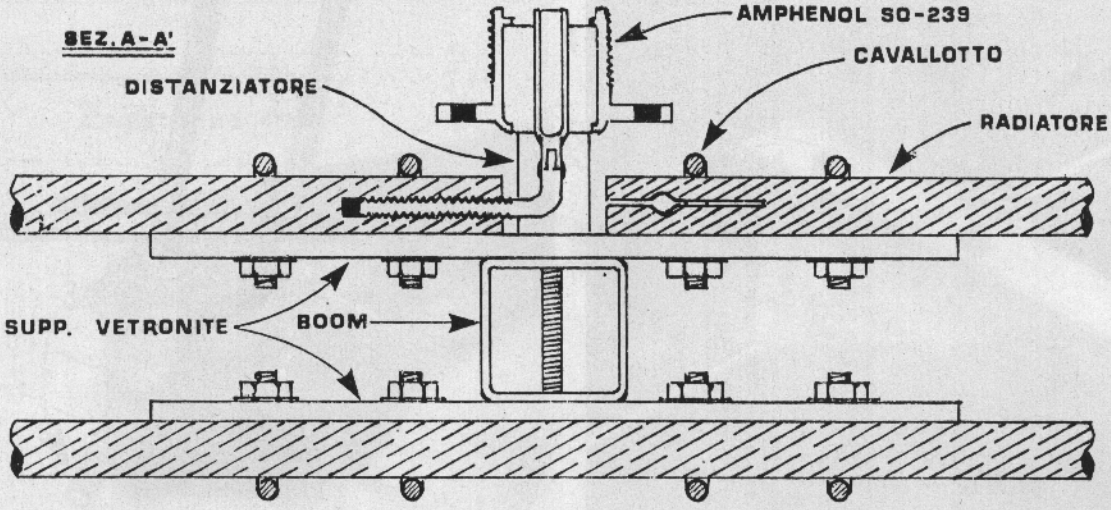
Escludendo il radiatore, per il quale sono previste alcune varianti, tutti gli altri elementi sono resi solidali ai supporti in vetronite con due cavallotti, fatti a forma di "U" (vedi foto). Tali componenti (sedici pezzi in tutto) potranno essere autocostruiti secondo le indicazioni riportate sulla **tavola IV** o semplicemente sostituiti con i soliti stringicavo in commercio, di forma molto simile, purché si abbia l'accortezza di controllare che il loro raggio di curvatura interno sia sufficiente a contenere il trafilato di alluminio a sezione tonda costituente ogni elemento direttore e riflettore (e ve ne sono di diverso diametro: in questo caso potrebbe rendersi ovviamente necessario ritoccare la distanza o il diametro dei fori da 4 mm sulla vetronite!...).

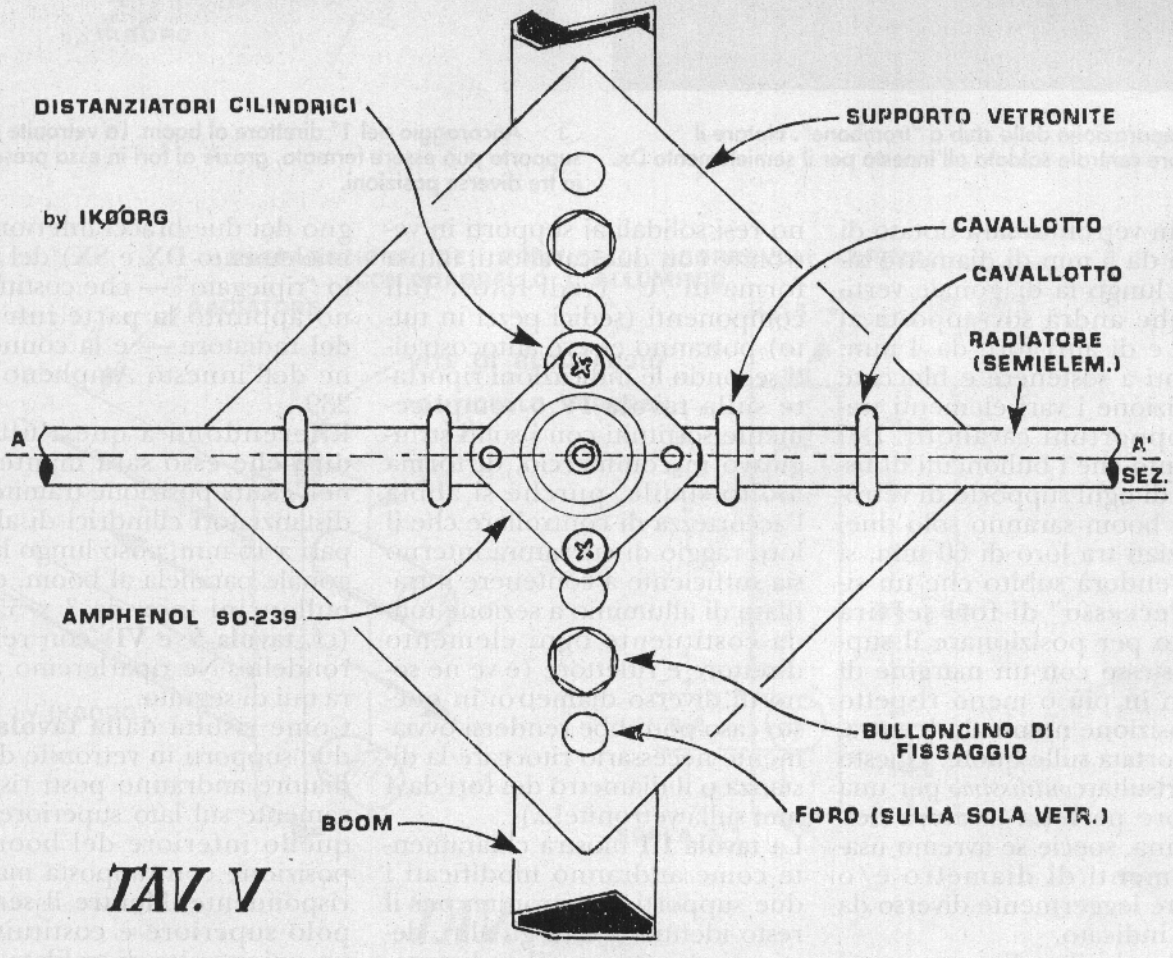
La **tavola III** mostra chiaramente come andranno modificati i due supporti in vetronite, per il resto identici a tutti gli altri, destinati a sostenere il radiatore, con l'aggiunta di altri fori concepiti per permettere il sostegno dei due bracci inferiori (semielemento DX e SX) del dipolo "ripiegato" — che costituiscono appunto la parte inferiore del radiatore — e la connessione dell'innesto Amphenol SO-239.

Riferendomi a quest'ultimo, dirò che esso sarà mantenuto nell'esatta posizione tramite due distanziatori cilindrici di altezza pari a 16 mm, posti lungo la diagonale parallela al boom, e due bulloncini inox da 3 x 55 MA (cf. **tavola V** e **VI**) con relative rondelle. Ne riparleremo ancora qui di seguito.

Come risulta dalla **tavola V**, i due supporti in vetronite del radiatore andranno posti rispettivamente sul lato superiore e su quello inferiore del boom, in posizione contrapposta ma corrispondente. Mentre il semi-dipolo superiore è costituito da un unico tratto di trafilato di alluminio lungo esattamente 884 mm (vedi anche la **tavola I**), l'e-

ELEMENTI COSTITUTIVI DEL SISTEMA SUPPORTO-RADIATORE





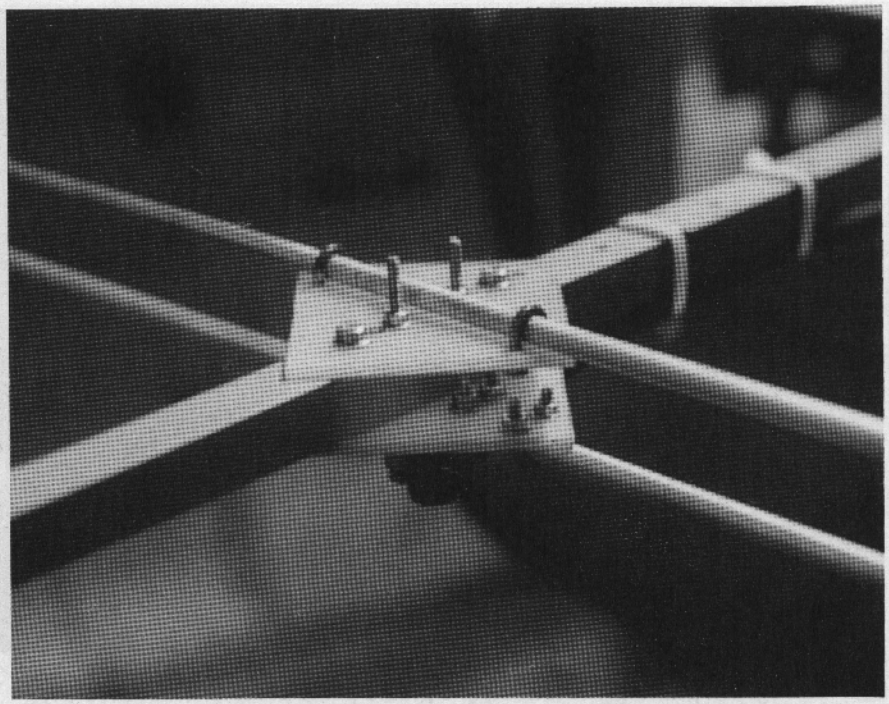
TAV. V

lemento inferiore del dipolo "ripiegato" è composto da due spezzoni dello stesso trafilato — i "bracci" — lunghi ognuno 425 mm e distanziati tra loro al centro di 15 mm (per una lunghezza totale, da estremità a estremità, di 865 mm). Ogni semielemento dovrà subire delle semplici lavorazioni che gli consentano di collegarsi stabilmente al circuito d'antenna, ovvero all'attacco Amphenol ed allo stub di adattamento (cf. adesso la **tavola VI**). Per far ciò sarà sufficiente praticare due piccoli fori da 2 mm di diametro alle estremità centrali dei bracci: il primo assiale, per il semielemento destro (DX) e l'altro, diametrale ("scanalatura"), per il sinistro (SX). Due tagli longitudinali completeranno l'operazione e sarà poi così sufficiente serrare a fondo i cavallotti di sostegno per collegare stabilmente lo stub e la connessione centrale dell'Amphenol SO-239. Chi vuole assicurarsi una ulteriore sicurezza di collegamento elettrico e meccanico tra il semielemento DX e il corto spezzone di rame ripiegato a "L" che lo congiunge al centrale dell'Amphenol, potrà filettare il foro assiale (3 MA) e lo spezzone di rame da inserire nel foro stesso (cf. ancora la sezione A-A' della **tavola V**).

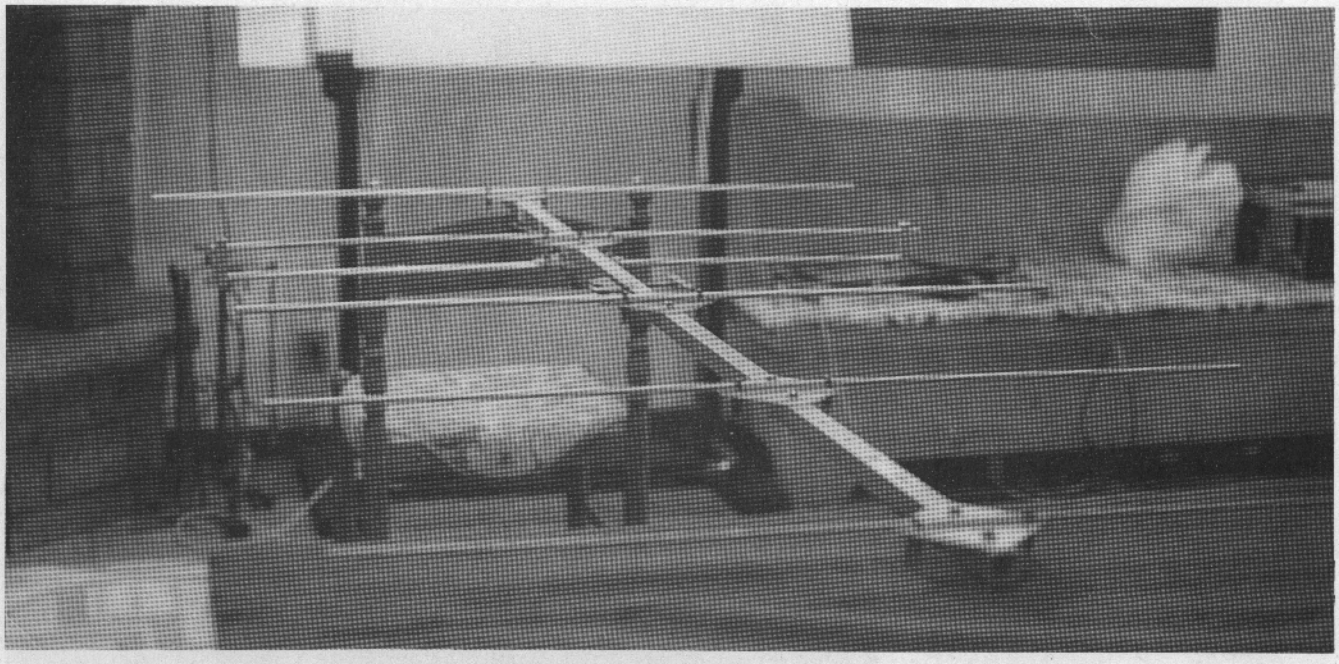
Occorrerà adesso preparare lo stub "a trombone" di adattamento, per realizzare il quale si farà uso di un tratto di cavo coax RG8/U o RG213 lungo un po' più di 680 mm, così come chiaramente rappresentato nella **tavola VII** (la lunghezza effettiva del cavo, prima di toglierne la guaina esterna, dovrà risultare di 73 cm e le estremità andranno "spellate" per un tratto lungo circa 40 mm). Per inciso, il principio teorico e pratico di costruzione di questo tipo di stub è ampiamente descritto e chiarito nel libro "ANTENNE - teoria e pratica" dello stesso autore del presente articolo, a pag. 156. Dopo aver svolto la calza di rame, si provvederà a stagnarne le estremità e a forarle così come indicato in figura, ben sapendo che queste andranno connesse ai due fori diametrali dell'Amphenol SO-239 (paralleli all'elemento radiatore) tramite due corte vitarelle da 3x8 MA e rispettivo dadarello. Attenzione: in ogni caso queste due vitarelle, e la calza ad esse solidale, non dovranno venire a contatto con le estremità dei "bracci", ovvero con i semielementi DX e SX! Se necessario ridurre la lunghezza delle vitarelle stesse. In fase di montaggio, poi, una estremità del conduttore centrale dello stub andrà avvolta intorno al tondino di collegamento fatto a "L" posto tra il centrale dell'Amphenol e il semielemento DX e lì saldato, mentre l'altro capo verrà inserito dentro la scanalatura del semielemento SX (cf. sempre la **tavola VI**) e là mantenuto serrato dal cavallotto.

Lo spazio che si viene a creare tra le stesse estremità dello stub serve a consentire il posizionamento di uno dei due distanziatori da 16 mm che supportano l'SO-239: anche questo *non* deve venire a contatto con la calza-schermo dello stub. Lo stesso discorso vale per i bulloncini interni ai distanziatori che non devono venire a contatto col boom ma "lavorare" esclusivamente rimanendo isolati dalla vetronite: occorrerà quindi che i fori praticati in corrispondenza sul boom siano alquanto più "comodi" (di diametro almeno pari a 10-12 mm!) così come rappresentato nella **tavola VI** sotto la dicitura "NB" racchiusa nel rettangolino.

Per completare il dipolo "ripiegato" che costituisce l'elemento radiatore occorrerà adesso congiungere i semielementi inferiori (DX e SX) con l'elemento superiore del radiatore tramite due ponticelli scorrevoli realizzati come raffigurato nella **tavola IV**. Tali costituenti andranno ricavati da due spezzoni di alluminio trafilato (pieno) a sezione quadra di 12 mm di lato, lunghi

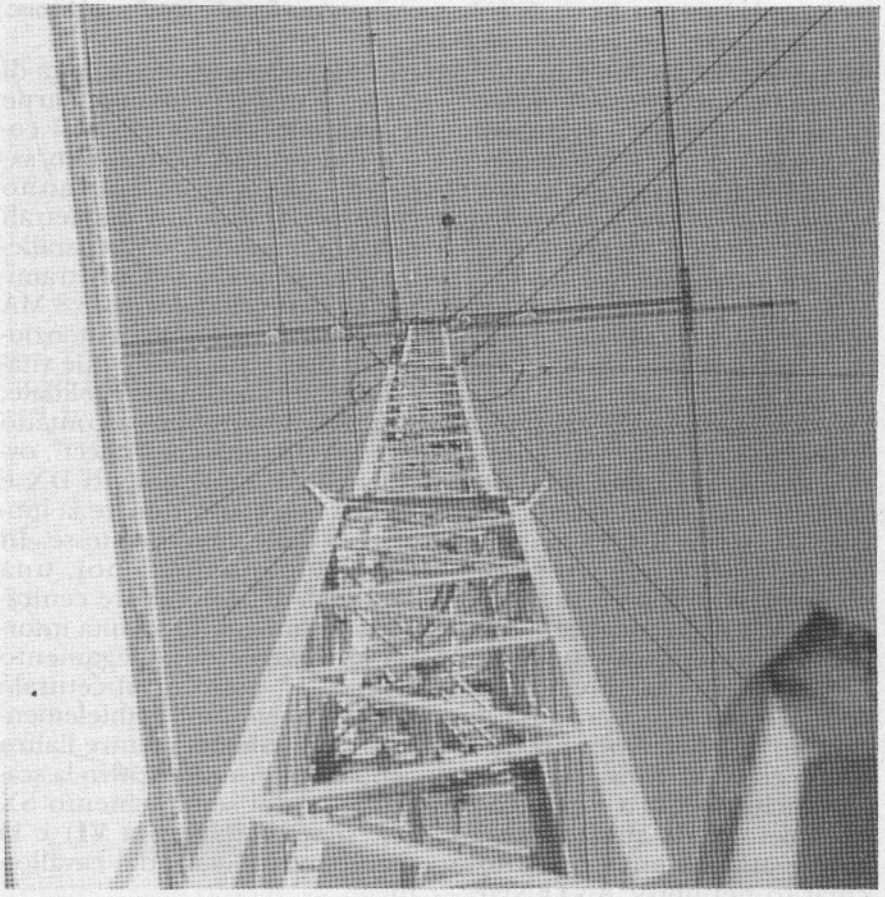


④ **Particolari di montaggio del radiatore. Sul fondo si può notare lo stub ancorato con fascette in teflon al boom.**

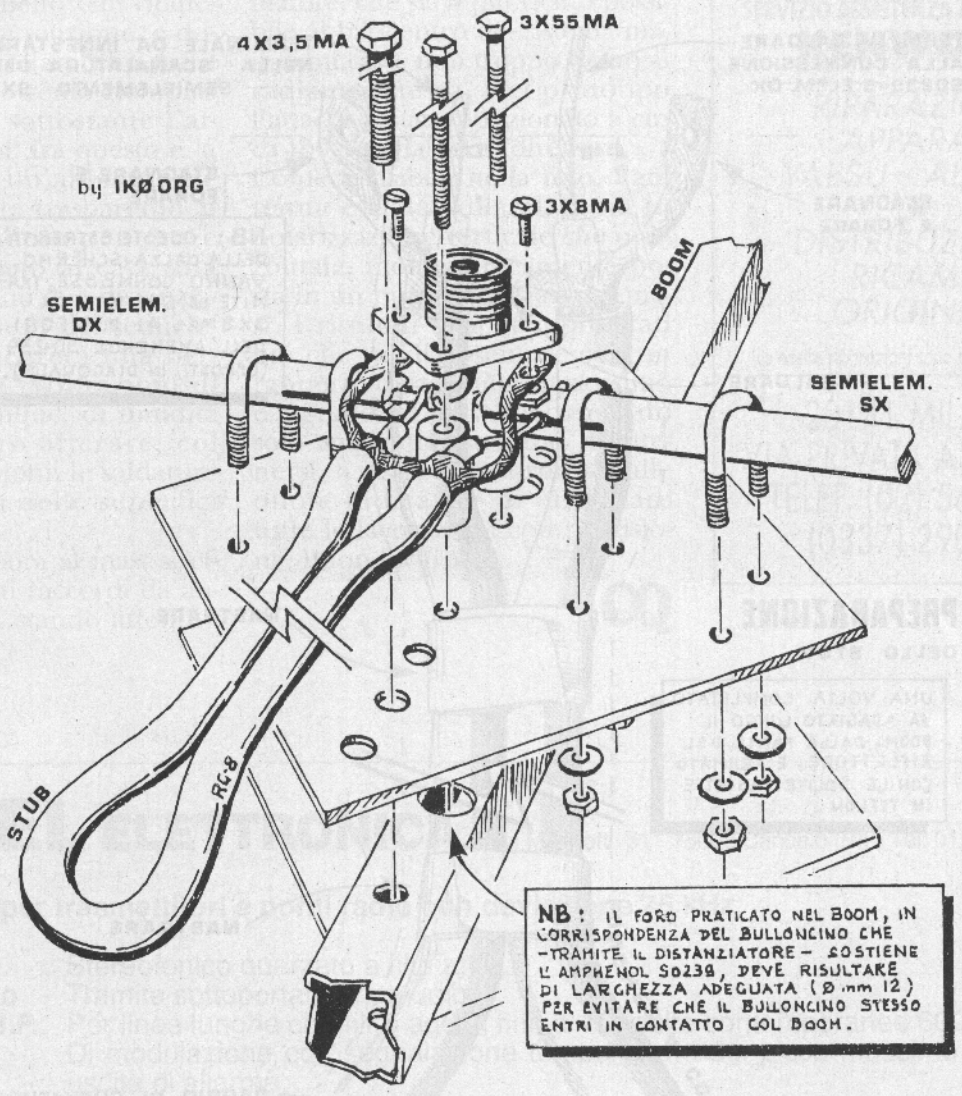


(5) La Yagi completamente assemblata e pronta per le prove di collaudo.

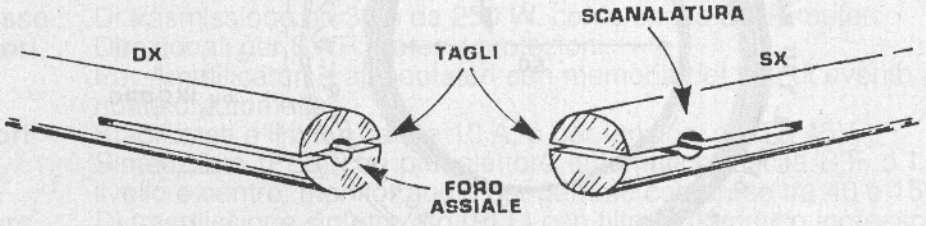
ciascuno 60 mm. Dopo aver praticato i due fori da 8,2 mm, col relativo centro posto a 35 mm di distanza reciproca, bisognerà praticare due fori assiali, posti all'estremità degli stessi spezzoni, che andranno poi filettati, preferibilmente con passo 5MA. In essi avviteremo dei tratti di vite, sempre in acciaio inox, tagliate alla lunghezza di circa 10 mm e sui quali avremo praticato con il seghetto a ferro delle incisioni diametrali sì da permetterne l'avvitamento (riferirsi sempre alla **tavola IV**). Questi ponticelli andranno posizionati a circa 20 mm dall'estremità dei semielementi inferiori e, in fase di taratura, spostati lungo i tondini da 8 mm del radiatore si da "allungare" o "accorciare" artificialmente il radiatore stesso. Naturalmente sarà necessario serrare a fondo le viti di bloccaggio per assicurare una buona conduzione elettrica, specie se avremo utilizzato, anche per i tondini del radiatore, trafilati in alluminio anodizzato: se necessario togliere con una lima lo strato di ossido superficiale nel punto di contatto!



(6) L'antenna è stata provata anche in polarizzazione orizzontale sempre con ottimi risultati.

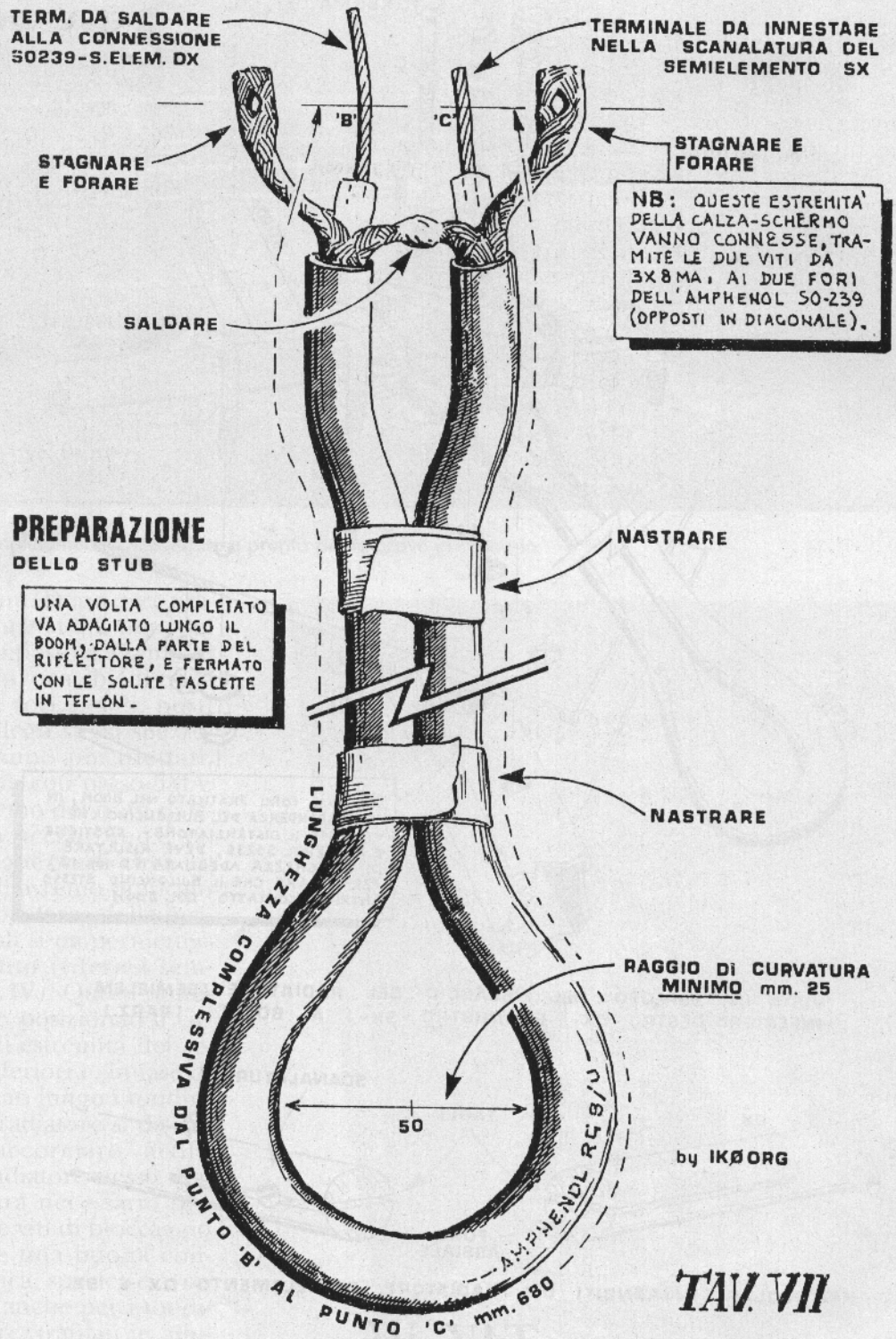


VISTA IN "ESPLOSO" DEL FISSAGGIO DEL RADIATORE (SEMIELEM. INFERIORI DESTRO - DX - E SINISTRO - SX -) AL BOOM (PARZ.)



PARTICOLARI INGRANDITI DEL RADIATORE: SEMIELEMENTO DX E SX.

TAV. VI


TERM. DA SALDARE ALLA CONNESSIONE 50239-S.ELEM. DX
TERMINALE DA INNESTARE NELLA SCANALATURA DEL SEMIELEMENTO SX
'B'
'C'
STAGNARE E FORARE
STAGNARE E FORARE
NB: QUESTE ESTREMITA' DELLA CALZA-SCHERMO VANNO CONNESSE, TRAMITE LE DUE VITI DA 3X8 MA, AI DUE FORI DELL'AMPHENOL 50-239 (OPPOSTI IN DIAGONALE).
SALDARE
PREPARAZIONE
DELLO STUB
UNA VOLTA COMPLETATO VA ADAGIATO LUNGO IL BOOM, DALLA PARTE DEL RIFLETTORE, E FERMATO CON LE SOLITE FASCETTE IN TEFLON.
NASTRARE
NASTRARE
RAGGIO DI CURVATURA MINIMO mm. 25
50
LUNGHEZZA COMPLESSIVA DAL PUNTO 'B' AL PUNTO 'C' mm. 680
AMPHENOL RG 8/U
by IKØORG
TAV. VII

Una volta terminato il montaggio dell'elemento radiatore, che certamente è quello che richiede la maggiore attenzione, e dopo aver ricontrollato che tutto sia in ordine, potremo riempire tutto lo spazio sottostante l'attacco Amphenol, tra questo e la vetronite, con un'abbondante dose di sigillante trasparente al silicone, facendolo penetrare ben bene attorno ai cavi, alla calza dello stub, ai due distanziatori ed agli innesti dei semielementi. Ciò assicurerà una perfetta tenuta da infiltrazioni di acqua o, comunque, di umidità che potrebbero alterare, col tempo, le giunzioni, le saldature e la lucentezza delle superfici conduttive.

L'attacco del boom al mast si effettua con i soliti raccordi da antenna televisiva, stando attenti a trovare un punto, nel boom stesso e tra il terzo direttore ed il radiatore, che sia il più vicino possibile al baricentro del sistema ma, in ogni caso, non troppo vicino al radiatore stesso. Nel prototipo l'attacco è stato posizionato a circa 150 mm dal terzo direttore.

Come è visibile nella foto, l'antenna è stata collaudata sia in polarizzazione verticale che orizzontale, momentaneamente posta in un punto qualsiasi del mast. I risultati sono sempre stati più che validi, e sempre con un rapporto di stazionarie prossimo o uguale ad 1:1. Raccomando solo agli autocostruttori di attenersi, a scanso di sorprese, alle quote indicate e di effettuare tutte le lavorazioni con precisione. Buon lavoro.

CQ

alberto de luca

SERVIZIO ASSISTENZA AUTORIZZATA
KENWOOD

RIPARAZIONI APPARATI YAESU - ALINCO

•

DISTRIBUZIONE RICAMBI ORIGINALI

(Le nostre riparazioni sono garantite 3 mesi)

20141 MILANO
VIA PRIVATA ASTURA, 4
TELEF. (02) 5696797
(0337) 290645

MAREL ELETTRONICA - Via Matteotti, 51 - 13062 Candelo (BI) - Tel. 015/2538171

Modulistica per trasmettitori e ponti radio con deviazione 75 kHz

Codificatore	Stereofonico quarzato a filtri attivi.
Telecomando	Tramite sottoportante non udibile.
Adattatore B.F.	Per linee lunghe con filtro audio, fino a 10 uscite contemporanee 600 Hom.
Indicatore	Di modulazione con segnalazione temporizzata del picco massimo e relativa uscita di allarme.
Eccitatori	Sintetizzati (PLL) da 40 a 500 MHz in passi da 10 a 100 Khz, uscita 200 mW.
Amplificatori	Larga banda da 2 a 250 W, per gamme da 52 a 108 Mhz.
Amplificatori	Per ponti di trasferimento per frequenze comprese tra 40 e 2000 MHz. Potenze da 2 a 30 W. secondo la banda.
Filtri P. Basso	Di trasmissione da 30 e da 250 W. con o senza SWR meter.
Accoppiatori	Direzionali per SWR meter e protezioni.
Protezioni	Per Amplificatori e alimentatori con memoria del tipo di evento e ripristino manuale o automatico.
Alimentatori	Stabilizzati e limitati da 2 a 10 A. e per tensioni da 5 a 45V.
Ricevitore	Sintetizzato (PLL) con preselettore automatico, uscita B.F. o I.F. Strumenti di livello e centro, monitor audio per gamme comprese tra 40 e 159,99 MHz.
Convertitore	Di trasmissione sintetizzato (PLL) con filtro automatico ingresso I.F. potenza di uscita 200 mW. per bande comprese tra 40 e 159,99 MHz.
Filtri	Per ricezione P. Basso, P. Alto, P. Banda e Notch.
Preamplificatori	Di ricezione per frequenze comprese tra 40 e 200 MHz.
Modulistica	Composta da convertitori di ricezione, trasmissione amplificatori pilota e finali per realizzare ponti in bande comprese tra 40 e 200 MHz.