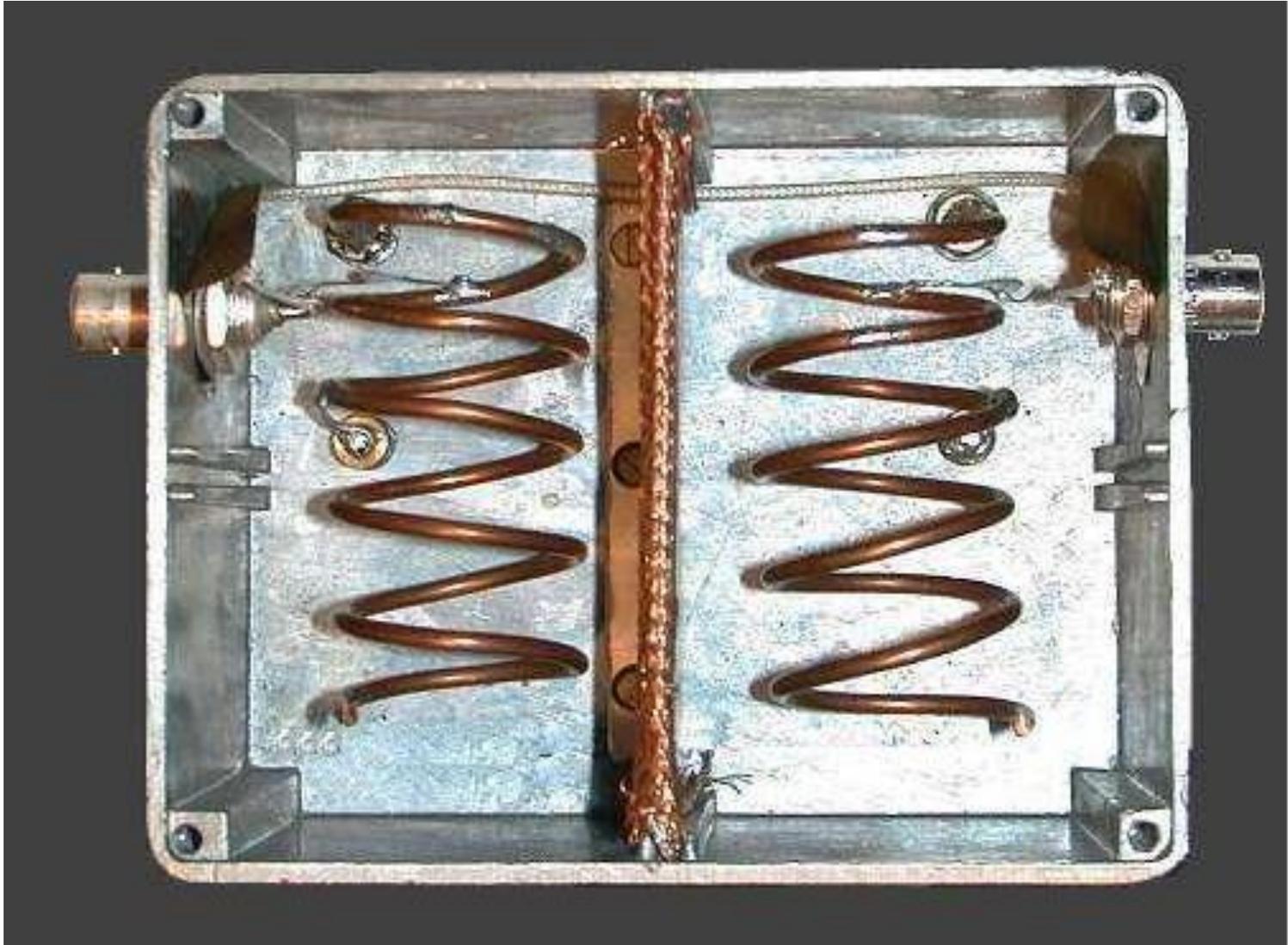
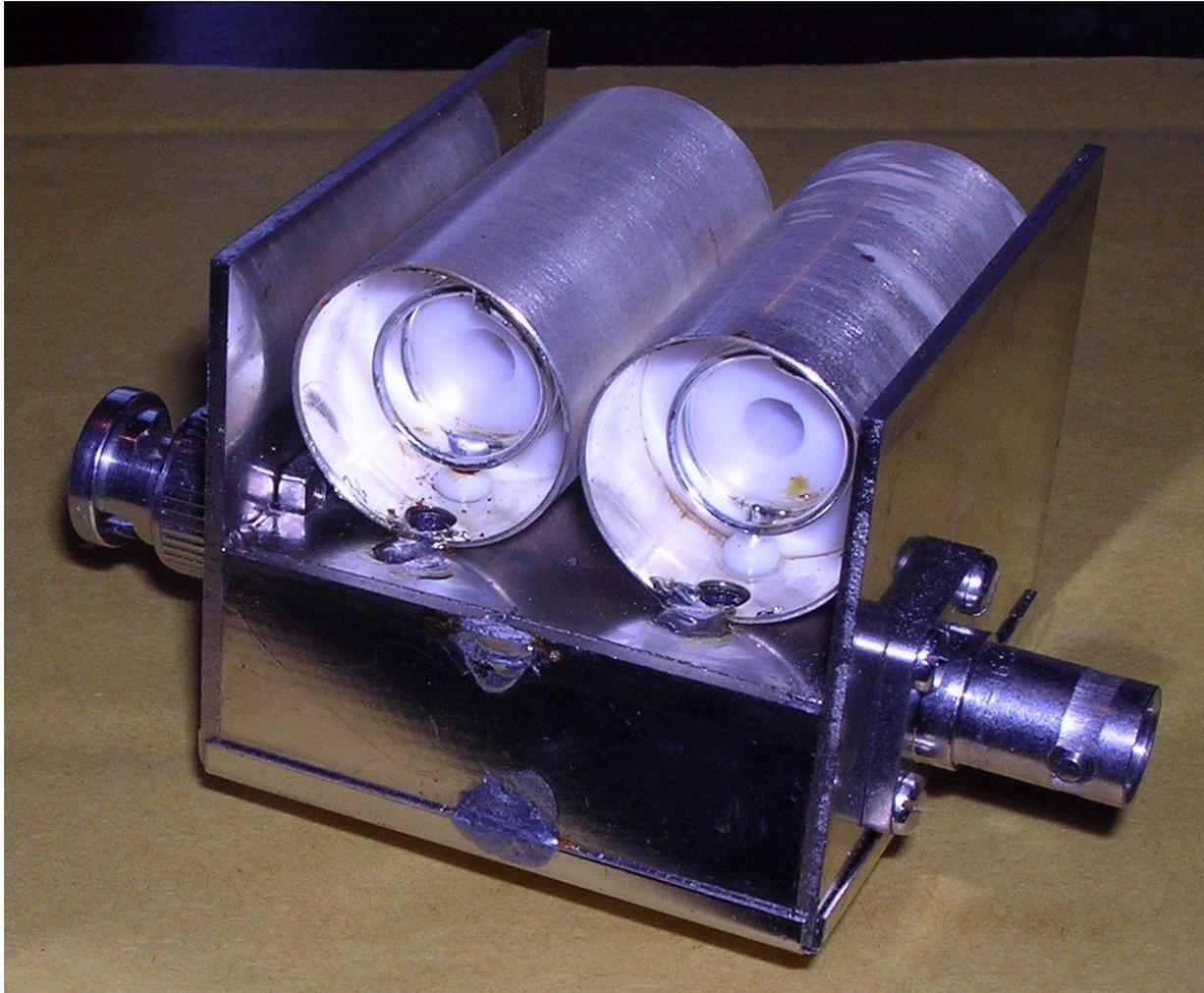
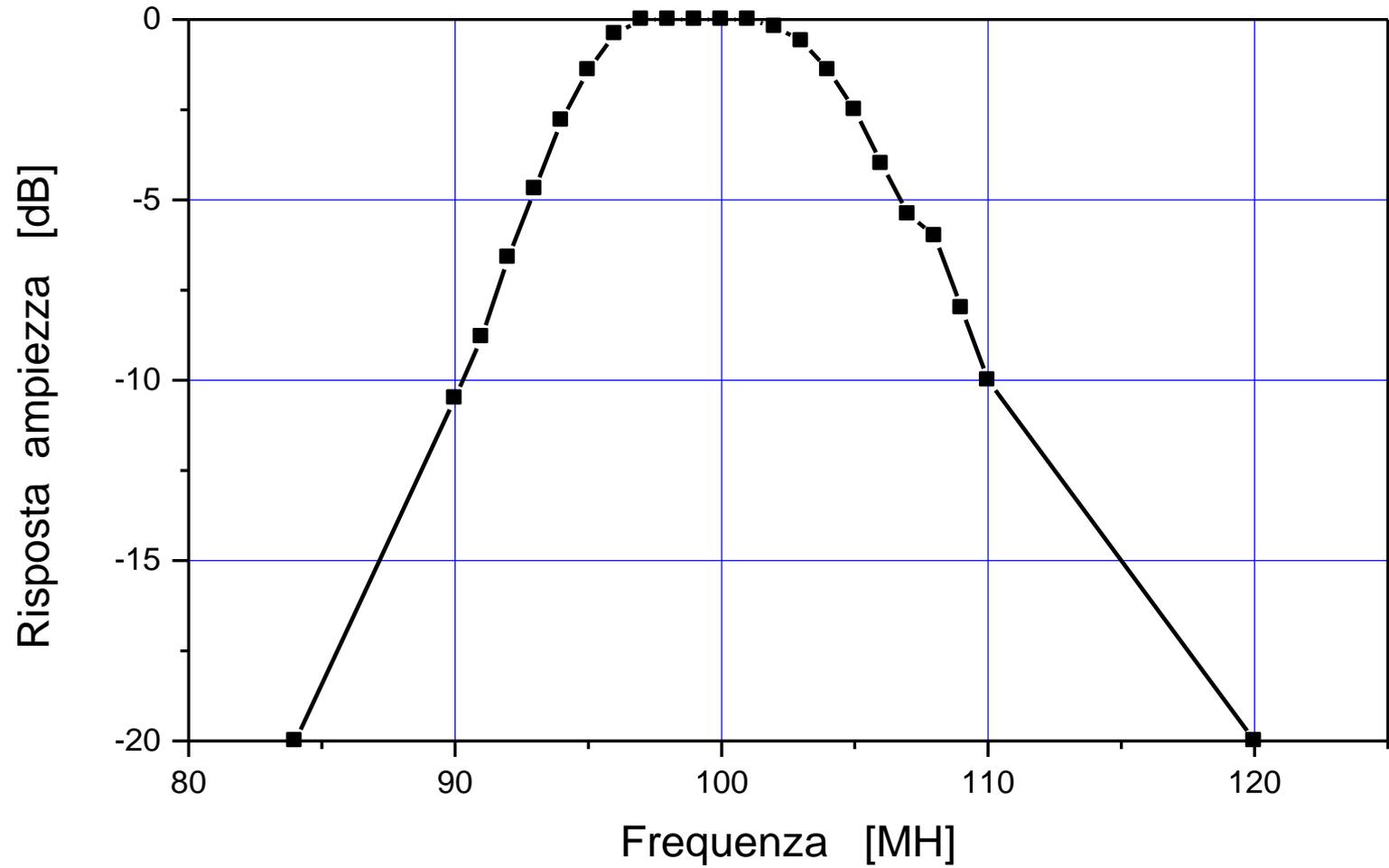


HELICAL FILTER

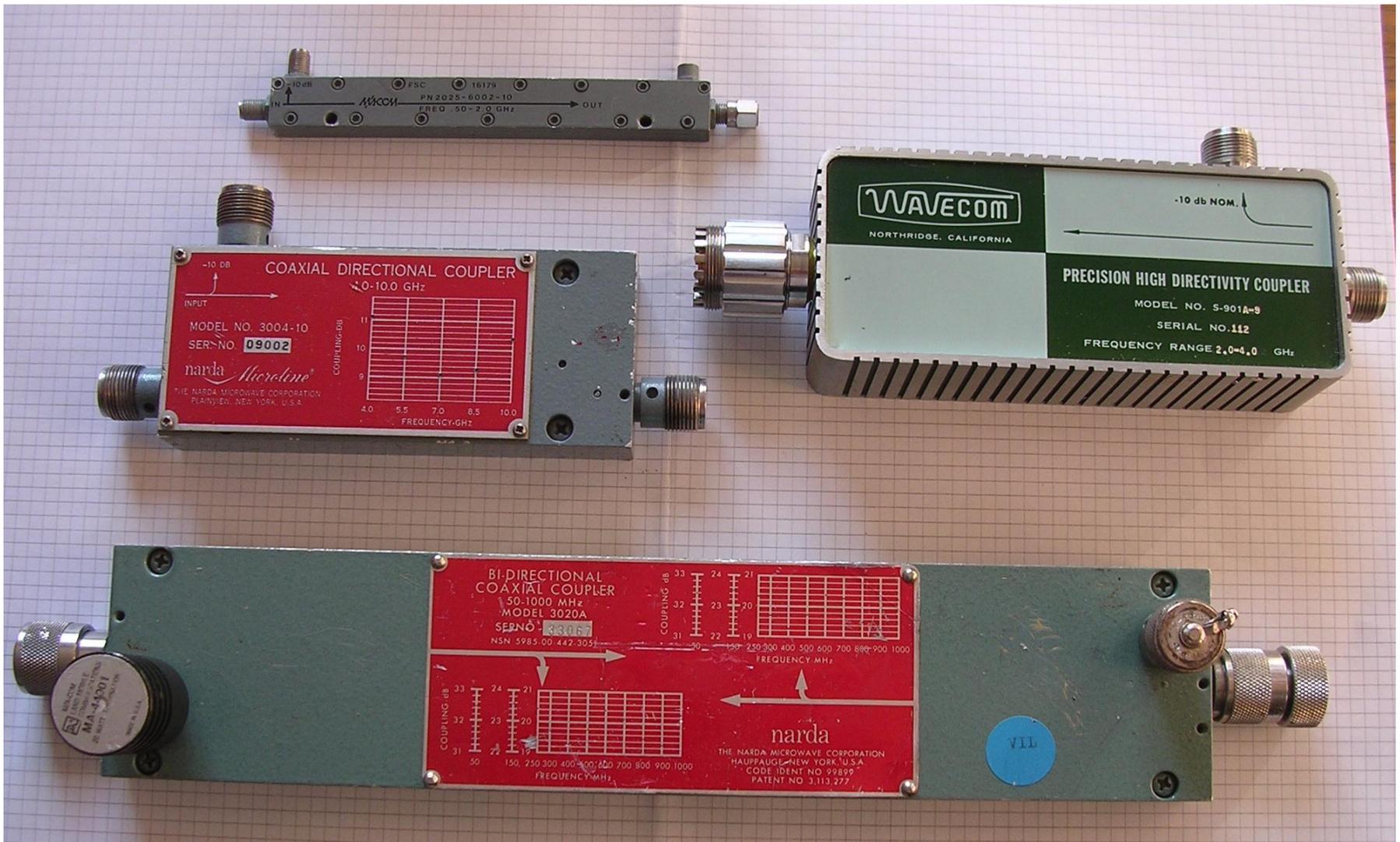


HELICAL BAND PASS FILTER - 100 MHz

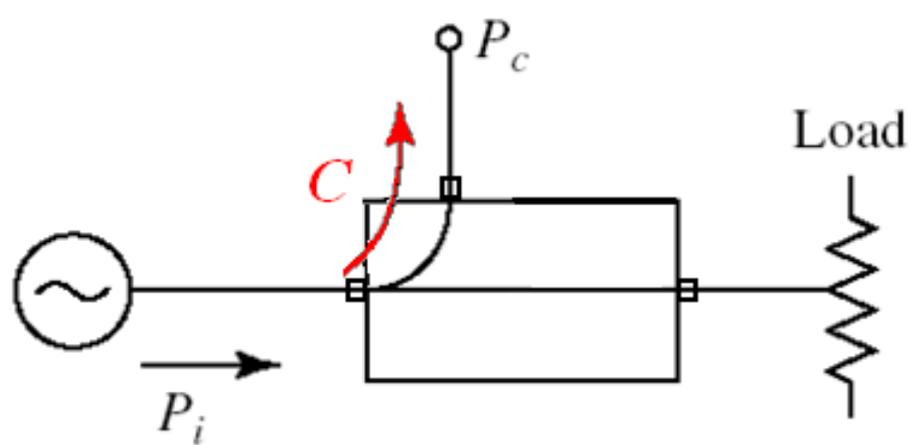




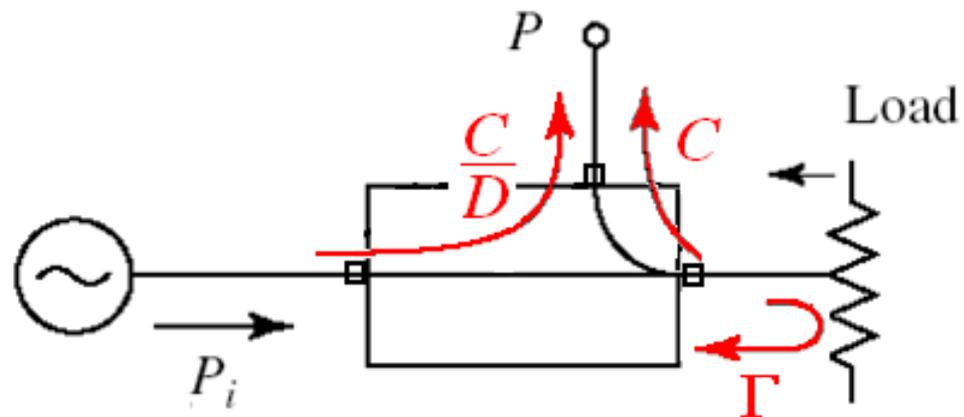
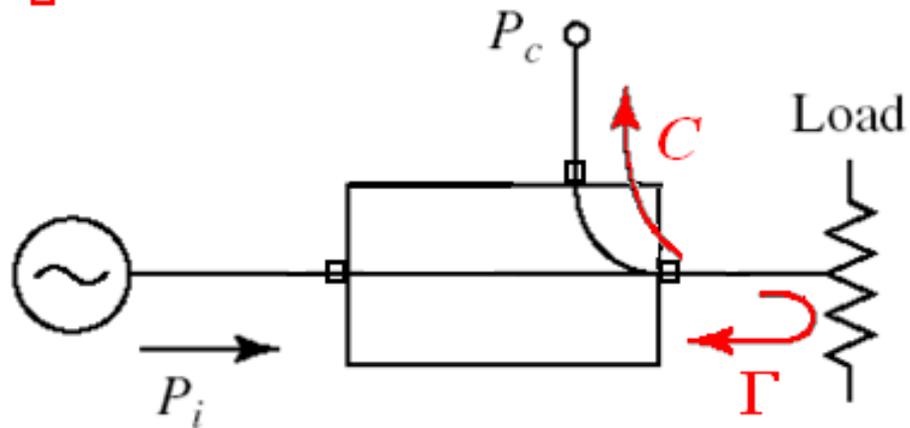
Helical filter - Risposta filtro 100 MHz



Accoppiatori direzionali da 0.1 GHz a 7 GHz.



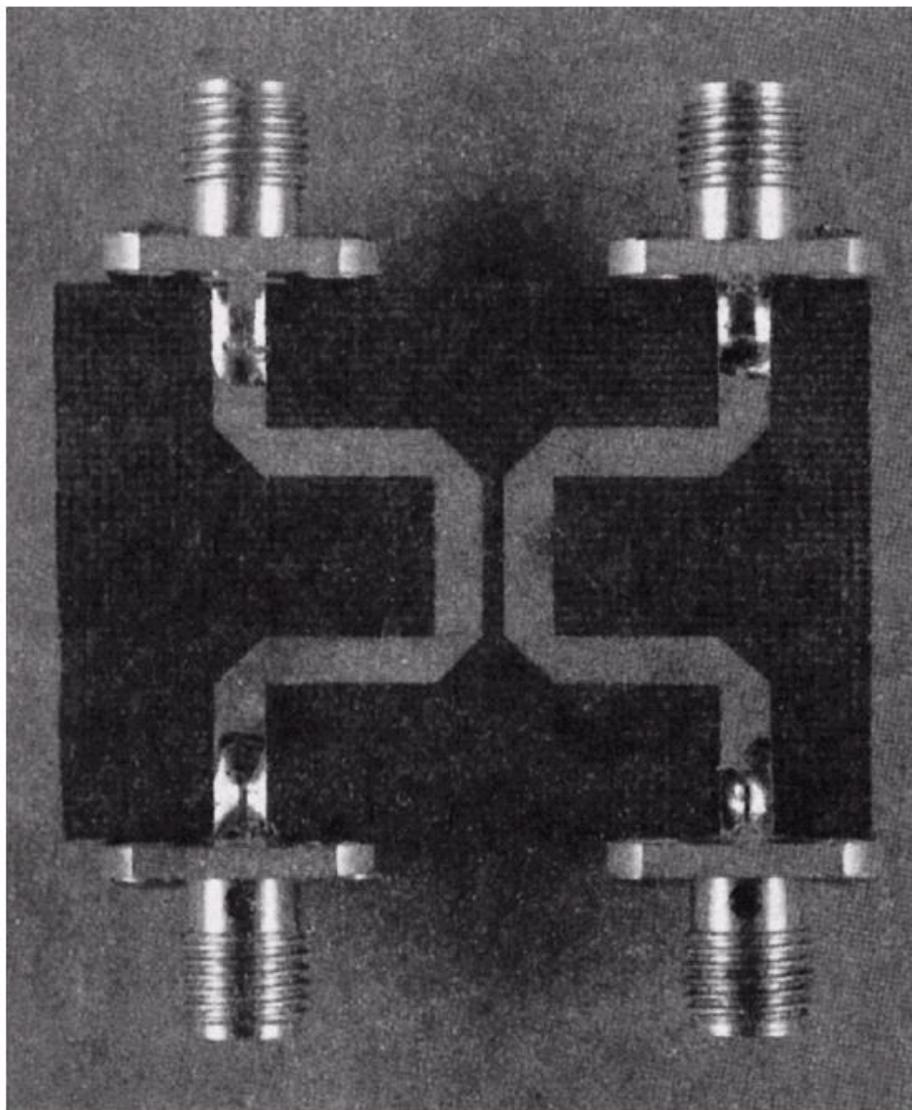
□



C = coupling
(accoppiamento)

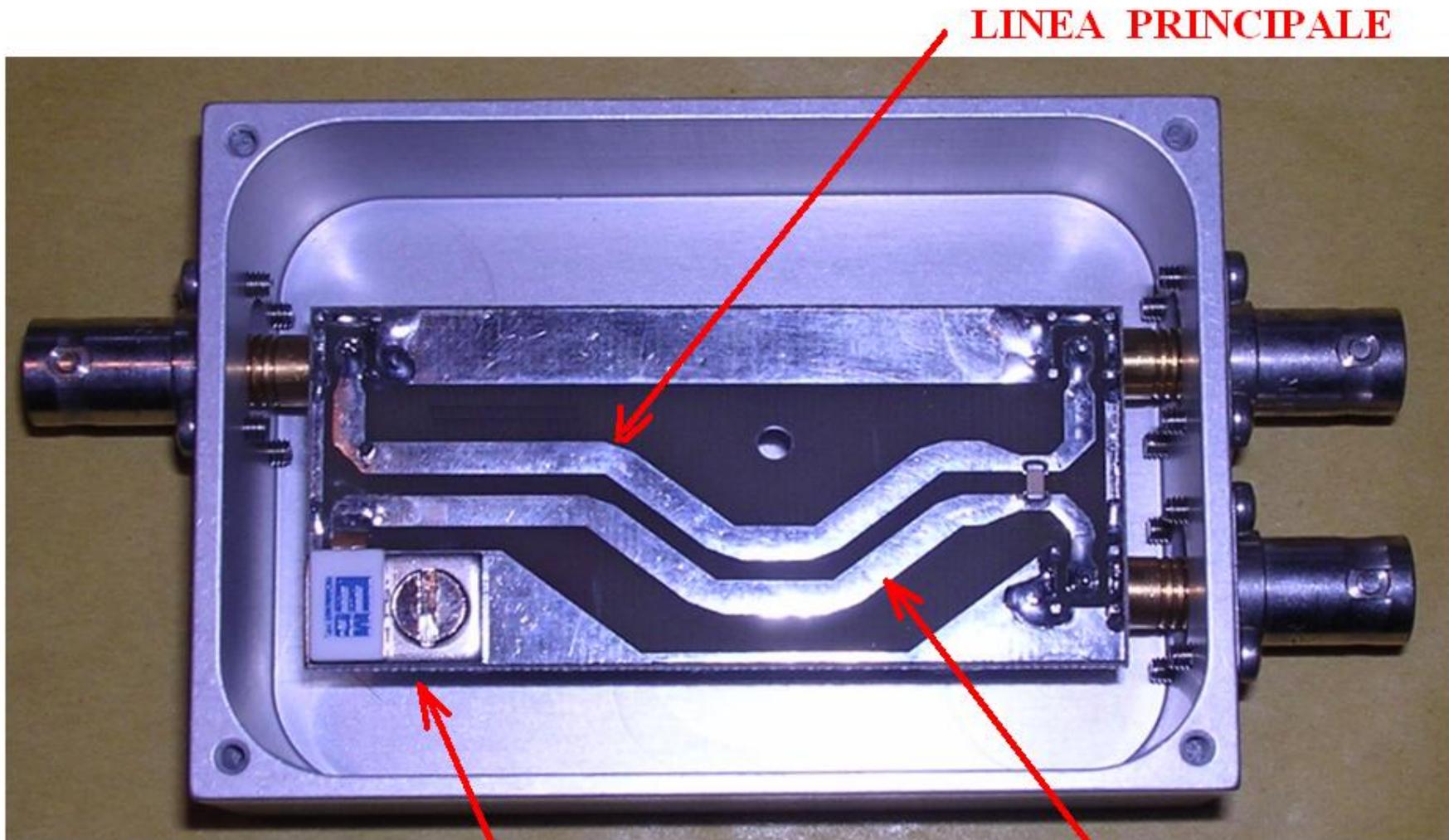
D = direttività

Γ = coefficiente
di riflessione



**Accoppiatore
direzionale in
microstrip**

(singola sezione)

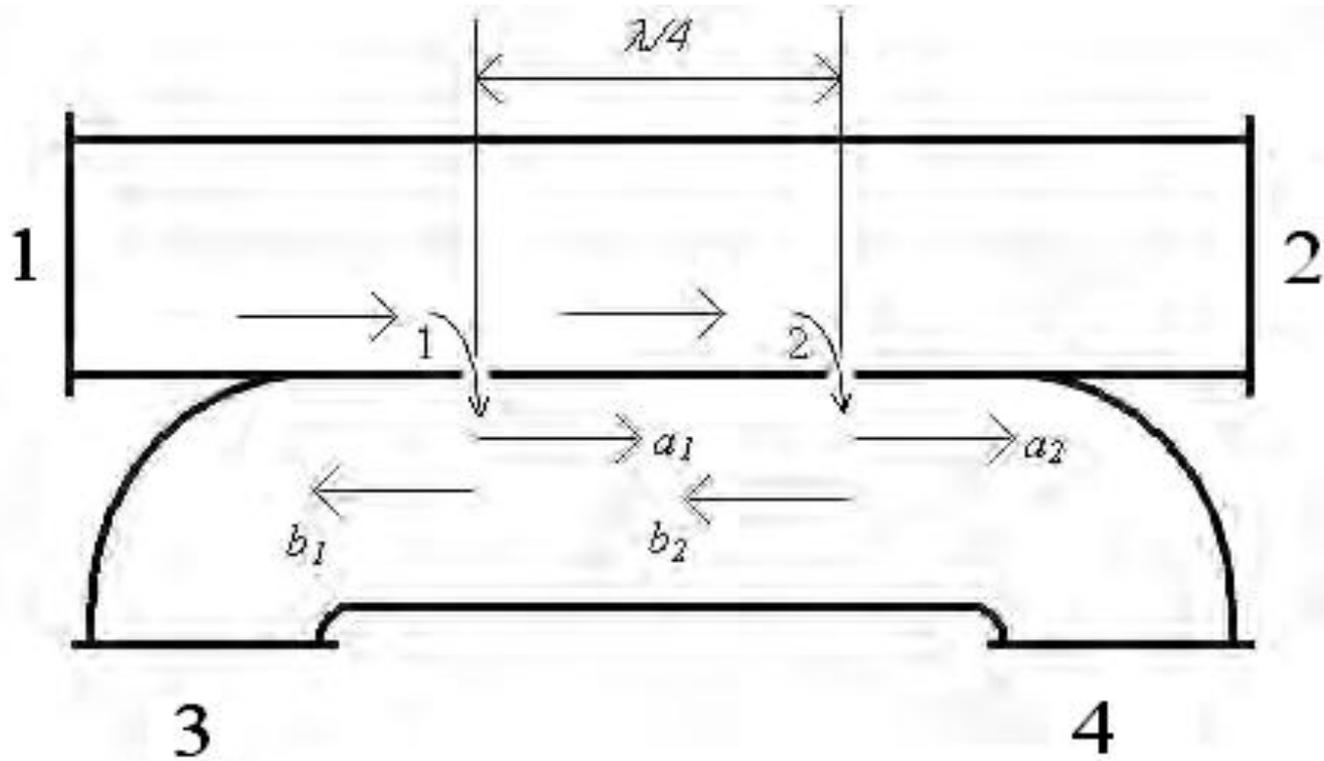


LINEA PRINCIPALE

**DUMMY LOAD
INTERNO**

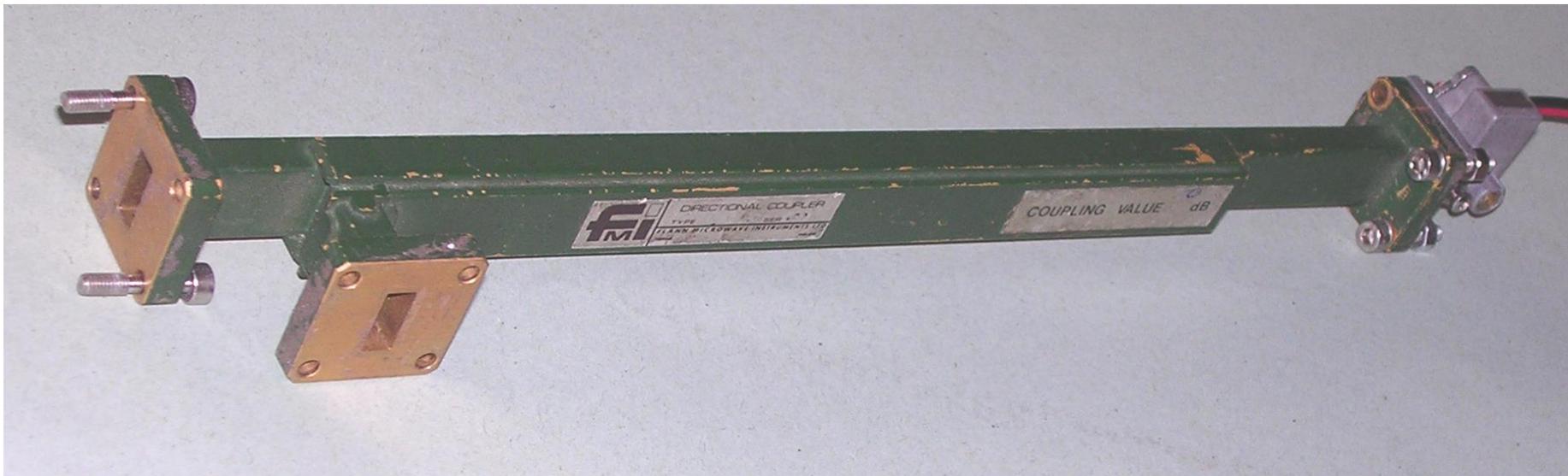
**LINEA
ACCOPPIATA**

ACCOPPIATORE DIREZIONALE IN MICROSTRIP



Accoppiatore direzionale in guida d'onda

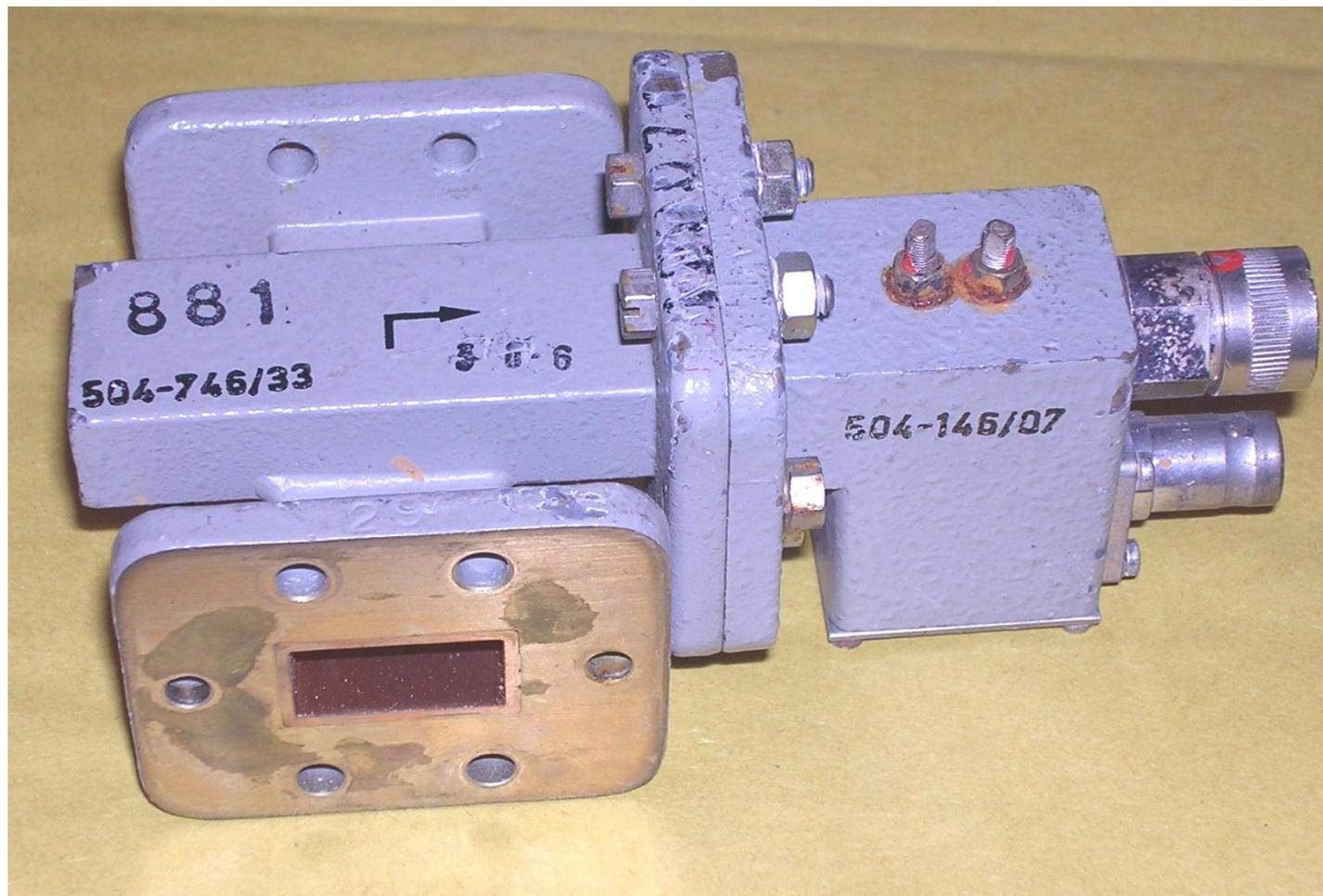
ACCOPPIATORE DIREZIONALE IN GUIDA D'ONDA WR42 (19 – 25 GHz)

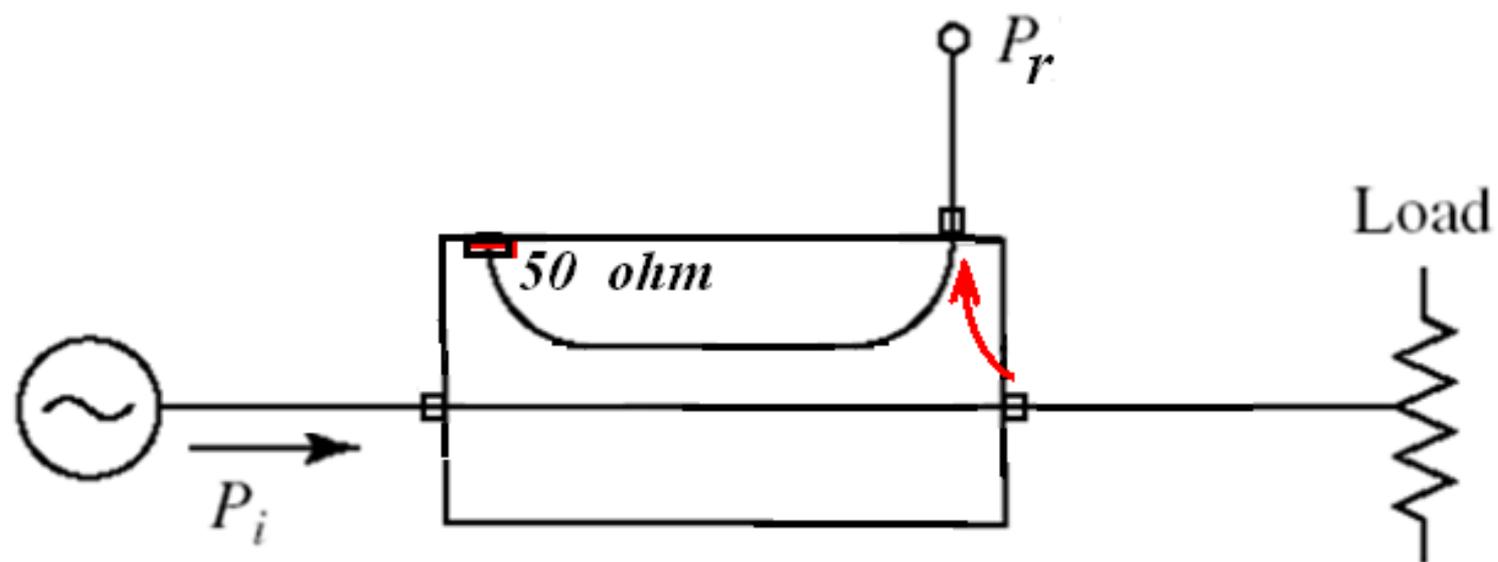
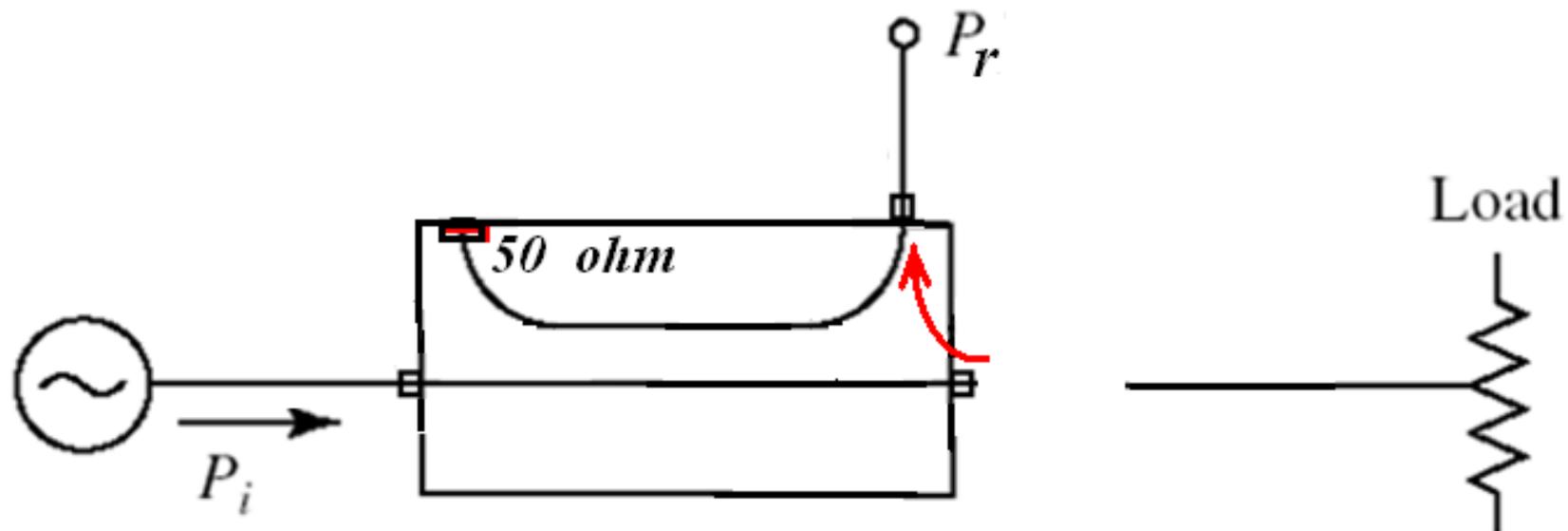




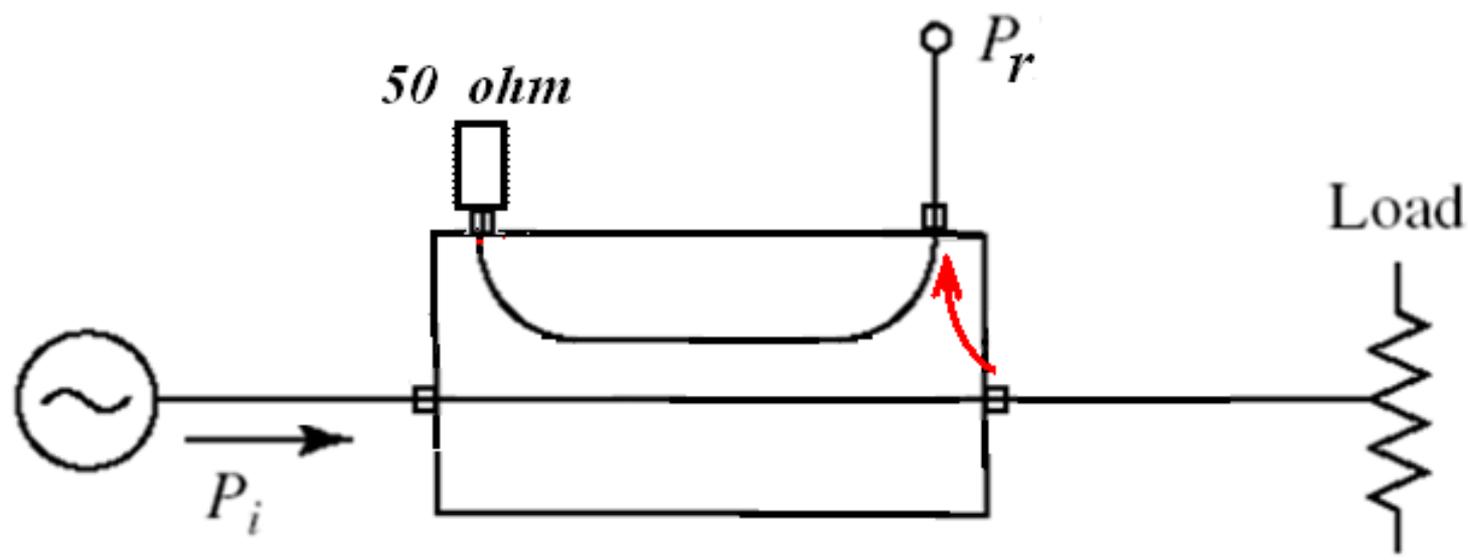
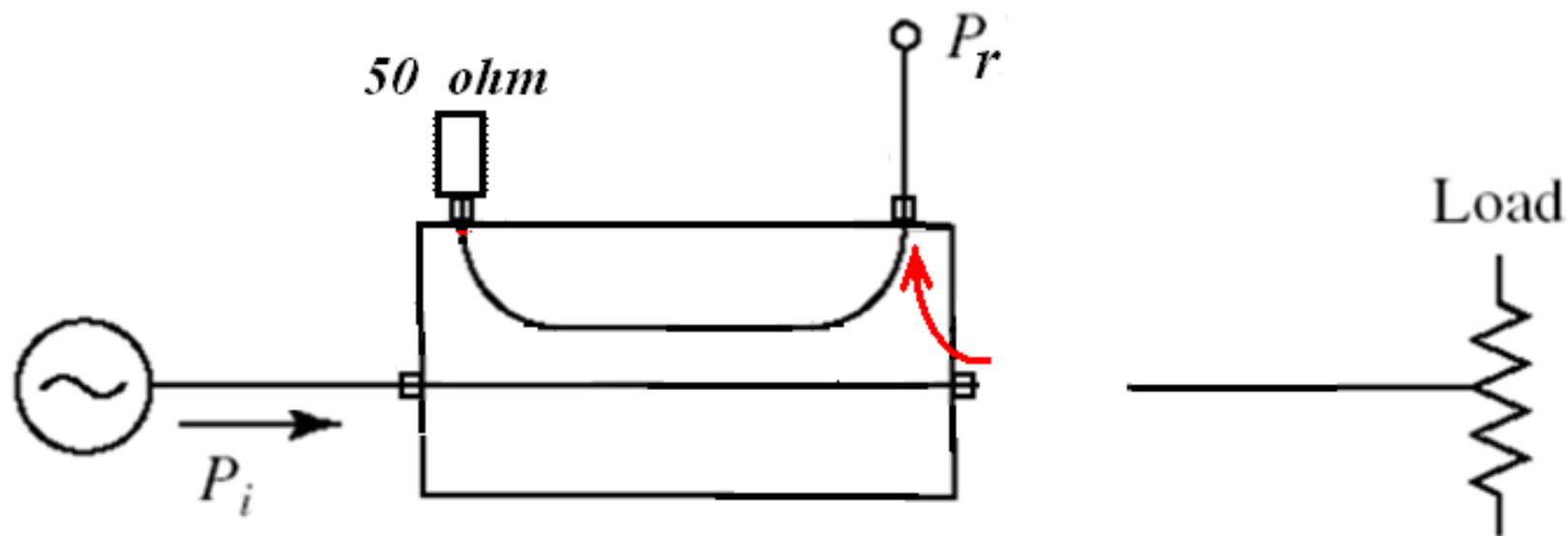
Accoppiatore direzionale 20 dB in guida d'onda

ACCOPPIATORE DIREZIONALE IN GUIDA D'ONDA WR75
(10 – 14 GHz)





Misura del Return Loss (1)



Misura del Return Loss (2)

ISOLATION = COUPLING + DIRECTIVITY

in dB

Il return loss è la perdita di potenza di segnale a causa della riflessione da una discontinuità nella linea di trasmissione o dal carico.

Usualmente viene espresso in decibel (dB).

$$\mathbf{R_L = -20 \log \frac{VSWR - 1}{VSWR + 1} \qquad |\Gamma|^2 = \frac{P_r}{P_i} \qquad \mathbf{R_L = -10 \log |\Gamma|^2}$$

dove RL è il return loss in dB, P_i è la potenza incidente e P_r è la potenza riflessa.

Il Return loss è legato al standing wave ratio (VSWR) ed al coefficiente di riflessione in potenza ($|\Gamma|^2$).

Propriamente le perdite espresse in decibel dovrebbero portare un numero positivo. Storicamente il return loss, invece, è espresso con un numero negativo.

VSWR

RL

[dB]

| | |
|-----|--------|
| 1.1 | 26.444 |
| 1.2 | 20.828 |
| 1.3 | 17.692 |
| 1.4 | 15.563 |
| 1.5 | 13.979 |
| 1.6 | 12.736 |
| 1.7 | 11.725 |
| 1.8 | 10.881 |
| 1.9 | 10.163 |
| 2 | 9.542 |
| 2.5 | 7.36 |
| 3 | 6.021 |
| 3.5 | 5.105 |

VSWR

RL

[dB]

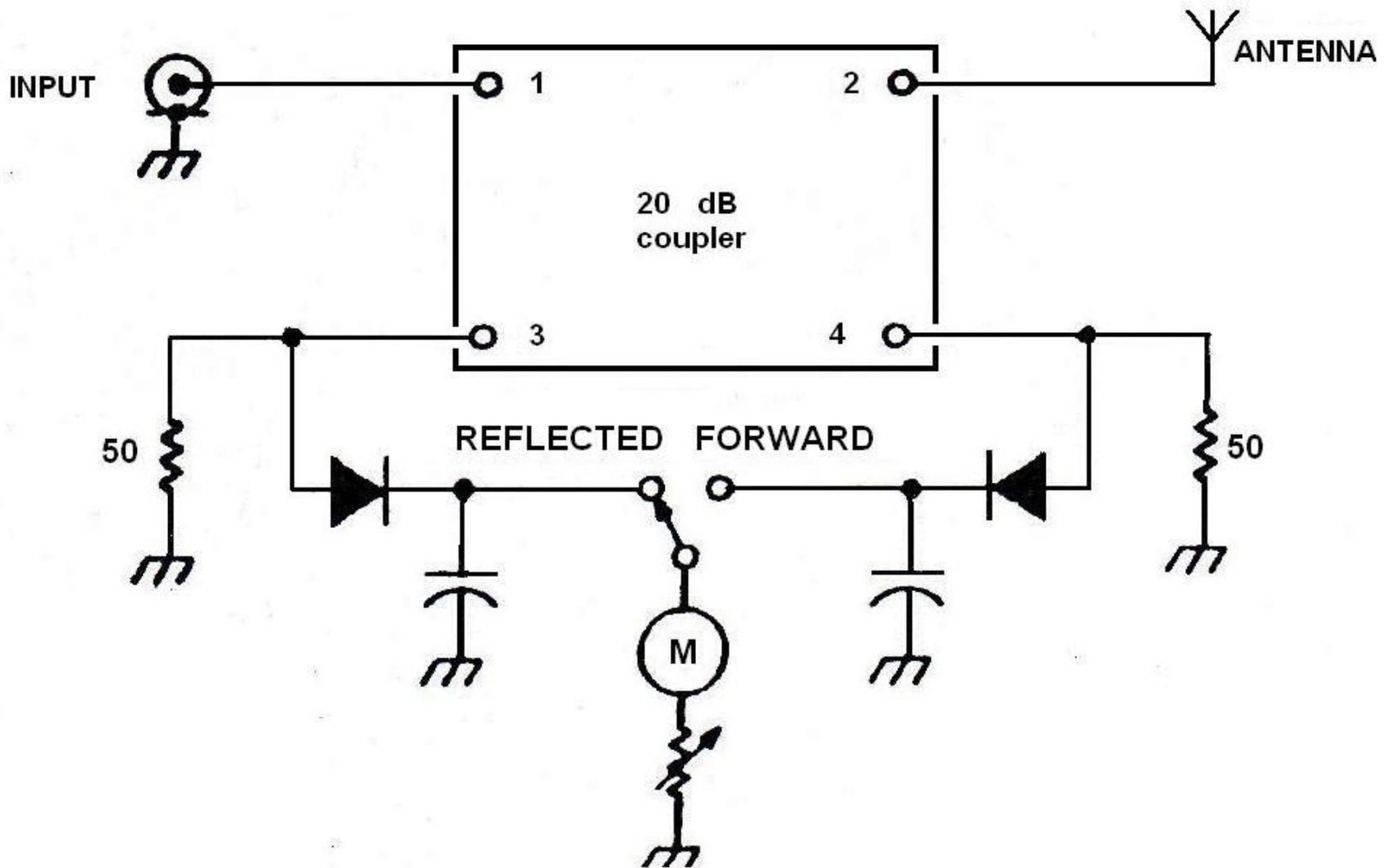
| | |
|-----|-------|
| 4 | 4.437 |
| 4.5 | 3.926 |
| 5 | 3.522 |
| 5.5 | 3.194 |
| 6 | 2.923 |
| 6.5 | 2.694 |
| 7 | 2.499 |
| 7.5 | 2.33 |
| 8 | 2.183 |
| 8.5 | 2.053 |
| 9 | 1.938 |
| 9.5 | 1.835 |
| 10 | 1.743 |

Il return loss è usato in VHF e superiori perché offre una risoluzione maggiore per piccoli valori di onda riflessa.

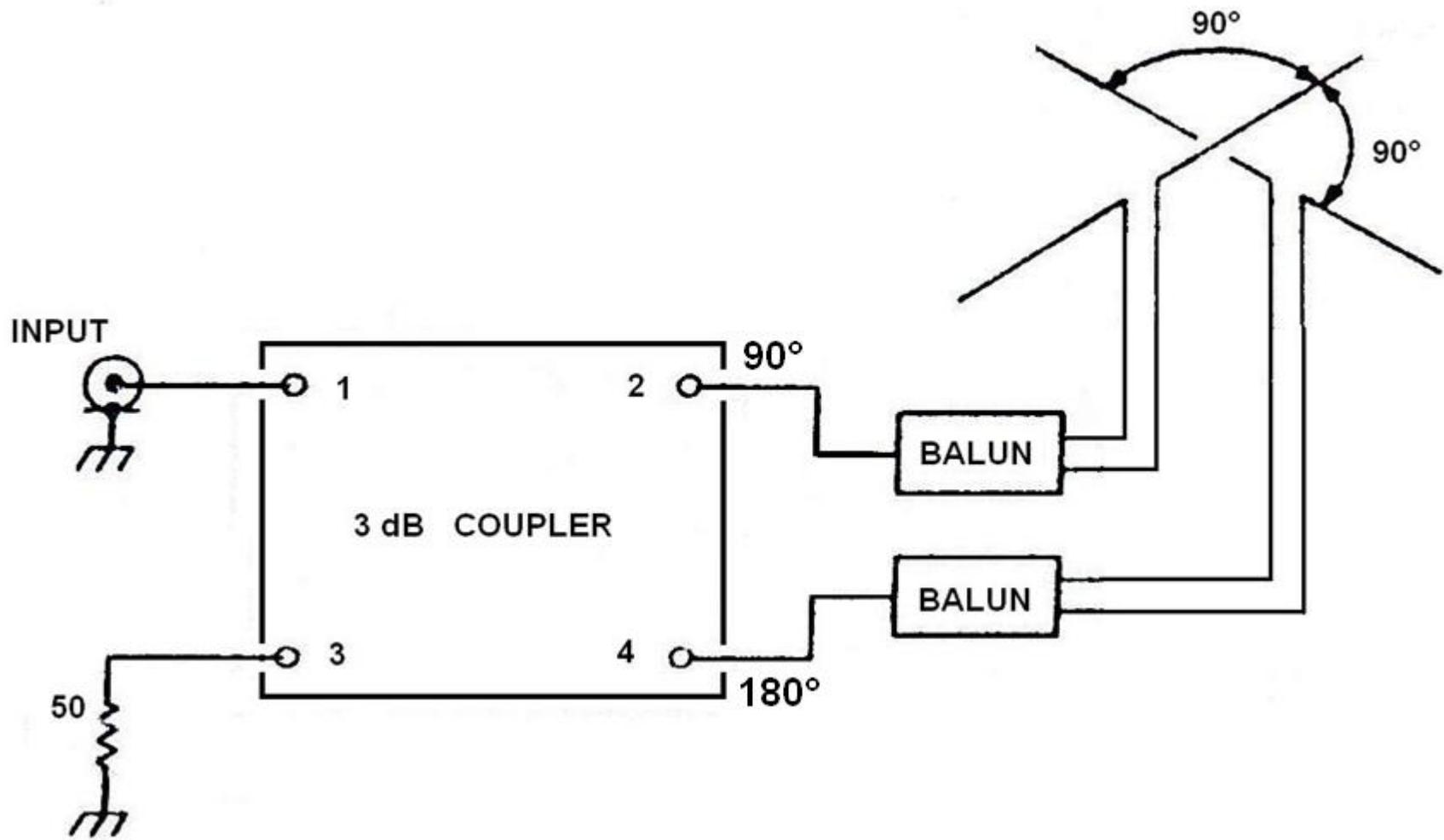


Antenna 6 slots
del beacon 5.7 GHz
ARI-Parma.

Con l'inserimento del
radome, il Return Loss
passa da 25 a 22 dB
(da $VSWR = 1.12$ a
 $VSWR = 1.17$)



Applicazione dell'accoppiatore direzionale a linee - SWR meter



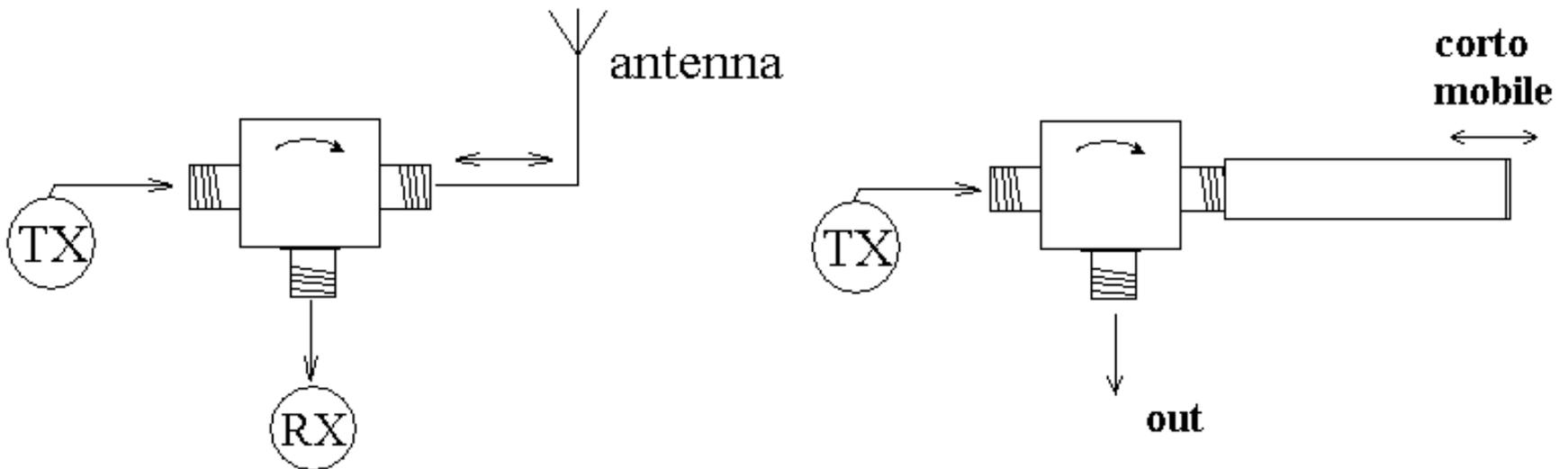
Applicazione dell'accoppiatore direzionale branch line – Polarizzatore circolare

CIRCOLATORI

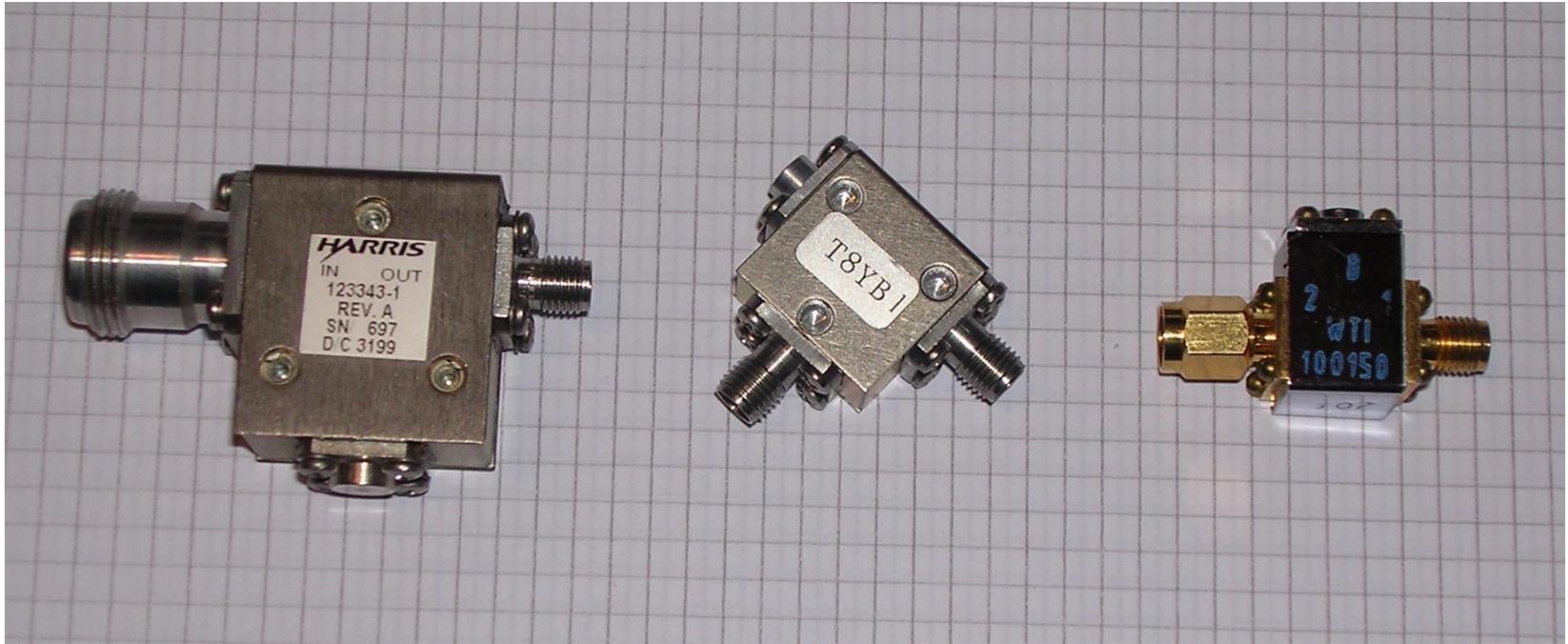
I circolatori sono componenti a 3 porte e sono realizzati con materiali magnetici (ferriti) e sottoposti a campo magnetico statico.

I circolatori possono essere usati come duplexer. Il segnale viene trasferito dal trasmettitore verso l'antenna ed il segnale dall'antenna viene trasferito verso la terza porta dove è sistemato il ricevitore (utile nei radar).

Possono essere utilizzati come sfasatori o per ottenere ritardi di tempo.



ISOLATORI



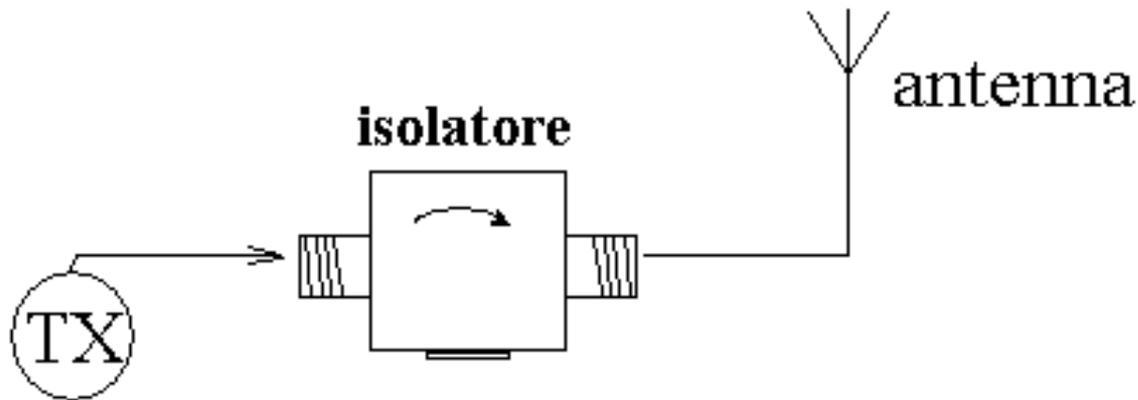
Vari Isolatori per uso da 4 a 20 GHz.

Quando un circolatore a 3 porte ha una porta costantemente terminata su 50 ohm, può essere usato come isolatore (componente a 2 porte).

L'isolatore è utile per disaccoppiare due parti di un circuito riducendo così gli effetti dei disadattamenti.

Il segnale, per esempio, può viaggiare dal trasmettitore verso l'antenna e non viceversa; si protegge così la sorgente di microonde da un carico non adattato.

Il segnale di ritorno dal carico disadattato viene dissipato all'interno dell'isolatore.

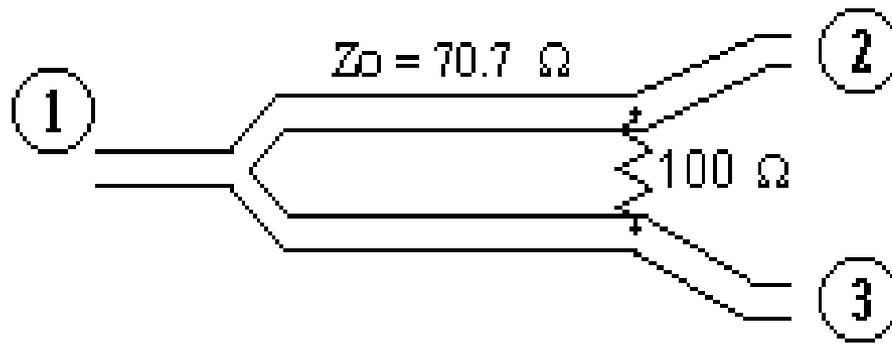


Combinatore/divisore a 2 vie .

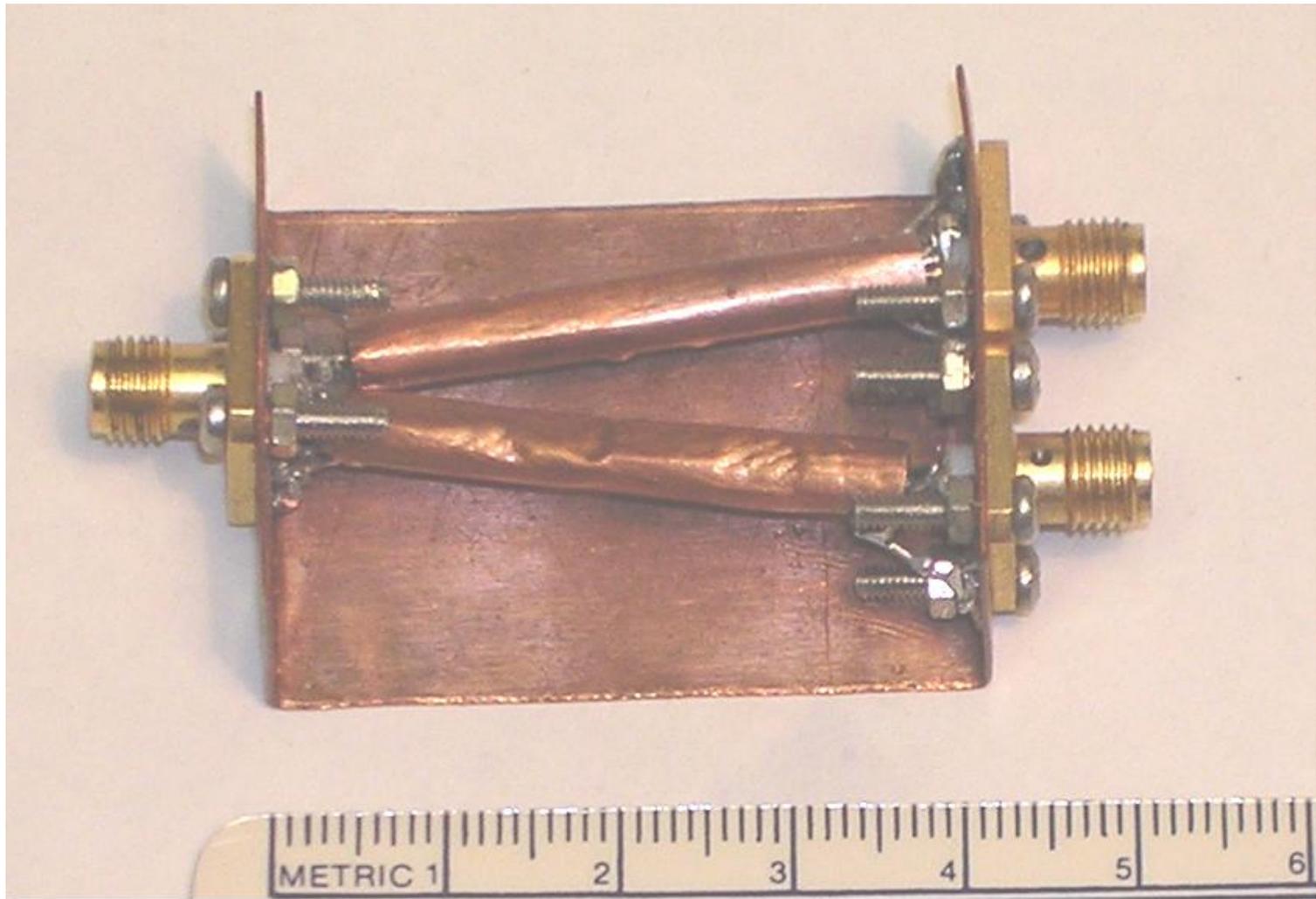
Nel caso più comune di combinatore/divisore a 2 vie le impedenze delle porte 2 e 3 (entrambe di 50Ω) sono trasformate dalle linee $\lambda/4$ (di $Z_0 = 70.7 \Omega$) a 100Ω . Il loro parallelo sulla porta 1 riporta l'impedenza a 50Ω .

La potenza immessa dalla porta 1 si divide simmetricamente tra le due porte 2 e 3 (due uscite a -3 dB , 90°) . Viceversa si sommano sulla porta 1 se usato come combinatore (segnali identici agli ingressi 2 e 3 !) .

Nel funzionamento corretto alle porte 2 e 3 sono sempre presenti tensioni identiche, pertanto la resistenza R non è percorsa da corrente e non assorbe alcuna frazione della potenza in transito.



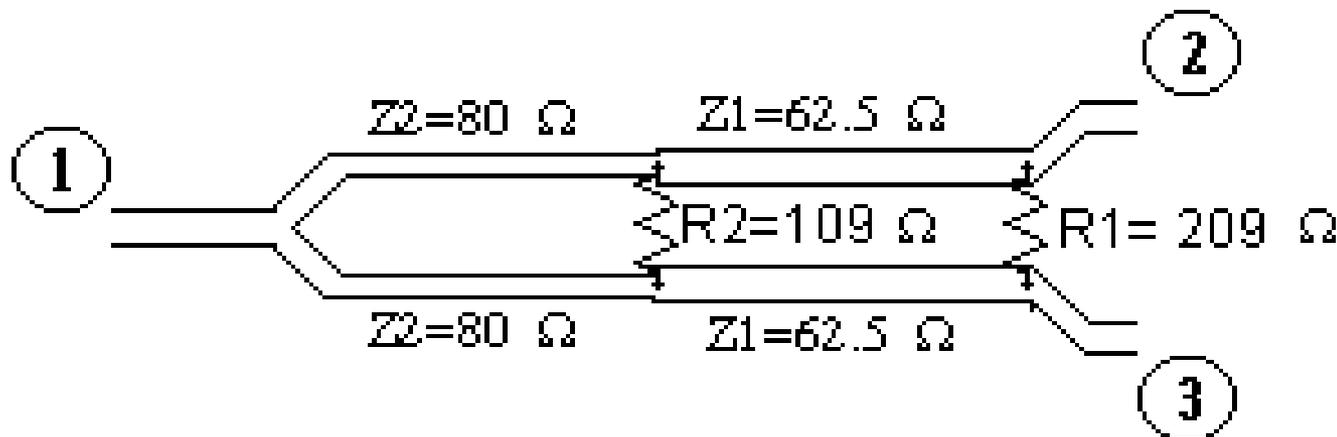
**Combinatore/divisore
simmetrico a T
(Wilkinson)**

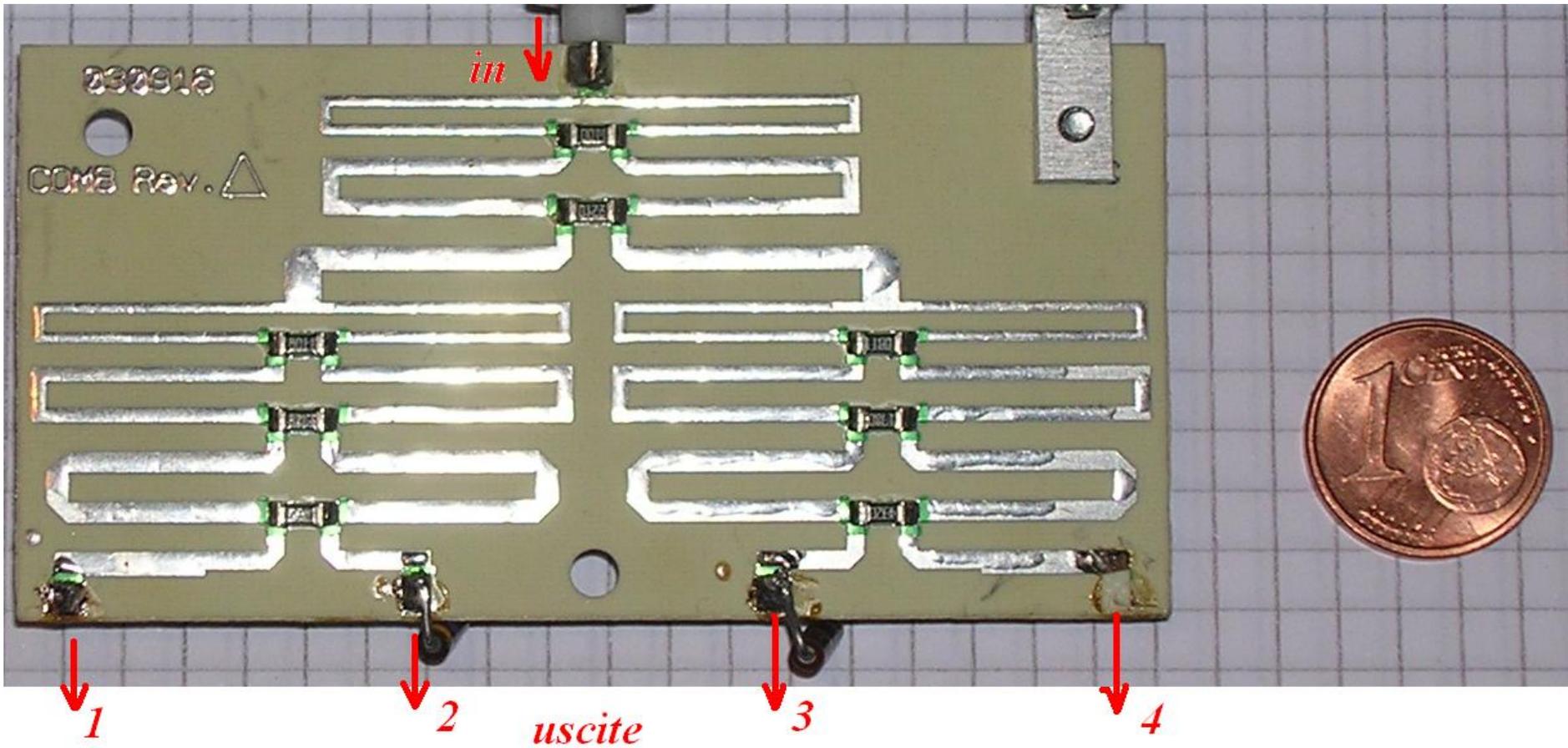


Combinatore/divisore Wilkinson - 1296 MHz

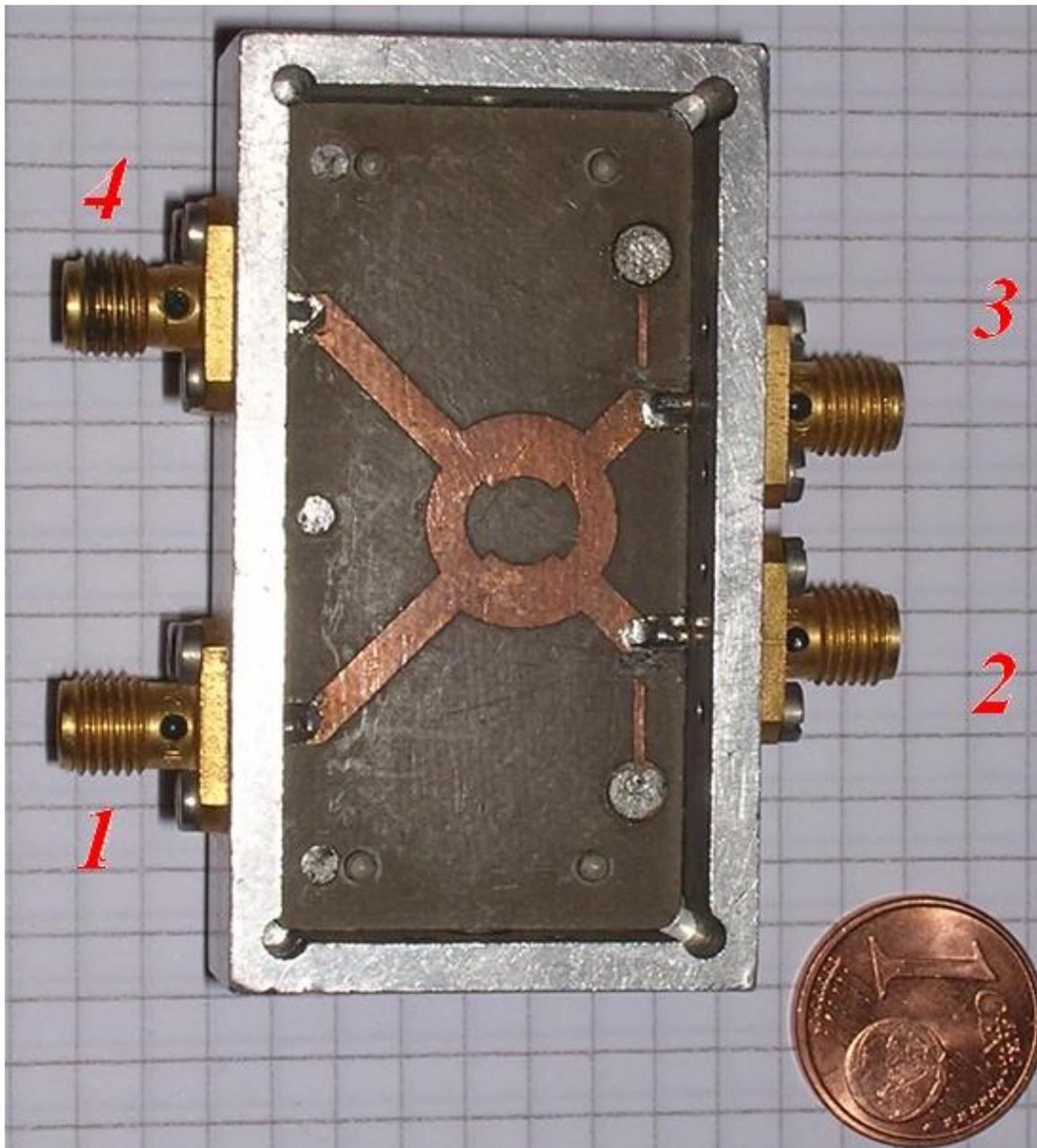
La larghezza di banda può essere aumentata di molto impiegando più sezioni $\lambda/4$ in serie.

Usando le tavole di Cohn si ricavano, innanzi tutto, i valori delle impedenze caratteristiche delle sezioni $\lambda/4$. Nel caso di 2 sezioni, con salto di impedenza da 50 a 100 Ω , volendo che il Return Loss all'ingresso non sia peggiore di 20 dB in tutta la banda utile, si ottiene una larghezza di banda di circa $f_0 \pm 46\%$, ed i valori di $Z1$ e $Z2$ diventano: $Z1=62.5\Omega$ e $Z2=80\Omega$.





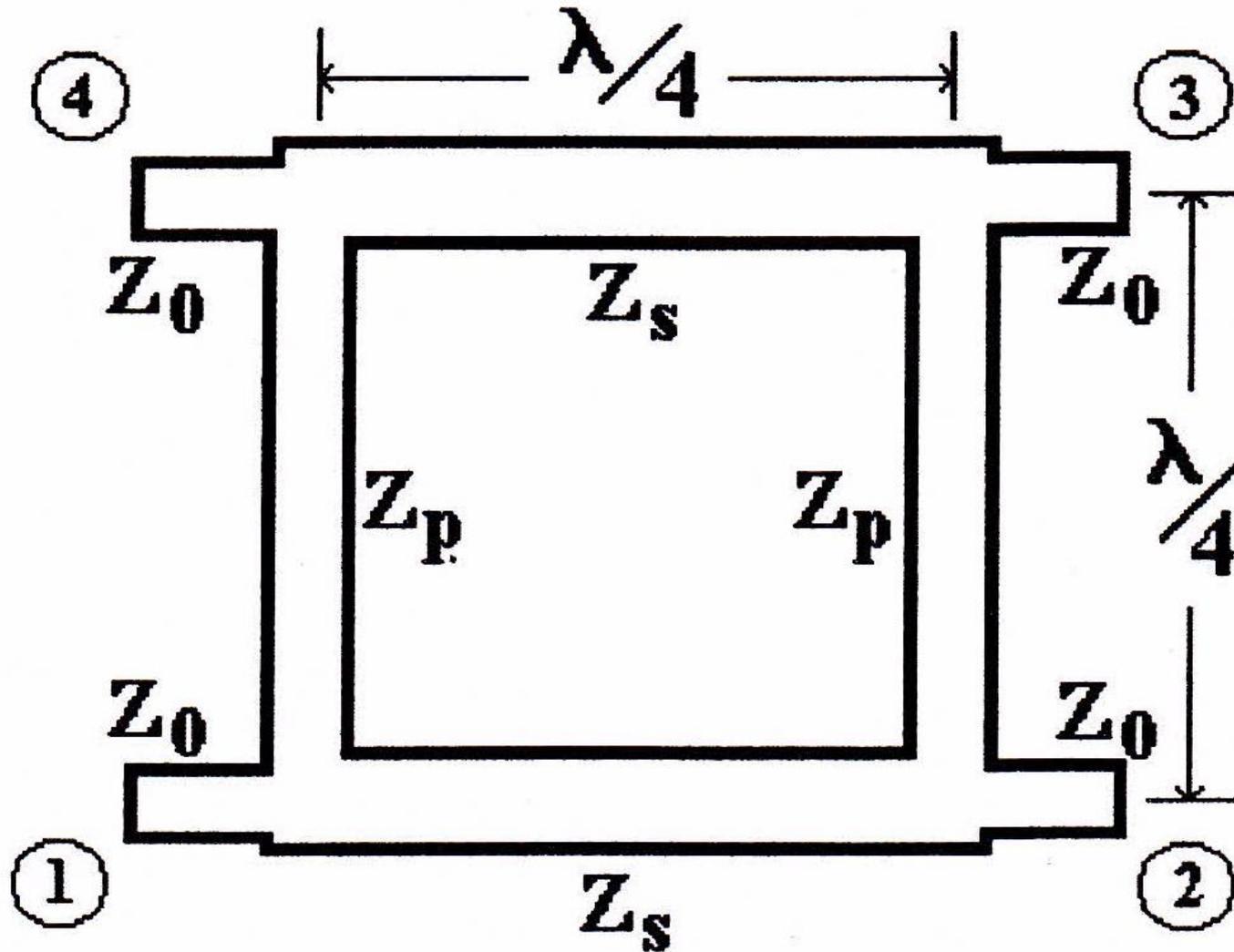
Coupler/splitter a 4 uscite/ingressi per banda larga.

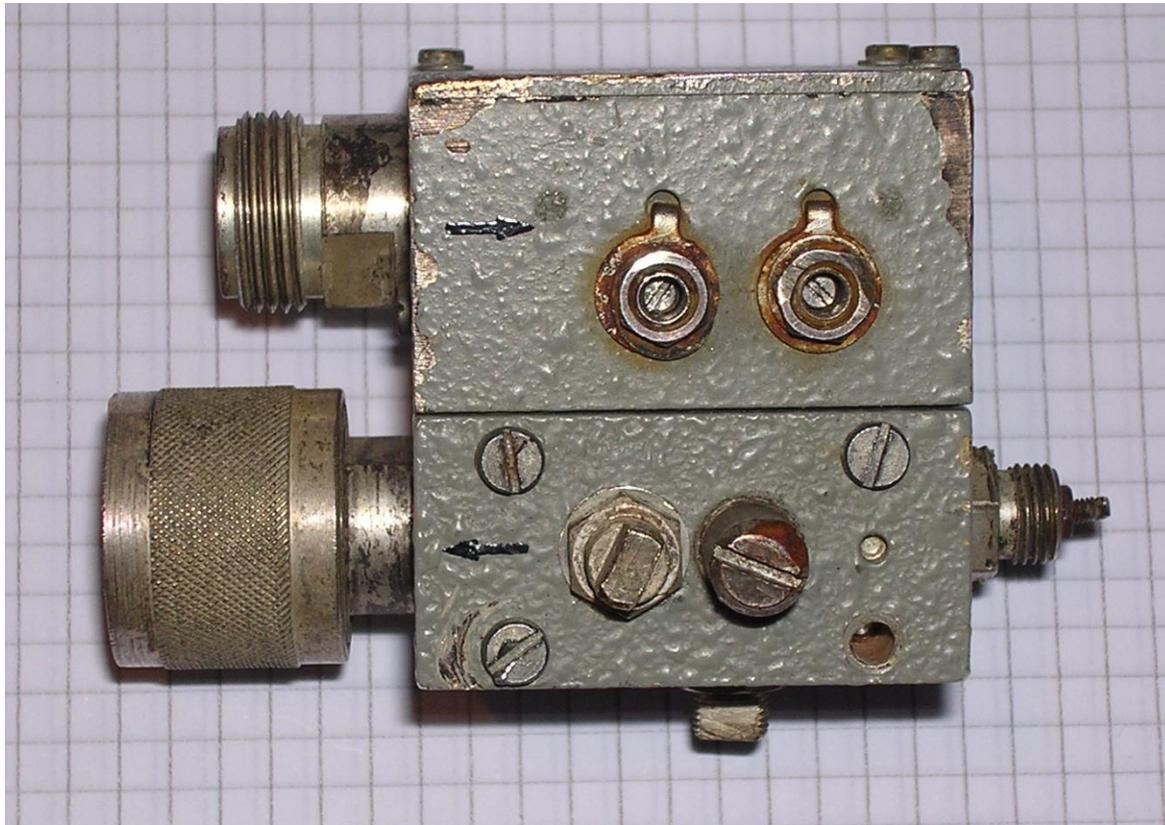


ACCOPPIATORE BRANCH-LINE

- 1 - PORTA D'INGRESSO
- 2 - PORTA DI USCITA (90°)
- 3 - PORTA ACCOPPIATA (180°)
- 4 - PORTA ISOLATA

ACCOPPIATORE BRANCH-LINE





Moltiplicatore passivo

Non richiede
modifiche.
Solo taratura per il
max output.

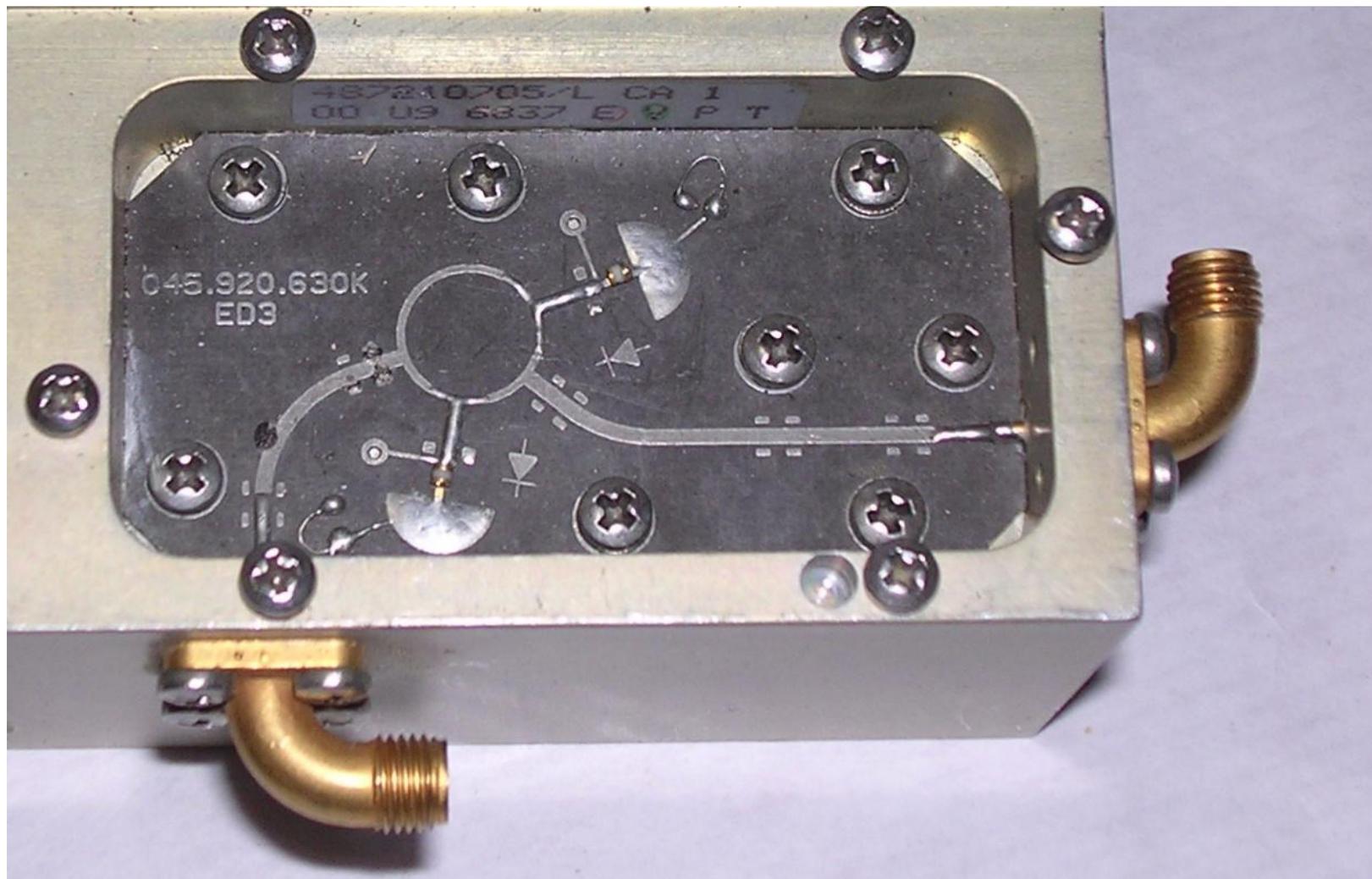
Esempi:

Input: 1152 MHz, 13 dBm

Output: 5760 MHz , -2 dBm

Input. 1152 MHz, 13 dBm

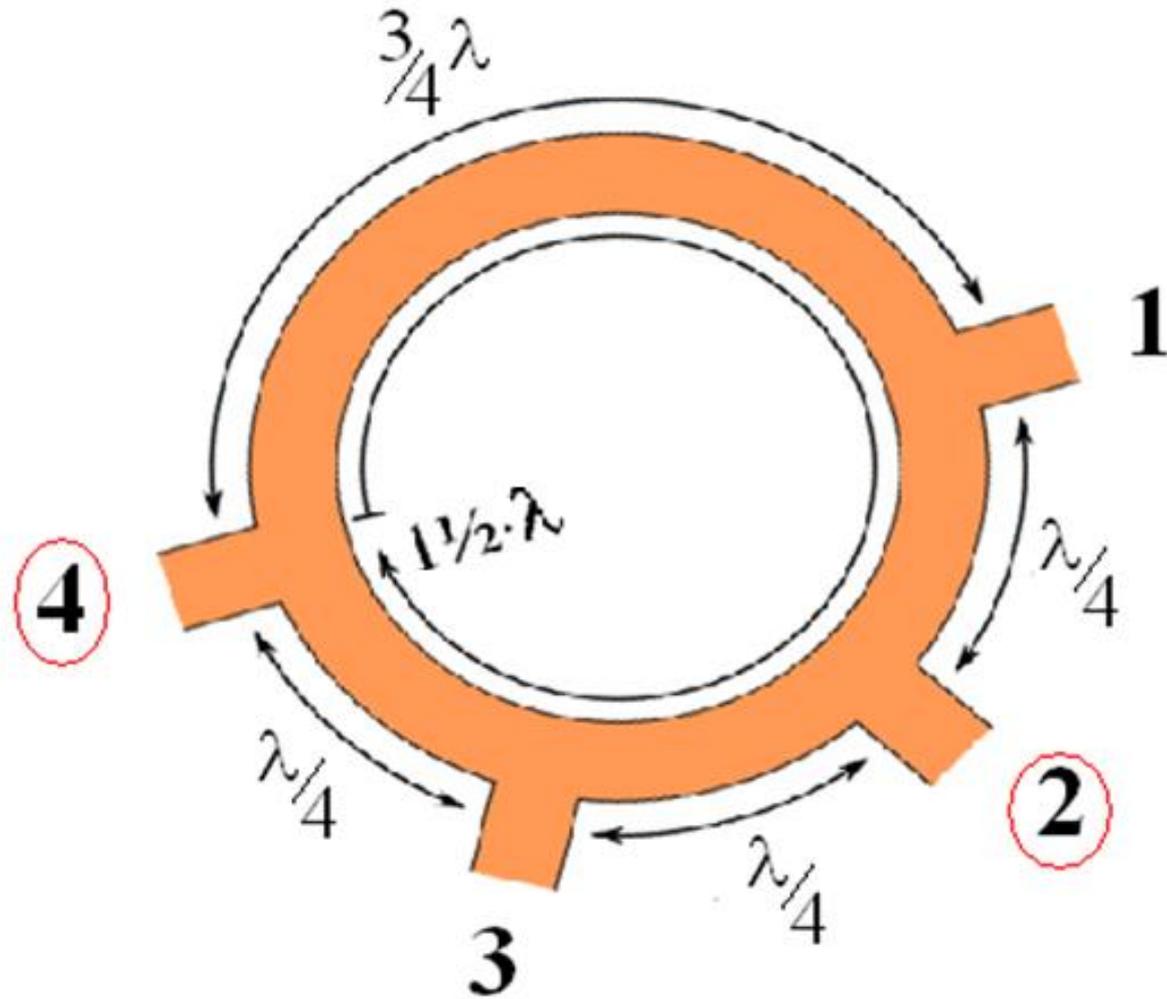
Output: 10368 MHz, -36 dBm



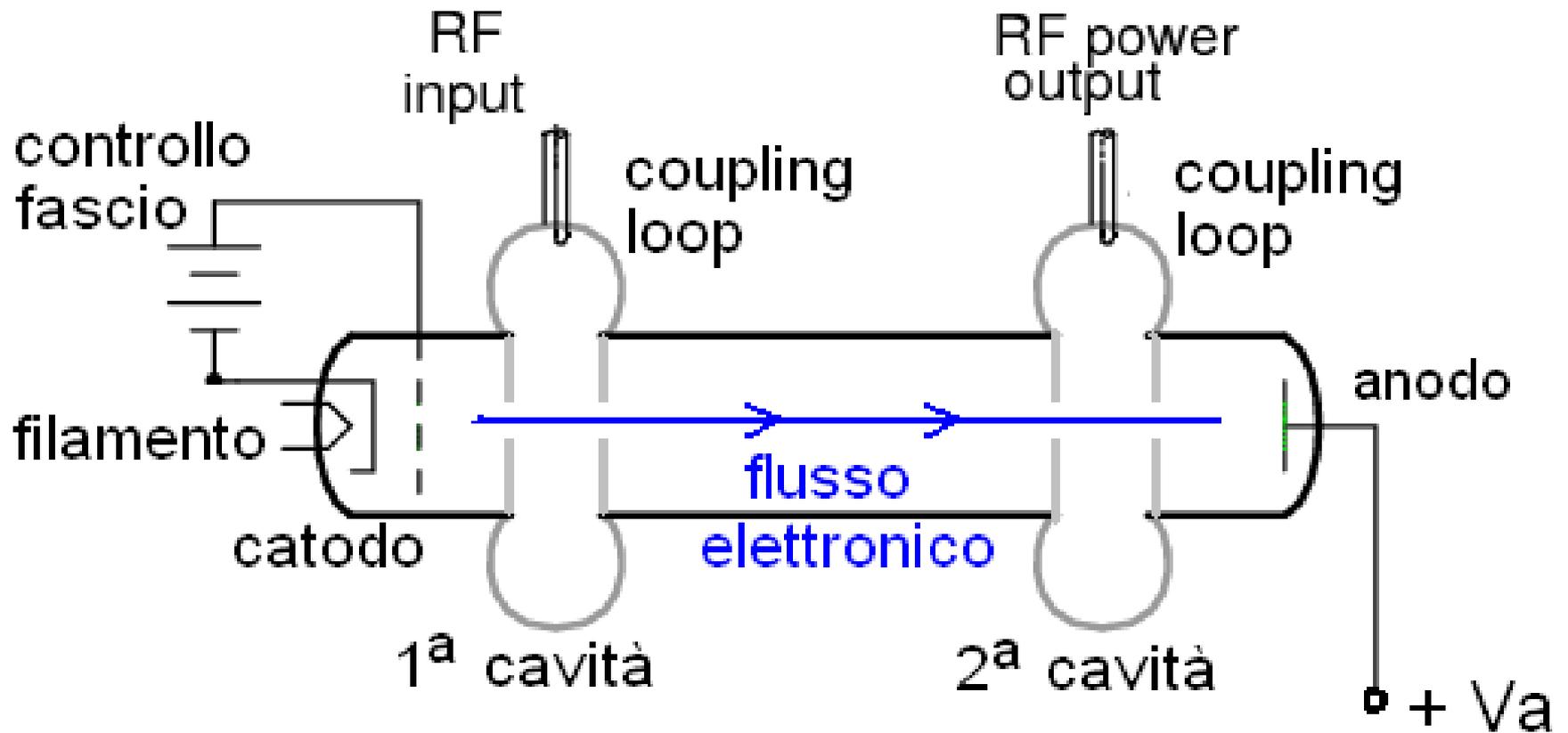
487210705/L CA 1
00 U9 6337 E Q P T

045.920.630K
ED3

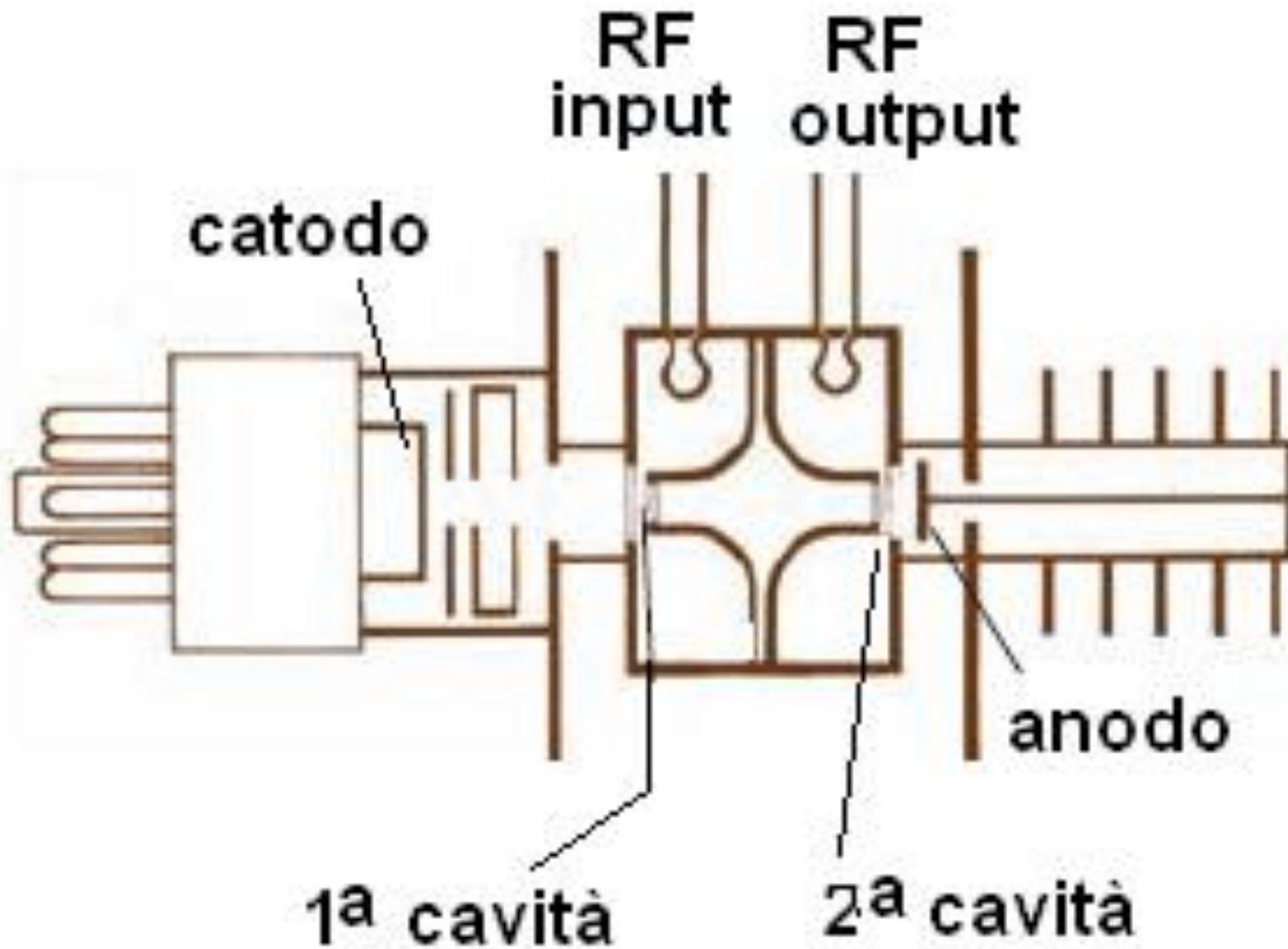
RAT RACE HYBRID RING COUPLER



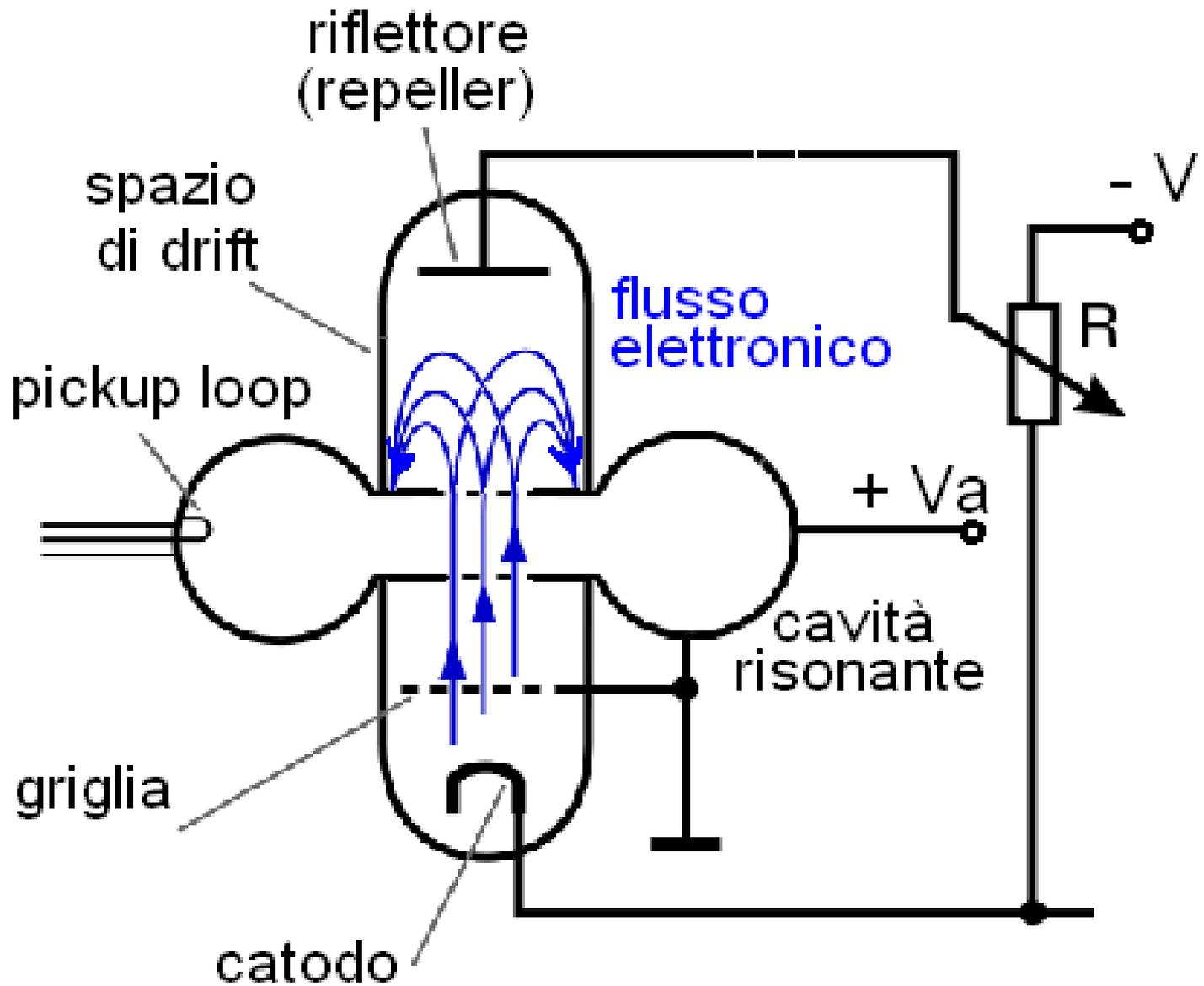
KLYSTRON A 2 CAVITA'

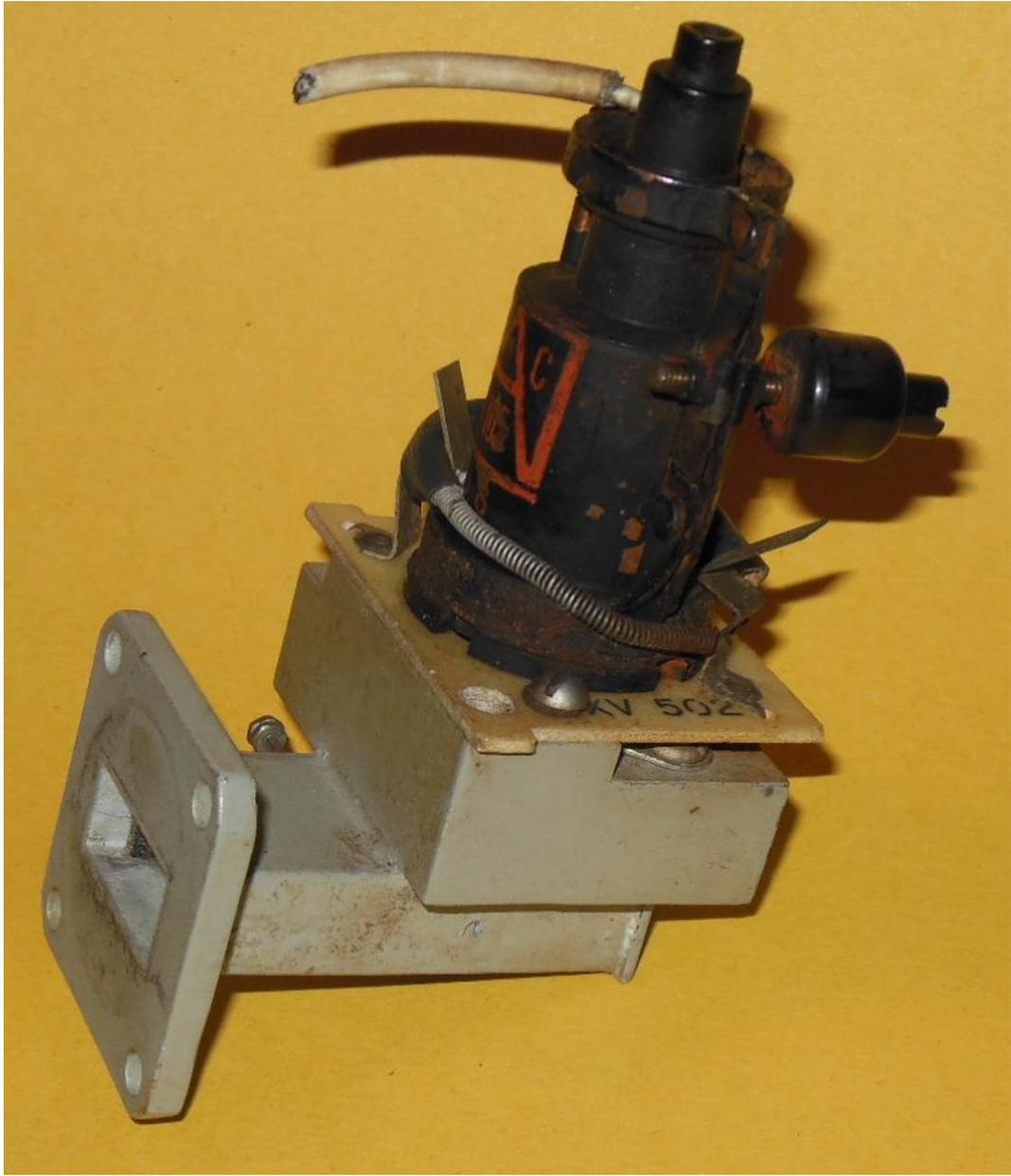


KLYSTRON A 2 CAVITÀ



REFLEX KLYSTRON



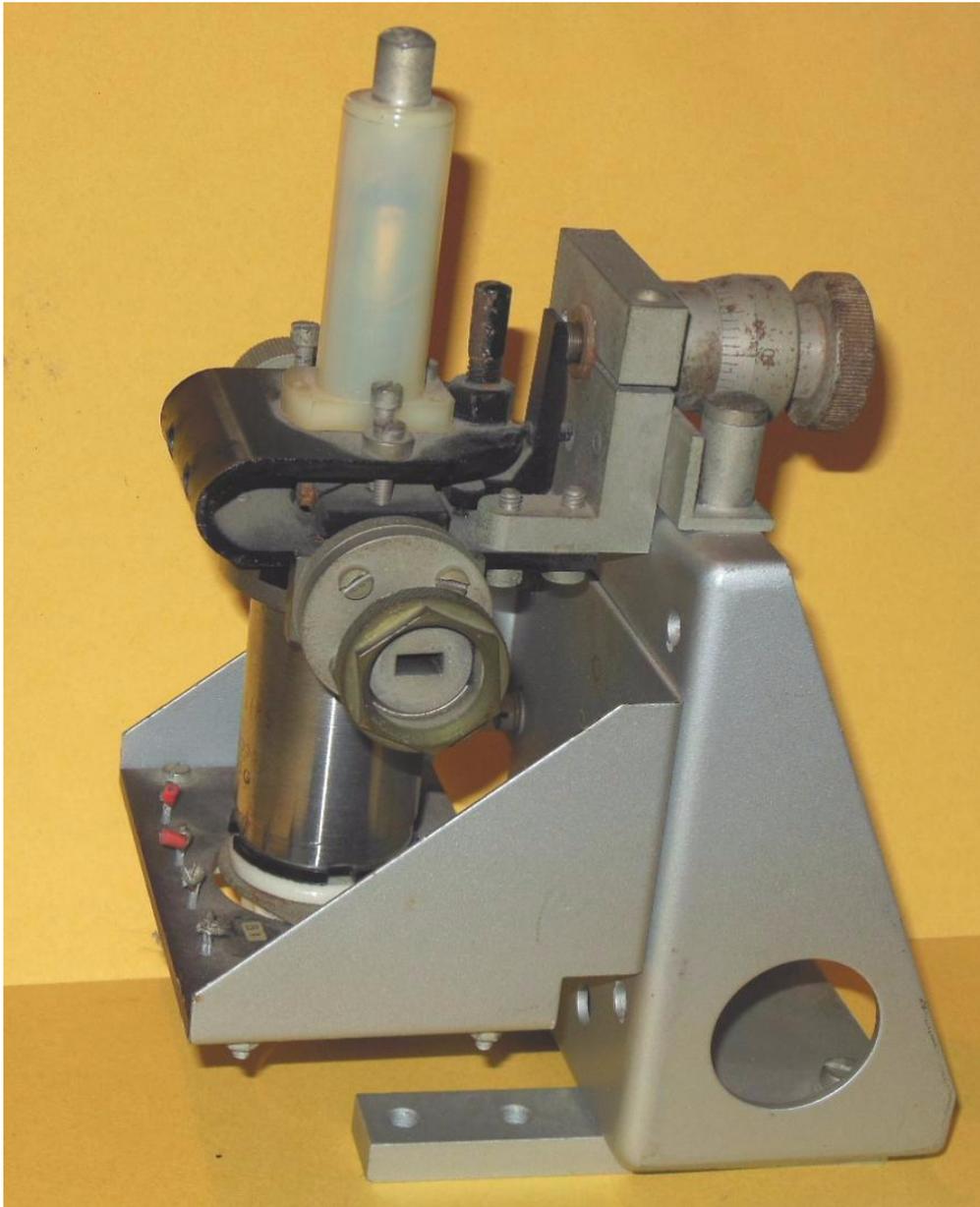


Reflex Klystron

Raytheon 2K25

Accoppiato a guida WR90

Frequenza: 8.5 9.7 GHz



Reflex Klystron

PHILIPS 55335

f requency: 31 36 GHz

Output power : 100 mW

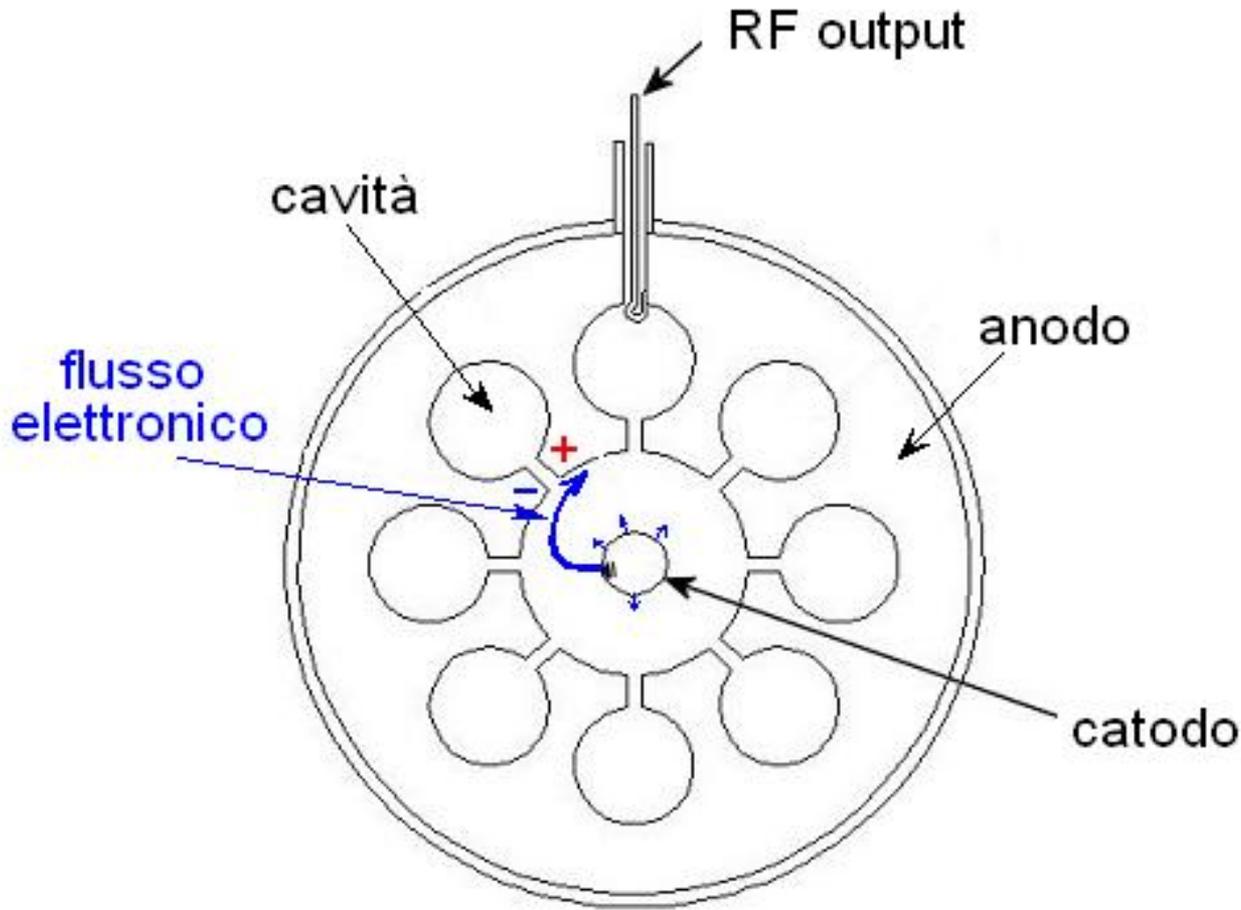
V_a : 2250 V

$V_{refl.}$: -100 /- 500 V

Electronic tuning range: 60 MHz

uscita in guida WR 28

MAGNETRON

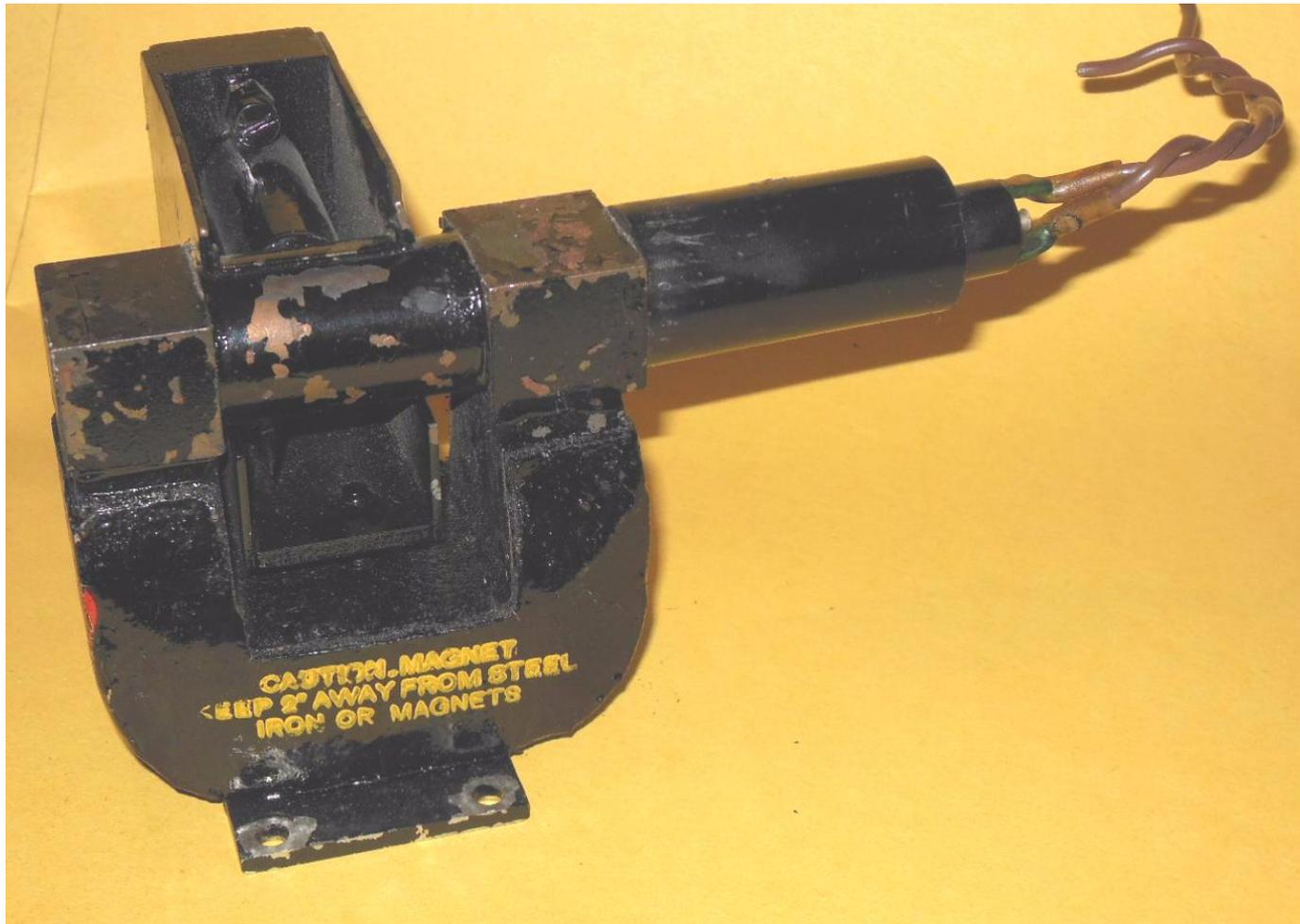


Forza di Lorentz:

$$\vec{F} = q (\vec{E} + \vec{v} \times \vec{B})$$

Campo magnetico statico è assiale.

Normalmente l'anodo è a potenziale zero (grounded) ed il catodo a $-V$
Gli elettroni, emessi dal catodo, sono sottoposti ad campo elettrico che li accelera verso l'anodo ed ad un campo magnetico che li fa deviare trasversalmente in proporzione alla velocità raggiunta



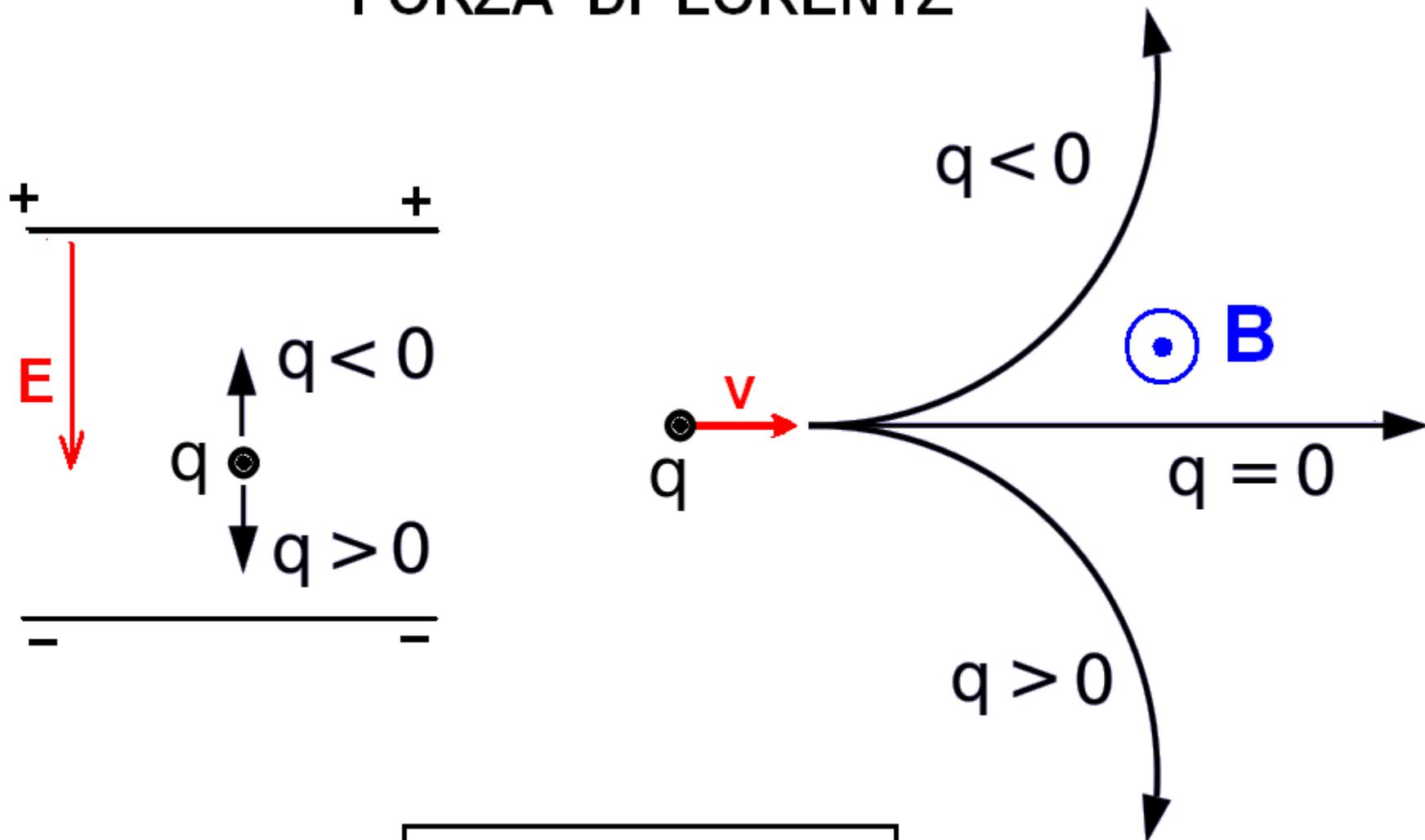
FIRAR –Genova

Licensed by
RAYTHEON

X-band Pulse Magnetron

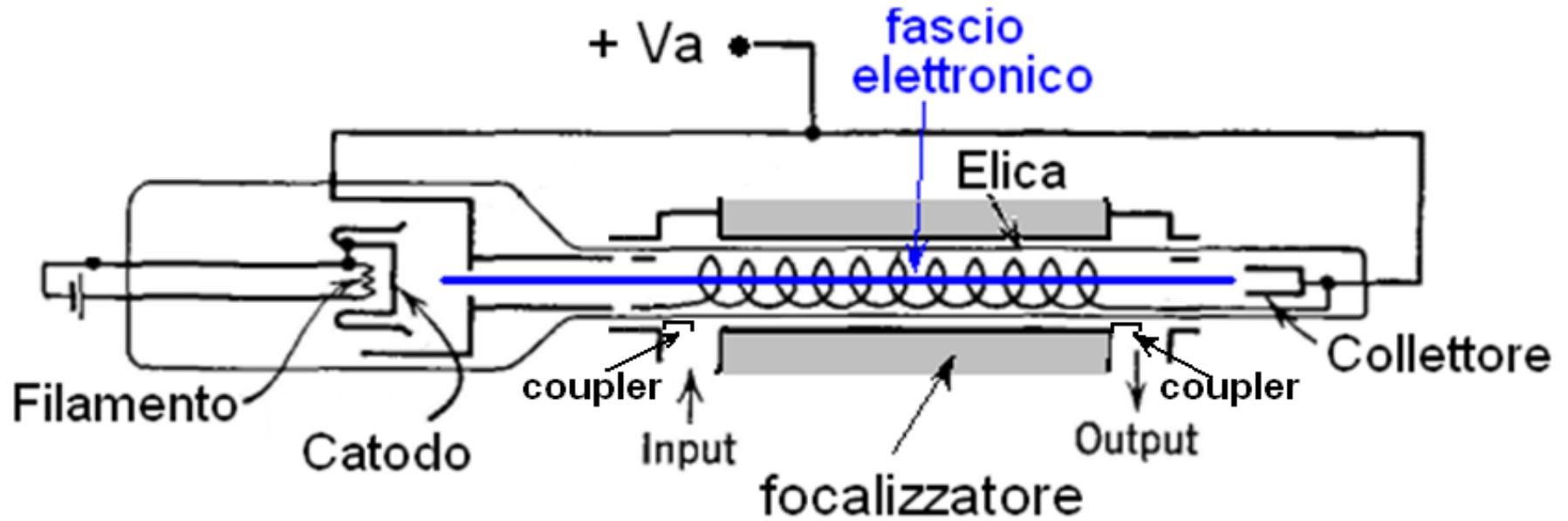
(12 cavità, $V_a : 4 \text{ - } 8 \text{ kV}$, 7 kW picco, $f = 9375 \pm 30 \text{ MHz}$)

FORZA DI LORENTZ

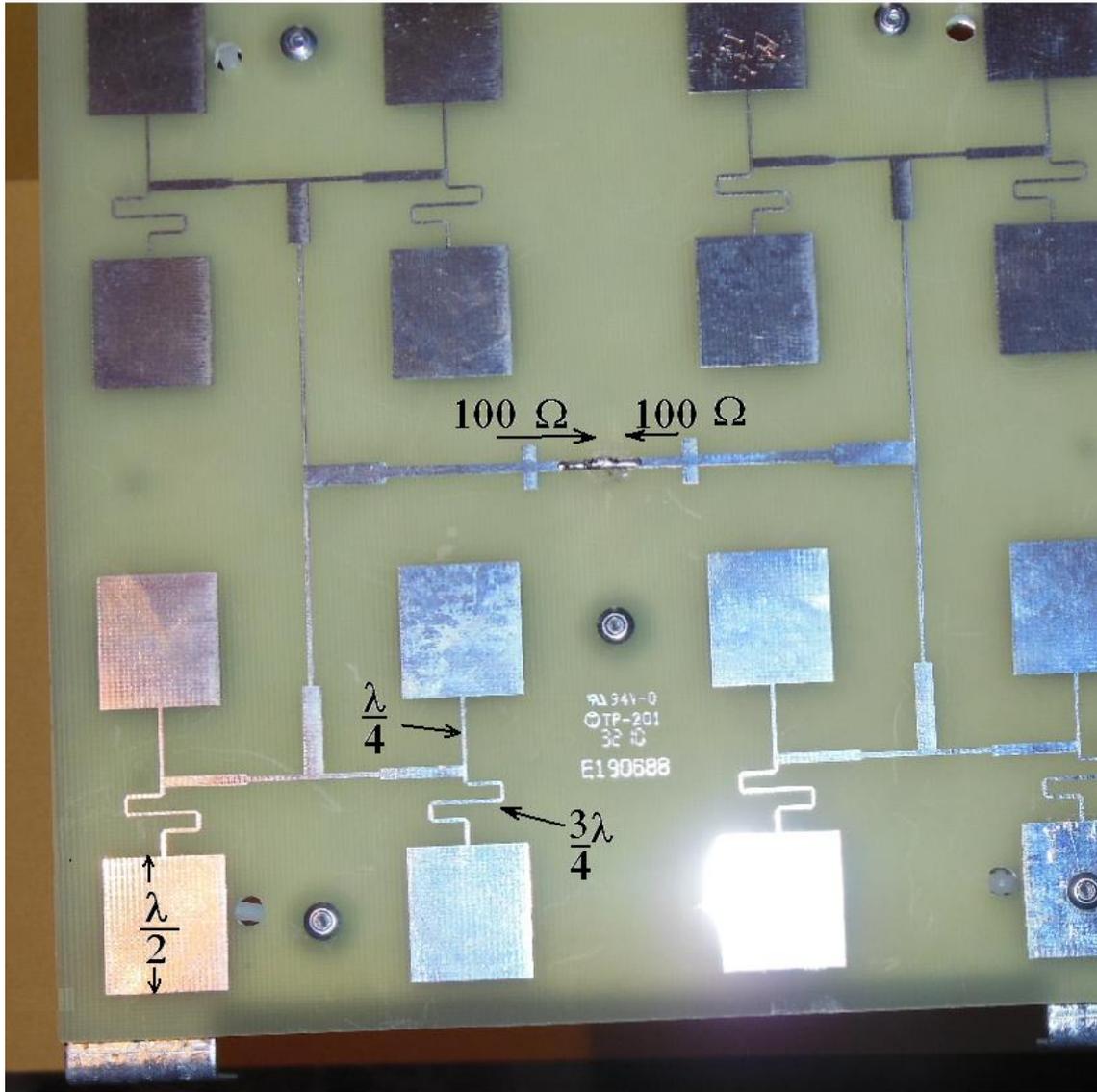


$$\vec{F} = q \vec{E} + q \vec{v} \times \vec{B}$$

TUBO AD ONDA PROGRESSIVA



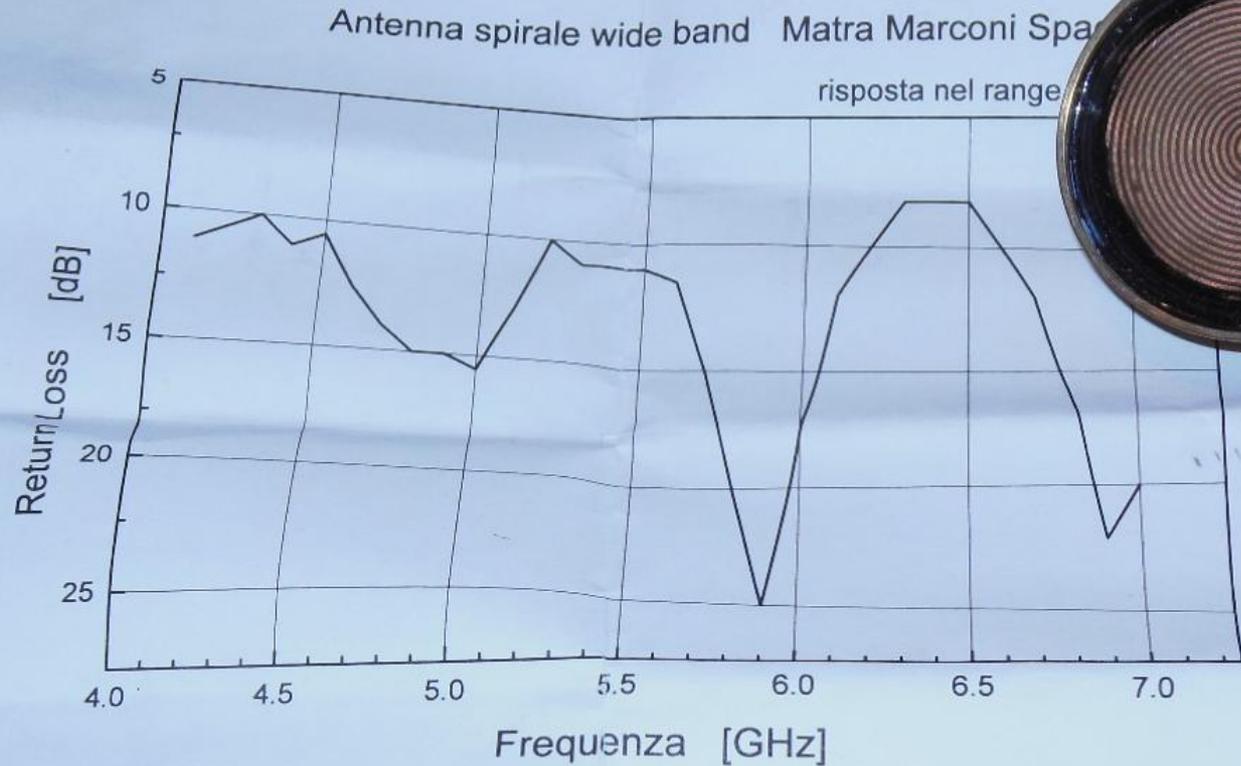
PATCH ANTENNA

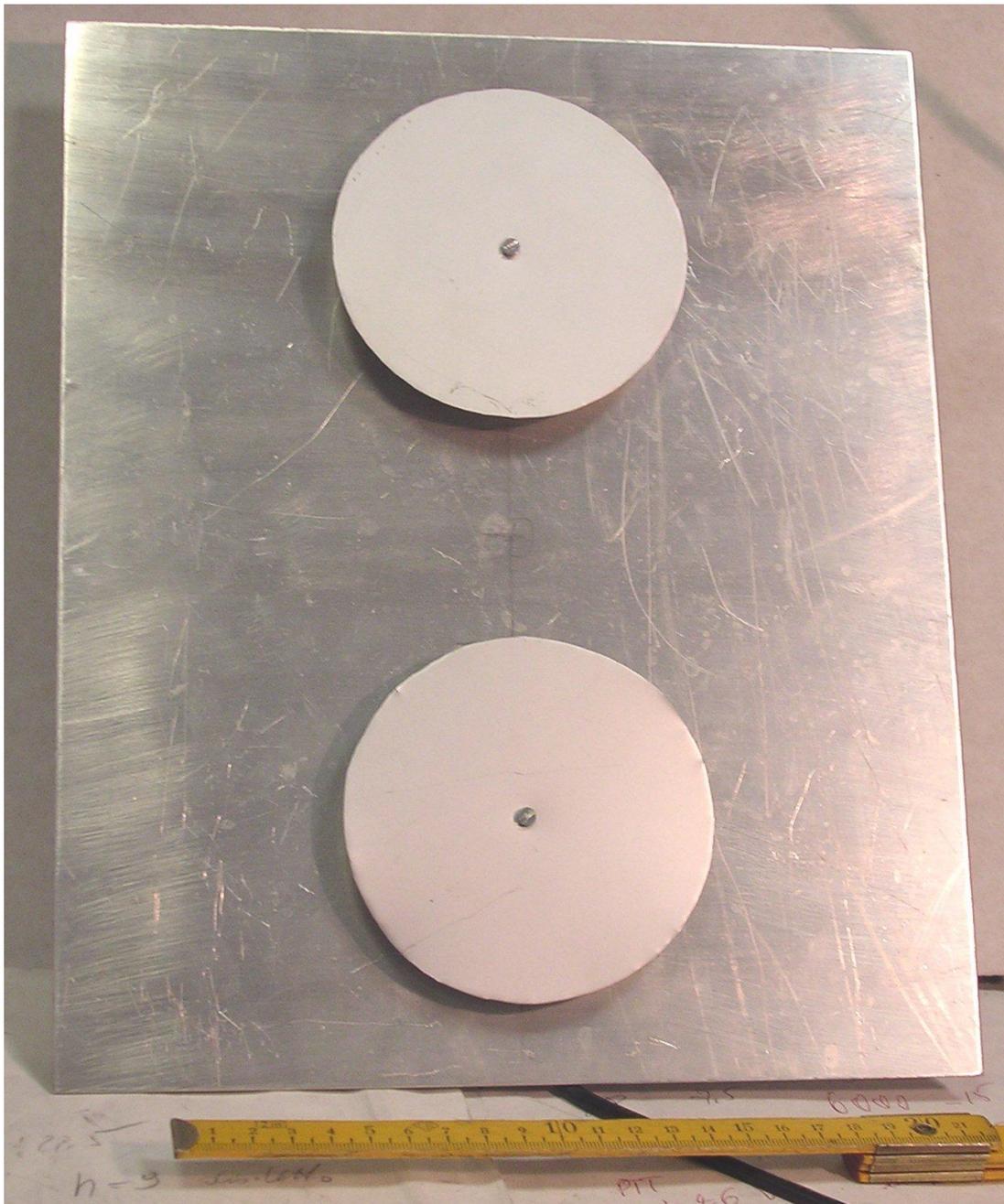


La lunghezza l di ogni elemento è $\lambda/2$.

Se l è misurato di 18.4 mm, la lunghezza d'onda di lavoro è circa 36.8 mm, ovvero la frequenza di lavoro è $f = 8150$ MHz

Broad Band SPIRAL CAVITY BACKED ANTENNA





ANTENNA PATCH 2 ELEMENTI

per 1296 MHz

Diametro elementi : 108 mm

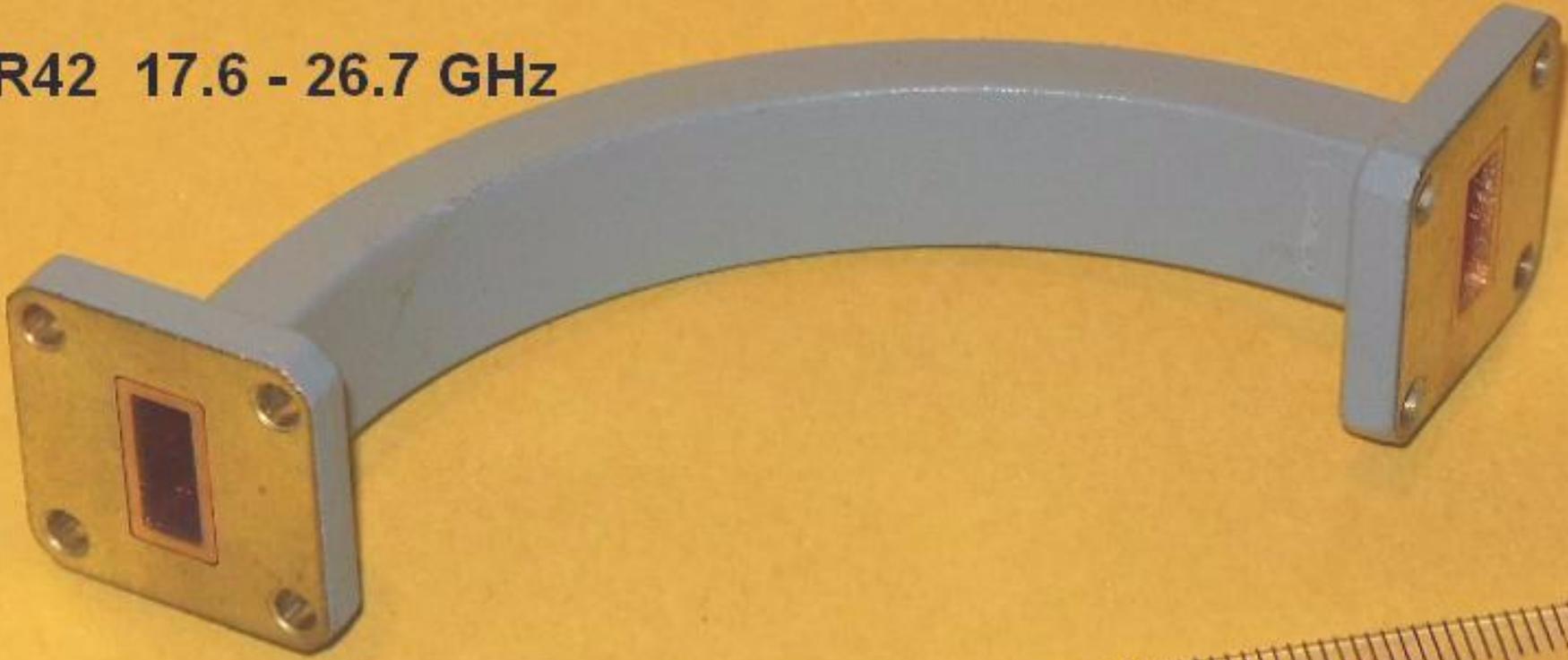
DUAL STUB



Se una linea presenta VSWR, inserendo altre riflessioni che producono coefficiente di riflessione Γ uguale ed opposto, si può eliminare il ROS.

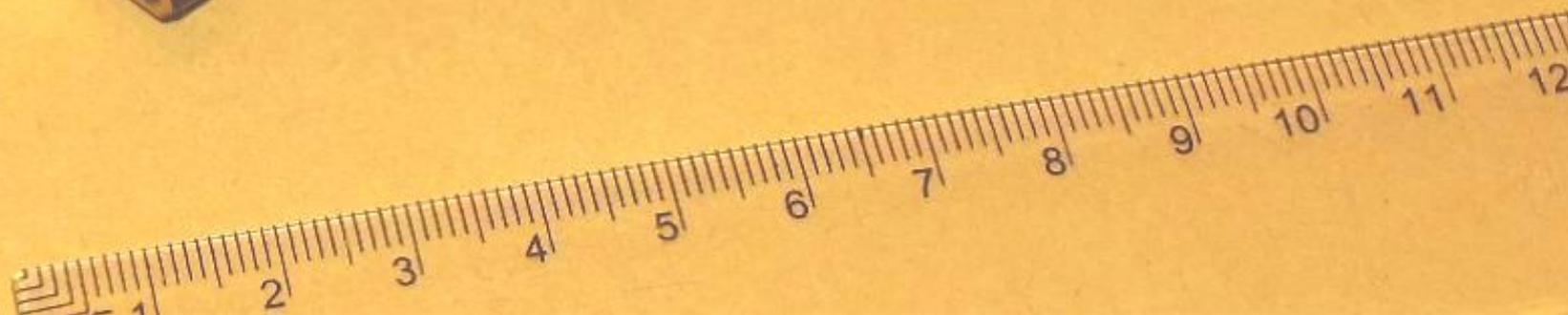
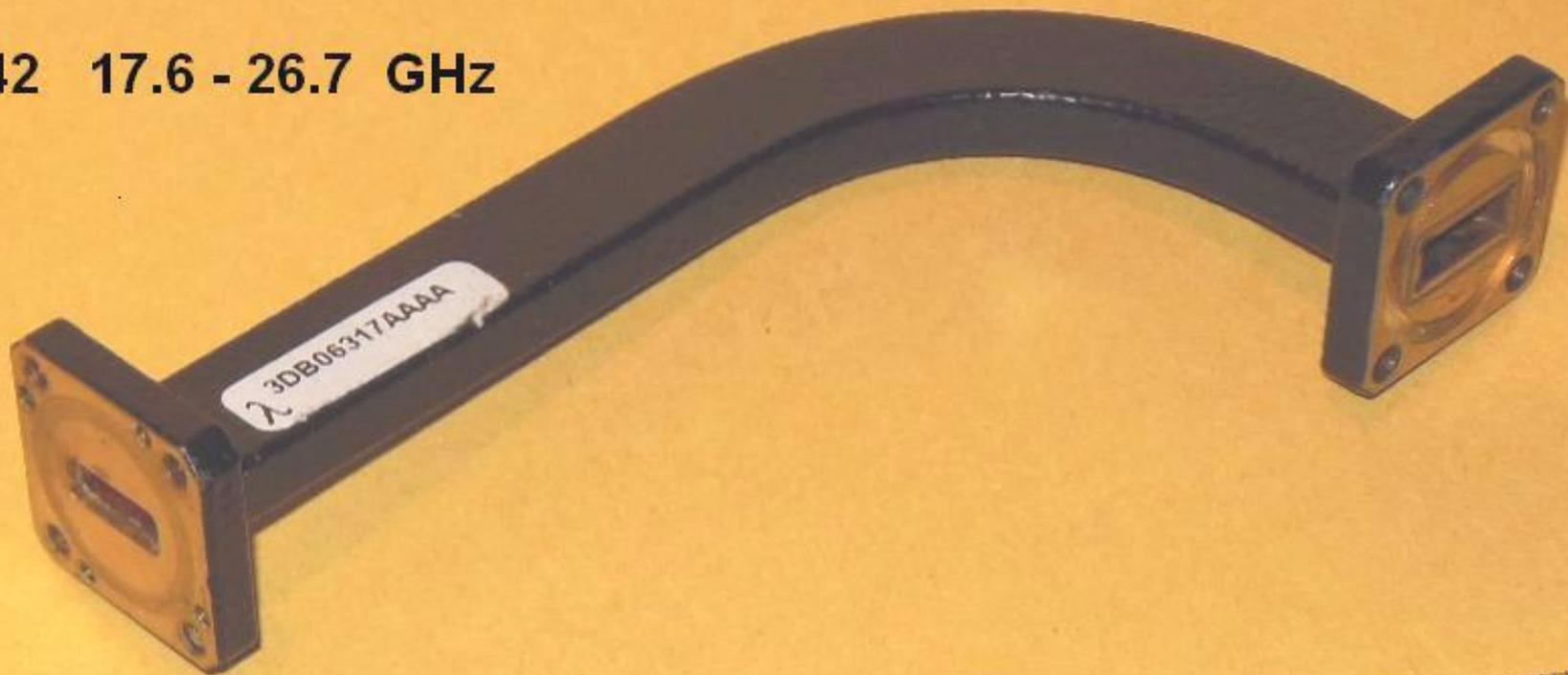
WAVEGUIDE E BEND

WR42 17.6 - 26.7 GHz



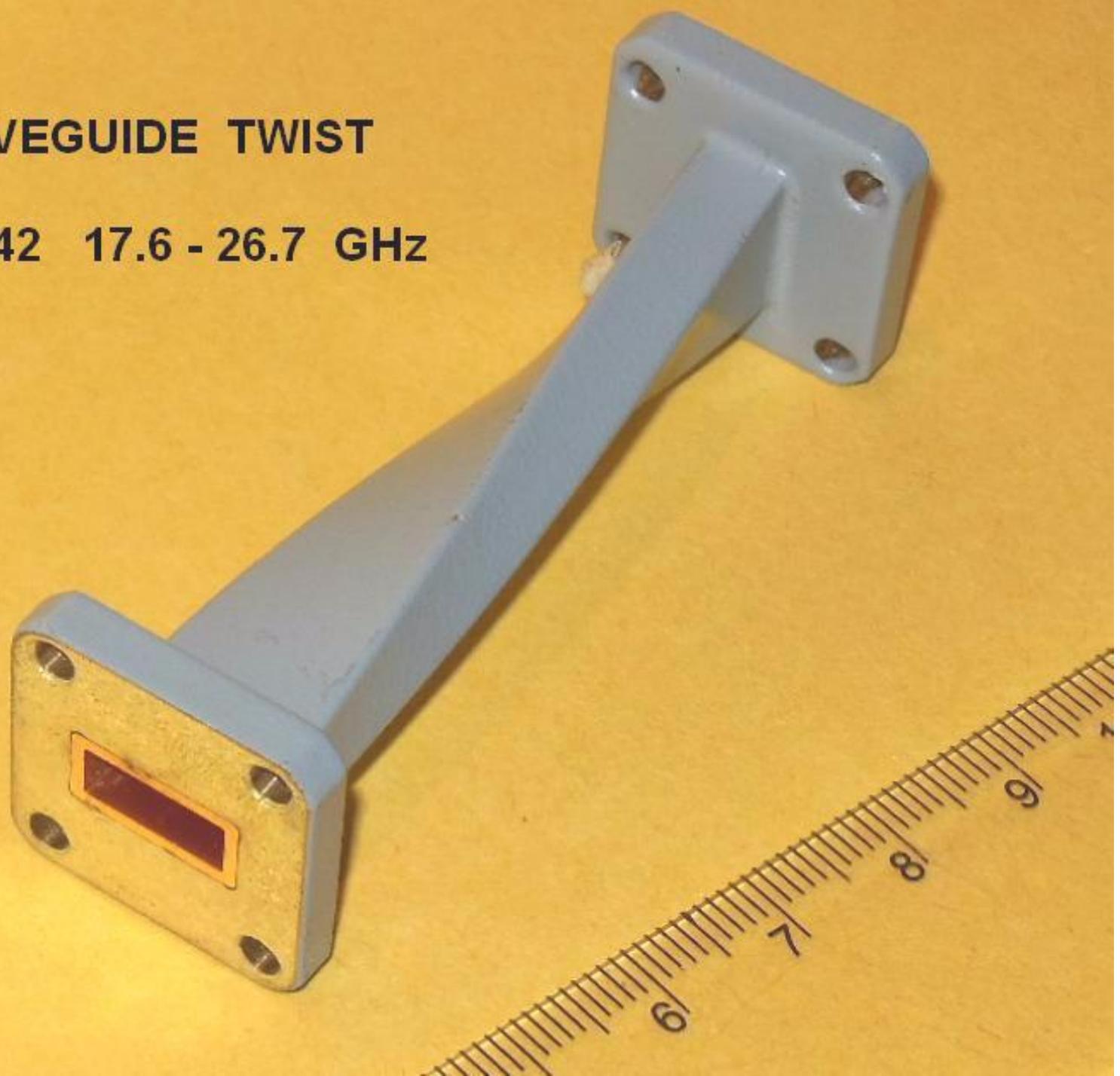
WAVEGUIDE H BEND

WR42 17.6 - 26.7 GHz



WAVEGUIDE TWIST

WR42 17.6 - 26.7 GHz





**TRANSIZIONE
WR42 - SMA**