

# ANTENNA a TROMBA

IN GAMMA 23 cm - 1296 MHz

Tommaso Carnacina

Nella sua versione originale l'antenna deriva da una particolare modifica di una guida d'onda rettangolare. Da un punto di vista geometrico la figura che viene subito in mente è una piramide a base rettangolare troncata al vertice; successivamente la «bocca» si modifica in modo da assumere dimensioni eguali e quindi assume la forma definitiva di un quadrato. Tutti i cultori dei 10 GHz la conoscono bene in quanto protagonista delle prime esperienze. Per l'uso in 23 cm, la guida è stata ridotta a 2 soli lati triangolari equilateri (lati eguali). Le caratteristiche di questa specie di scheletro di guida d'onda semplificata dipendono essenzialmente dalla lunghezza del lato del triangolo equilatero, espressa in frazioni di lunghezza d'onda alla frequenza di risonanza.

Il guadagno è relativamente elevato e praticamente aumenta di 6 dB al raddoppiare delle dimensioni. Anche la impedenza al punto di alimentazione

elettricamente bilanciato — varia in funzione della lunghezza dei lati del triangolo. Nella figura 1/A è riportato lo schema elettrico dell'antenna, mentre nella figura 1/B una tabella dà un'idea di quello che si può ottenere.

Da notare che le figure sono ovviamente in prospettiva... in realtà tutti i lati sono uguali e gli angoli sono di 60°, sia nella figura 1/A che nella figura 1/C.

L'esempio descritto interessa la utilizzazione in polarizzazione orizzontale, ma è sufficiente ruotare il tutto di 90° e si ha la polarizzazione verticale.

In questa sede si propone di fare esperienza nelle gamme alte; siamo all'inizio delle microonde. La gamma dei 23 cm è facilmente accessibile anche a chi non ha una grande esperienza, a patto che si accontenti delle semplici soluzioni basate sull'uso di triplicatori a diodi. L'antenna è ridotta al minimo essenziale, praticamente uno scheletro! L'intendimento è soprattutto didattico-sperimentale.

L'alimentazione è fatta su due vertici vicini, ma isolati, dei triangoli, mediante una linea bilanciata ad alta impedenza, almeno teoricamente... in pratica si usa cavo coassiale e dispositivo bilanciatore a balun a mezz'onda elettrica e stub a mezz'onda.

L'antenna è sagomata su filo di alluminio Ø3 mm ancorato su un supporto isolante in plastica (polistirolo espanso ad alta densità). A sua volta il supporto è ancorato al mast di antenna mediante una mini-struttura in scatolato di alluminio da 15×15 mm; sulla stessa struttura portante sono sistemati i 2 triplicatori a diodi. L'eccitazione è fatta a 144 MHz.

Lo schema generale di assemblaggio è indicato nella figura 2/A, mentre i dettagli di assemblaggio al mast sono indicati nella figura 2/B.

## Realizzazione pratica

Materiale necessario:

- Filo di alluminio Ø3 mm
- Tubo di alluminio Ø4 mm
- Barra di ottone filettato M6
- Viteria di ottone M3
- Supporto modulare tipo CKC/2 od equivalente.
- Lamierino di alluminio 8/10
- Tubolare scatolato di alluminio 15×15 mm
- Giunti meccanici a T in lamiera zincata (TV)
- Morsetti da palo (TV)
- Spezzoni di cavo coassiale e vetronite.

## Modifica del modulo di supporto originale

L'antenna è assemblata su un modulo di plastica tipo CKC/2. La prima cosa da fare è filettare M6 il foro  $\varnothing 5$  esistente. Successivamente si praticano due fori da  $\varnothing 3,5$  mm nella parte superiore per una profondità di circa 20 mm ... in pratica si allargano ed allungano quelli esistenti fino ai valori richiesti.

## Preparazione dei contatti elettrici

Il contatto elettrico con i lati triangolari è basato sull'uso di due sezioni di barra di ottone filettata M6, lunghe circa 30 mm e ciascuna forata da  $\varnothing 2,5$  mm ad una estremità. Il foro deve poi essere filettato M3 per ospitare la barra di ottone (M3) dello stub a mezz'onda.

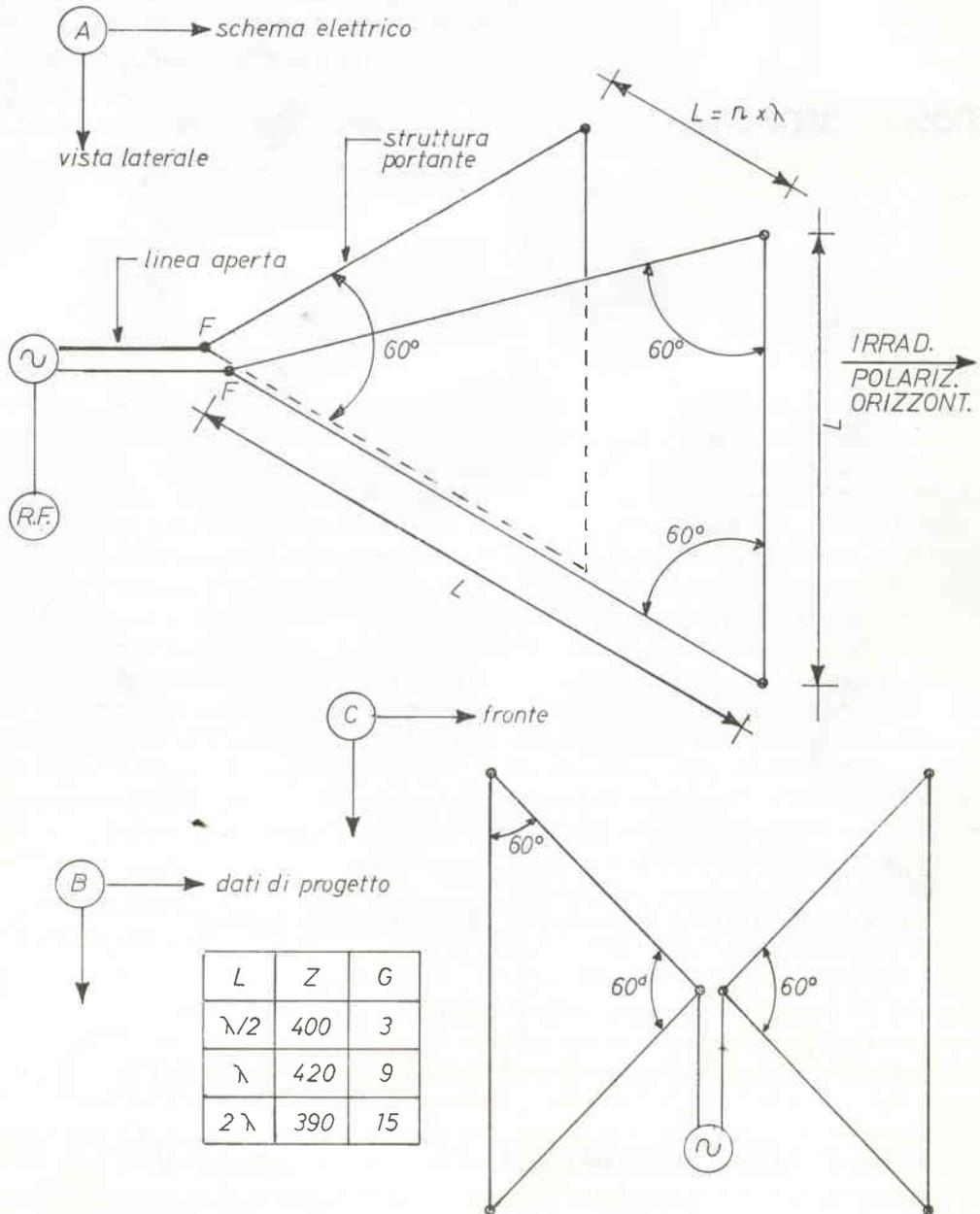


figura 1 - Horn in gamma 23 cm

## Preparazione del loop triangolare

L'antenna è formata da due loop triangolari in filo di alluminio  $\varnothing 3$  mm. La lunghezza è pari a due lambda da per lato... in totale circa  $462,8 \times 3$  mm. Suggesto di tagliare il filo a lunghezza un poco abbondante e fare gli opportuni accorciamenti in seguito. Poiché il loop deve essere assemblato su una barra da  $\varnothing M6$  bisogna preparare un occhiello del diametro leggermente più grande avvolgendo il filo su una punta da

trapano da  $\varnothing 7$  mm e stringendo il tutto in morsa. Dopo preparato l'occhiello si allargano i due fili secondo l'angolo previsto di  $60^\circ$  senza ovviamente deformare l'occhiello stesso. Alla lunghezza di  $462,8$  mm dal centro dell'occhiello si piega il filo di alluminio per fare la base del triangolo. Analoga operazione per l'altro lato. In questo modo i due fili si sovrappongono; non resta che determinare il centro e tagliare con un margine di  $10$  mm in più.

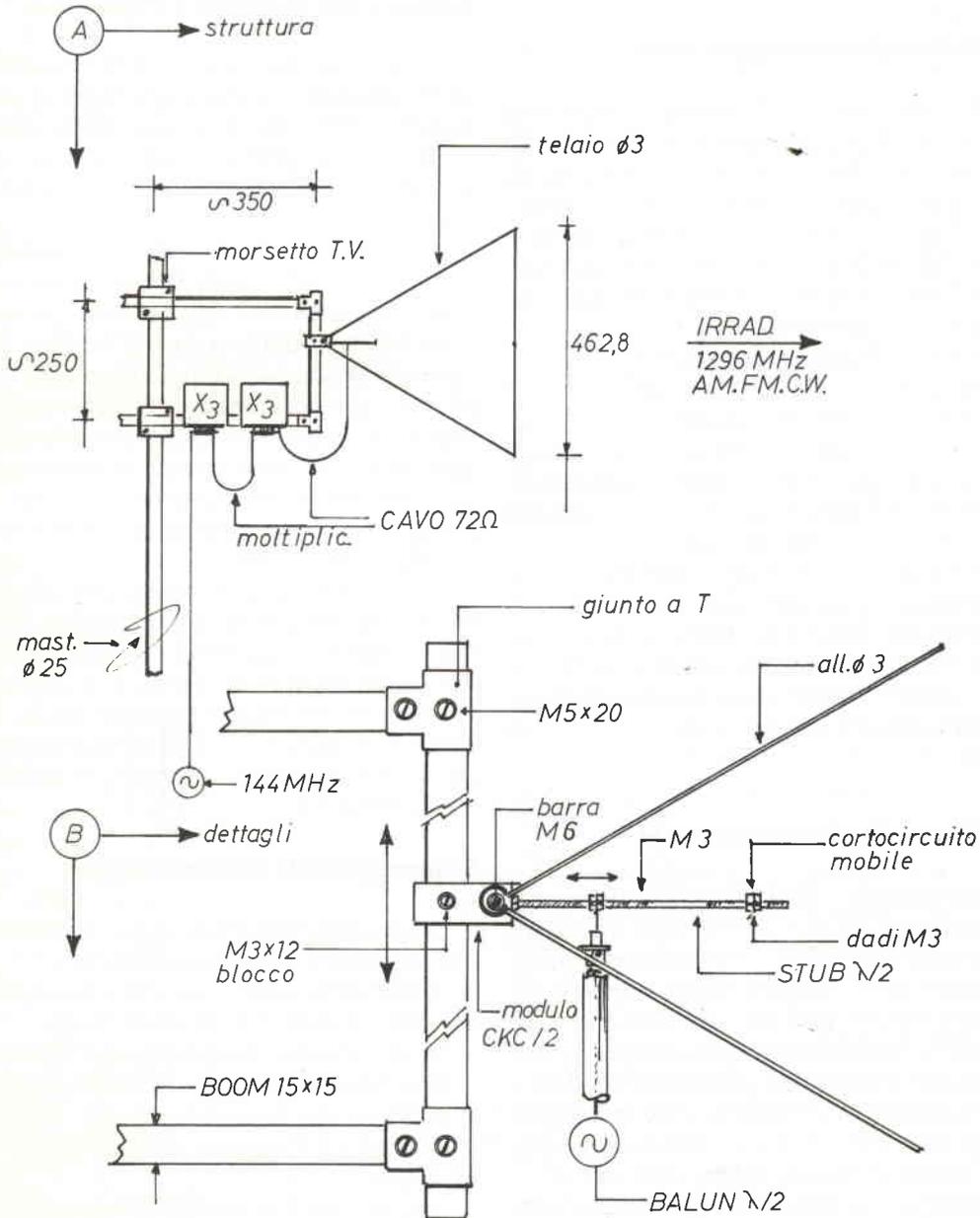


figura 2 - Assemblaggio sul mast

Il collegamento tra le due estremità si ottiene infilando in un tubetto di alluminio  $\varnothing 4$  mm e bulinando in modo da bloccare il tutto in posizione. Il procedimento suggerito nella figura 3/B è facilitato se si ha l'accorgimento di disegnare la sagoma del triangolo equilatero su una tavoletta oppure un pezzo di cartone. Il tocco finale consiste nel bloccare il triangolo, così preparato, in morsa e praticare la piega a  $30^\circ$  sul piano verticale. In altre parole i due triangoli si devono allargare verso l'esterno secondo un angolo finale di  $60^\circ$ . (Vedi schema elettrico figura 1/A ed 1/B).

### Preparazione dello stub a mezz'onda

Lo stub è assemblato direttamente sul modulo di supporto a contatto con le barrette di ottone M6. Lo stub è ricavato da barrette di ottone filettato M3 tagliate alla lunghezza di 115 mm circa. Ogni barretta è avvitata nella sezione M6 precedentemente forata e filettata M3. La barretta si comporta come un dado, tuttavia un controdado M3, esternamente assicura il tutto in posizione definitiva.

I dettagli di costruzione sono riportati nella figura 3/D. In essa si vede che la coppia di barre filettate è cortocircuitata alla estremità opposta a quella di ancoraggio; il cortocircuito si ottiene con una striscia di lamierino di alluminio od altro materiale conduttore, sagomata come in figura e forata  $\varnothing 3$  mm alla distanza di 17 mm circa (lunghezza dello stub).

La barretta di cortocircuito è ovviamente mobile per la ottimizzazione del sistema di adattamento, tuttavia è mantenuta in posizione definitiva da una coppia di dadi M3. In posizione intermedia avviene il fissaggio dei contatti del dispositivo bilanciante (balun a mezz'onda), quindi è indispensabile un'altra coppia di dadi M3.

### Preparazione della struttura portante

Il sistema adottato si basa sull'uso di tubolare scatoletto di alluminio da  $15 \times 15$  mm, assai pratico ed adatto alla minuteria di tipo TV. Naturalmente ogni autocostruttore si deve regolare secondo le proprie necessità... nel caso qui descritto c'era da risolvere anche il problema dell'ancoraggio della coppia di triplicatori... quindi è stata studiata una speciale struttura. Il modulo di supporto è assemblato su una sezione verticale lunga circa 250 mm a sua volta fissata su una coppia di sezioni orizzontali lunghe circa 350 mm.

Il collegamento tra le sezioni di scatoletto richiede l'uso di speciali giunti a «T» in lamiera zincata (Tecnologia TV). I giunti a T hanno fori da  $\varnothing 5$  mm quindi sono bloccati in sede con viti inox da  $M5 \times 20$  mm. (Nel di-

segno si vedono solo le teste delle viti passanti). L'ancoraggio al mast di antenna è basato sull'uso di morsetti di tipo TV ed adatti allo scatoletto da  $15 \times 15$  mm. Il sistema di ancoraggio è semplificato nella figura di insieme 1/A. Il supporto isolante di alimentazione può scorrere liberamente nella sezione verticale di tubolare da  $15 \times 15$  mm ed è tenuto nella posizione voluta dalla coppia di viti  $M3 \times 12$  mm prevista lateralmente nel modulo di assemblaggio. I fori esistenti devono ovviamente essere filettati M3 in precedenza.

### Preparazione del balun a mezz'onda

La tecnica di preparazione è ormai super collaudata. Prima di tutto si prepara una striscia di vetronite ramata con tre fori alla distanza di 17 mm, gli esterni più un foro in posizione intermedia. Nel caso descritto i fori sono per cavo tipo TV, quindi circa 5 mm, il diametro dell'isolante interno.

I dettagli di costruzione sono riportati nella figura 3/C. I cavi devono essere tagliati considerando il fattore di accorciamento, 0,82 per il cavo di tipo TV, oppure 0,65 se si usa cavo tipo RG58, RG8 o simili. Le estremità del cavo sono spellate per circa 15 (quindici) mm: i primi cinque sono stagnati, i successivi cinque sono per l'isolante scoperto ed infine gli altri cinque per il conduttore centrale. Le testate stagnate dei cavi sono infilate nella basetta di vetronite, possibilmente ramata solo da una parte, e fissate con saldatura nella parte inferiore.

Dopo avere saldato il conduttore centrale del cavo di alimentazione ad uno qualunque dei due conduttori esterni, si saldano i due capicorda da  $\varnothing 3$  mm, eventualmente troncando una parte dell'anello in modo da ottenere una specie di gancio. (Maggiore praticità nel fissaggio allo stub a mezz'onda). Un poco di vernice trasparente aumenta la resistenza agli agenti atmosferici.

### Schema generale di assemblaggio

Si presuppone che tutte le parti siano state preparate secondo le istruzioni precedenti.

- Preparare la struttura portante e fissarla al mast per agevolare le operazioni di assemblaggio.
- Fissare il modulo di supporto nella sezione verticale.
- Avvitare le sezioni di barra filettata M6 e bloccarle in posizione con le barrette M3 dello stub.
- Completare lo stub con i dadi e barretta di contatto mobile.
- Inserire i due triangoli e bloccarli in posizione con dadi M6 ben stretti.
- Collegare il balun a mezz'onda in posizione intermedia sullo stub.....

## Taratura

Le prove sono state fatte con eccitatore TRIO TS 770/E - 10 W in due triplicatori in serie ( $144 \times 3 = 432$ ,  $432 \times 3 = 1296$  MHz). L'uscita, circa 1 W, è stata ottimizzata per osservazioni del segnale rivelato su un'antenna standard di riferimento (Accoppiamento in fase

di dipoli), in un primo tempo e successivamente mediante inserimento di rosmetro tipo DAIWA - SHF... In queste condizioni il contatto mobile della barretta è stato fissato a 110 mm dal modulo di supporto mentre la posizione dei contatti del balun, a circa 18 mm, nelle stesse condizioni.

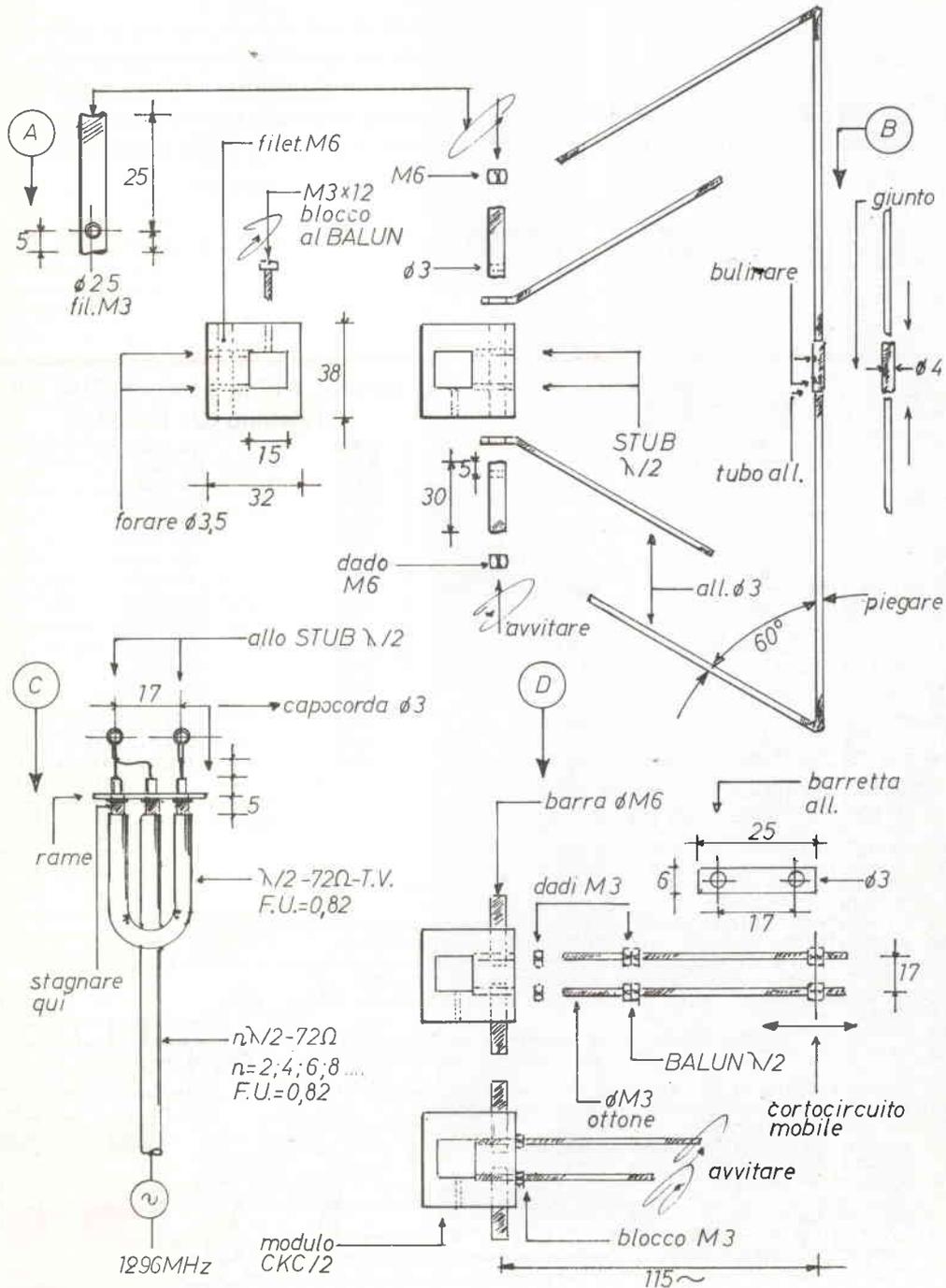


figura 3 - Alimentazione ed adattamento

## Conclusioni

L'antenna, nella sua semplicità, si è rivelata molto efficiente ed ha funzionato subito. Le prove sono state fatte esclusivamente in interno, ad una altezza di circa un metro da terra, in pratica su una morsa da banco! Il QSO, su una distanza di 25 km, con potenza di circa 1 W non ha mai presentato problemi.

## Osservazioni

In tempi successivi è stato tentato anche un accoppiamento parallelo di due antenne... ma l'esperienza

non è stata studiata a fondo. Il problema è aperto a chi lo vuole affrontare. In questo caso è indispensabile preparare una linea aperta fissata direttamente sui due supporti isolanti, mentre lo stub a mezz'onda è posizionato in posizione centrale. Il rapporto di trasformazione ottimale è 4:1 dato il valore di impedenza risultante dal parallelo, per cui va bene il cavo da 52 Ω.

N.B. Anche la realizzazione di questa antenna è basata sull'uso di una tecnologia specifica... sono naturalmente disponibile a fornire, entro certi limiti, il materiale necessario a chi avesse difficoltà alla realizzazione in proprio a livello amatoriale.

## ELETRONICA E.R.M.E.I.

via Corsico, 9 (P.ta Genova) 20144 MILANO

Telefono 02 - 835.62.86

74LS00	L.	650	LA 4420	L.	2.900	HA 1388	L.	8.900
74LS01	L.	650	LA 4422	L.	3.500	HA 1392	L.	7.500
74LS02	L.	650	LA 4430	L.	2.700	HA 1398	L.	7.900
74LS03	L.	650	LA 4440	L.	5.650	MM 53200	L.	11.000
74LS04	L.	650	LA 4445	L.	5.500	TDA 1054	L.	2.950
74LS05	L.	650	MB 3730	L.	7.750	TDA 1170S	L.	2.900
74LS08	L.	650	MB 3731	L.	8.000	TDA 1190P	L.	3.050
74LS09	L.	650	M 51513	L.	3.650	TDA 2002	L.	1.850
74LS10	L.	650	M 51517	L.	5.500	TDA 2003	L.	2.000
74LS11	L.	650	TA 7203	L.	6.900	TDA 2004	L.	3.950
74LS12	L.	650	TA 7204	L.	3.750	TDA 2005S	L.	4.900
74LS13	L.	650	TA 7205	L.	2.800	TDA 2009	L.	8.000
74LS14	L.	1.050	TA 7222	L.	3.400	TDA 2822	L.	3.000
74LS32	L.	650	TA 7227	L.	5.650	TDA 2822M	L.	2.750
74LS244	L.	2.100	TA 7310	L.	2.600	10 LED ROSSI	L.	1.500
74LS245	L.	2.500	HA 1366	L.	4.250	10 LED VERDI	L.	2.000
74LS373	L.	2.100	HA 1367	L.	9.200	10 LED GIALLI	L.	2.000
74LS374	L.	2.100	HA 1368	L.	4.550	6 DISPLAY MAN 74 c.c.L.	L.	6.000
mod. 96	ALTOPARLANTE per auto 50W Ø 130 mm BICONO	la coppia	L.	22.000				
mod. 97	ALTOPARLANTE per auto 80W Ø 130 mm BICONO	la coppia	L.	30.000				
mod. 98	ALTOPARLANTE per auto 60W Ø 130 mm due vie	la coppia	L.	38.000				
mod. 99	ALTOPARLANTE per auto 60W Ø 130 mm tre vie	la coppia	L.	45.000				
mod. 100	ALTOPARLANTE per auto 80W Ø 160 mm tre vie	la coppia	L.	48.000				
mod. 101	ALIMENTATORE STABILIZZATO per Autoradio 220V 12V 2A		L.	18.000				
mod. 102	ALIMENTATORE STABILIZZATO con reset 220V 12V 2,5A		L.	20.000				
mod. 103	ALIMENTATORE STABILIZZATO con protezione elettronica regolabile da 5V a 15V 2,5A		L.	22.000				
mod. 104	ALIMENTATORE STABILIZZATO AUTOPROTETTO da 1V a 20V 2,5A		L.	12.000				
mod. 105	ALIMENTATORE STABILIZZATO con protezione elettronica regolabile sia in volt che in amper 0,7V 25V a 3,5A senza trasformatore e contenitori, provato e collaudato		L.	18.000				
mod. 106	REGOLATORE DI VELOCITÀ elettronico per trapano, potenza max 1200W		L.	13.000				
mod. 107	VARIATORE DI LUCE max 600V		L.	10.000				
mod. 108	AMPLIFICATORE STEREO montato e collaudato alimentazione 15V potenza d'uscita 10 + 10W		L.	12.000				
mod. 109	AMPLIFICATORE STEREO montato e collaudato alimentazione 15V potenza d'uscita 30 + 30W a booster		L.	23.000				
mod. 110	LUCI PSICADELICHE IN KIT tre canali 800W per canale completo di contenitore		L.	20.000				
mod. 111	PLANCIA UNIVERSALE norme DIN 12 contatti		L.	9.000				
mod. 112	SALDATORE JET 2000 40W		L.	13.000				
mod. 113	SALDATORE JBC 14W 40W 65W		L.	17.000				
mod. 114	SALDATORE ECONOMICO 40W		L.	6.000				
mod. 115	MINI TESTER 2000 ohm		L.	16.000				
mod. 116	TRAPANINO per elettronica da 9V a 16V 14.500 giri per punte da mm 0,5 a mm 2,5		L.	18.000				
mod. 117	COLONNINA PER MINITRAPANO		L.	12.500				
mod. 118	CONFEZIONE di cinque punte da 0,9		L.	2.500				
mod. 119	POMPETTA ASPIRA STAGNO con punta in Teflon		L.	6.500				

Gli ordini non verranno da noi evasi se inferiore a L. 10.000 - Anticipo minimo L. 5.000.  
Le spese di spedizione sono a carico del destinatario. Non diponiamo di catalogo.

È sempre valido quanto  
esposto nella pubblicità  
dei mesi scorsi.