

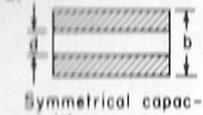
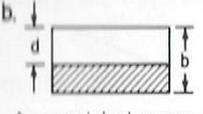
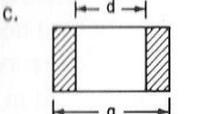
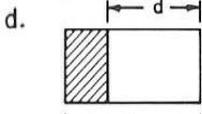
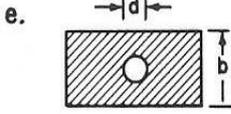
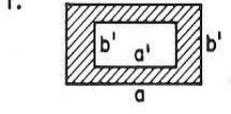


# CIRCUITI A MICROONDE

## **Parte 6**

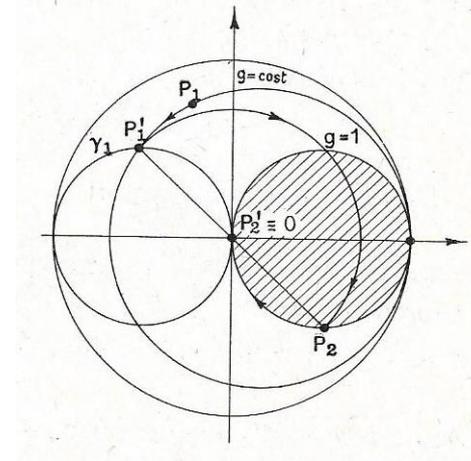
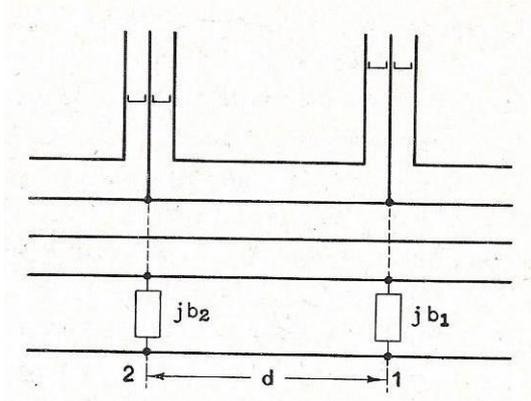
### **Impiego dei componenti**

# Una suscettanza in guida si può realizzare mediante delle finestre

| Transverse outline of aperture  | Circuit character   | $\frac{Z}{Z_0}$  |
|---|---|--|
| <p>a.</p>  <p>Symmetrical capacitive aperture</p>  |    | $-j \frac{\lambda_g}{4b} \left( \ln \frac{2b}{\pi d} + \frac{b^2}{2\lambda_g^2} \right)^{-1} \quad \frac{d}{b} \ll 1$ $-j \frac{2b\lambda_g}{\pi^2(b-d)^2} \quad \frac{b-d}{b} \ll 1$  |
| <p>b.</p>  <p>Asymmetrical capacitive aperture</p> |    | <p>As above but with <math>\lambda_g</math> replaced by <math>\frac{\lambda_g}{2}</math></p>   |
| <p>c.</p>  <p>Symmetrical inductive aperture</p>   |    | $j \frac{a}{\lambda_g} \tan^2 \frac{\pi d}{2a} \left( 1 + \frac{1}{6} \frac{\pi^2 d^2}{\lambda^2} \right) \quad \frac{d}{a} \ll 1$ $j \frac{a}{\lambda_g} \cot^2 2\pi \frac{a-d}{a} \left[ 1 + \frac{8\pi^2}{3} \frac{(a-d)^2}{\lambda^2} \right] \quad \frac{a-d}{a} \ll 1$ |
| <p>d.</p>  <p>Asymmetrical inductive aperture</p> |  | $j \frac{2a^3}{\pi^2 \lambda_g (a-d)^2} \left[ 1 + \frac{\pi^2}{\lambda^2} (a-d)^2 \ln \frac{\pi}{2} \frac{a-d}{a} \right]^{-1}$ $\frac{a-d}{a} \ll 1$   |
| <p>e.</p>  <p>Small circular aperture</p>         |  | $j \frac{2\pi d^3}{3ab\lambda_g} \quad d \ll b$  |
| <p>f.</p>  <p>Resonant aperture</p>               |  | $\frac{Z}{Z_0} \rightarrow \infty$ <p>when <math>\frac{a'}{b'} \sqrt{1 - \left( \frac{\lambda}{2a'} \right)^2} = \frac{a}{b} \sqrt{1 - \left( \frac{\lambda}{2a} \right)^2}</math></p>   |

Un altro modo è quello di introdurre in guida una vite regolabile. Se è più lunga o più corta di  $\lambda/4$  ha l'effetto di una suscettanza induttiva o capacitiva rispettivamente. Quando è uguale a  $\lambda/4$  produce una risonanza serie

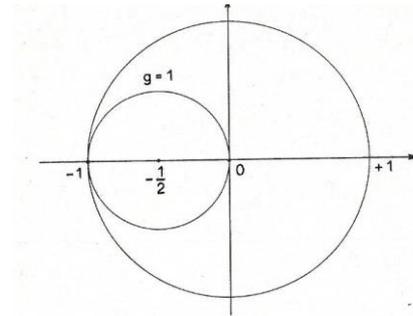
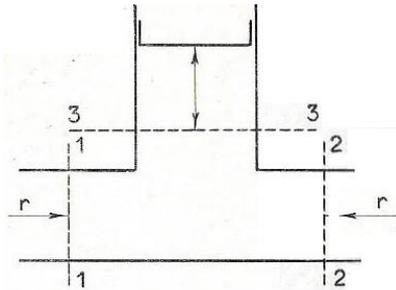
## ADATTATORE A DOPPIO STUB



Le due suscettanze  $b_1$   $b_2$  siano quelle prodotte nelle sezioni rispettive per effetto dei tronchi coassiali cortocircuitati con pistone scorrevole. A partire dal valore  $P_1$  dell' ammettenza esistente nella sezione 1 aggiungendo  $jb_1$  ci si sposta sul cerchio a conduttanza costante passante per  $P_1$  e lo si porta in  $P_1'$  sul cerchio  $\gamma_1$  ottenuto ruotando il cerchio  $g = 1$  di 180 gradi rispetto all'origine degli assi. Se la distanza tra le sezioni 1 e 2 è pari a  $\lambda/4$  l' ammettenza nella sezione 2 sarà quella del punto  $P_2$ . Aggiungendo una suscettanza  $jb_2$  uguale e contraria a quella di  $P_2$  si realizza l'adattamento

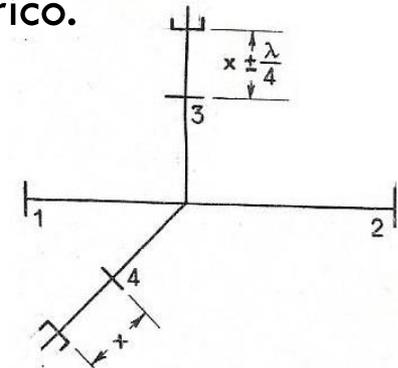
# ADATTATORI

Una giunzione a T con il ramo derivato chiuso con un corto circuito mobile viene spesso adoperata come adattatore di impedenza. Al variare della posizione del corto la riflettanza  $r$  si muove sul cerchio  $g=1$  sulla carta di Smith



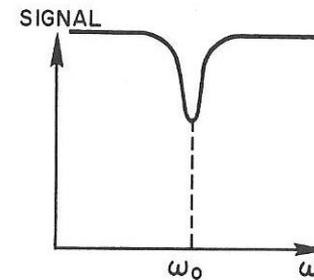
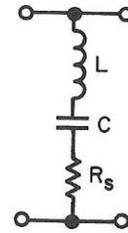
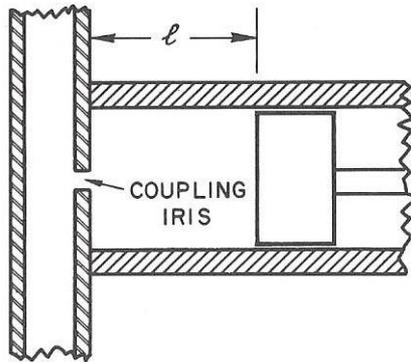
Giunzioni ibride a doppio T in guida d'onda chiuse sui rami derivati con pistoni scorrevoli di corto circuito possono presentare qualunque valore di riflettanza propria e quindi adattare qualunque carico.

Se i pistoni vengono disposti come in figura si realizza al variare di  $x$  uno sfasatore variabile

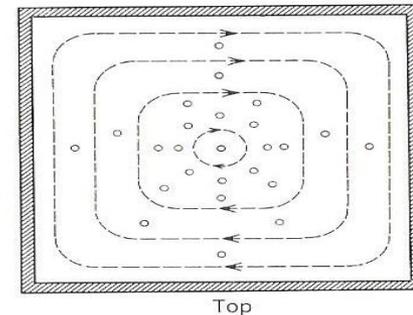
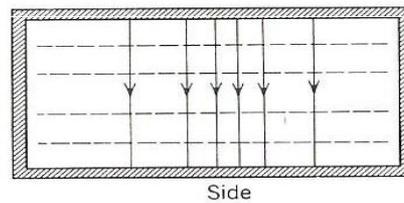
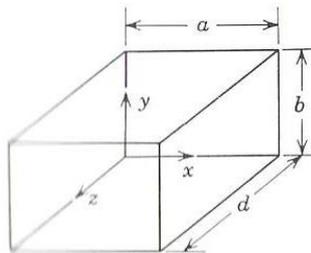


## CAVITA' RISONANTI

Tratti di guida rettangolare o circolare con elementi mobili per variarne le dimensioni sono utilizzati per realizzare condizioni di risonanza a  $\lambda/4$  o  $\lambda/2$  come in una linea di trasmissione. In corrispondenza delle condizioni di risonanza si visualizza un assorbimento da parte della cavità



Si devono considerare configurazioni tridimensionali dei modi ad esempio in guida rettangolare un modo  $TE_{101}$  Risonanza  $\lambda/2$



## ATTENUATORI

Un attenuatore è una giunzione a due bocche che si inserisce fra generatore e carico col fine di diminuire la potenza al carico.

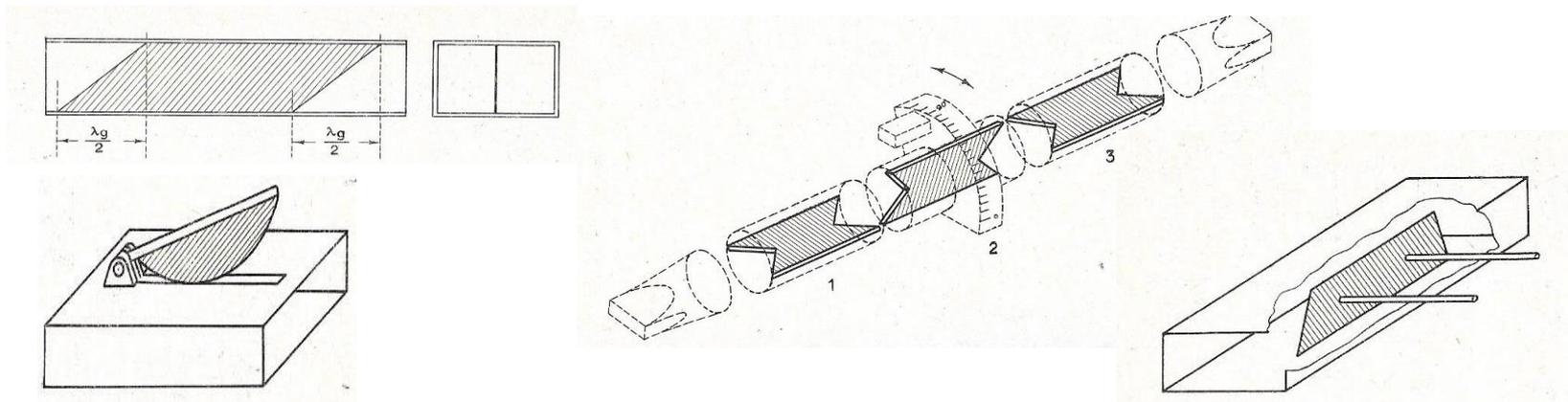
Poiché l' attenuazione può dipendere sia della potenza riflessa dalla giunzione che da quella assorbita esistono due tipi di attenuatori a **riflessione** e ad **assorbimento**.

Un attenuatore adattato può essere soltanto ad assorbimento.

Gli attenuatori possono essere **fissi** o **variabili** ed eventualmente anche **calibrati**

Per i variabili si dispone parallelamente al campo E una lamina assorbente mobile

Gli attenuatori variabili calibrati si realizzano a rotazione o traslazione di lamina



L'attenuatore è caratterizzato dai seguenti parametri. La massima potenza dissipabile. il ROS proprio relativo alle sue bocche ( $< 1.15$  . il valore della attenuazione nominale. La banda su cui in grado di attenuare in maniera calibrata.

## ISOLATORI

Un **attenuatore direzionale** è una giunzione a due bocche **non reciproca** che presenta valori di attenuazione diversi se il flusso di potenza lo attraversa in un senso o nell'altro.

Se si inserisce un tale dispositivo fra un generatore e un carico l'onda riflessa viene soppressa per cui il generatore risulta adattato. Questo tipo di attenuatore direzionale prende il nome di **isolatore**

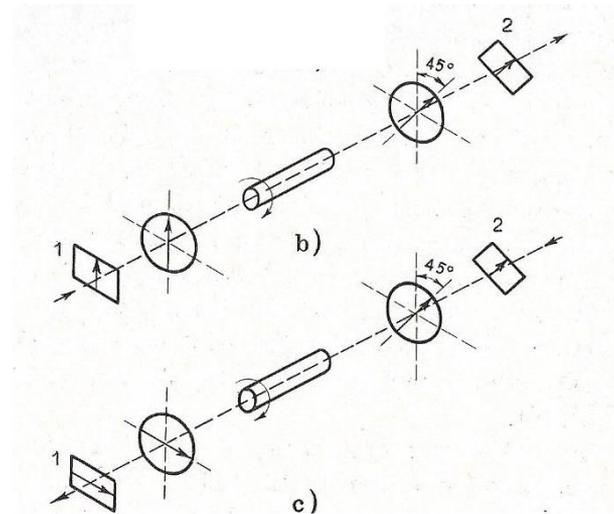
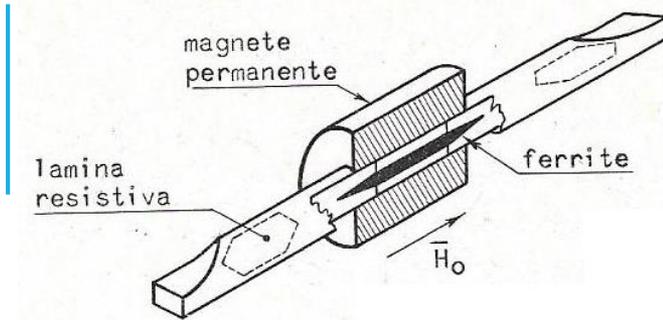
Il comportamento non reciproco di questi dispositivi si realizza facendo uso di **materiali ferritici** sottoposti a un campo magnetico statico. Si hanno tre tipi di isolatori

a effetto Faraday

a spostamento di campo

a risonanza

# ISOLATORI A EFFETTO FARADAY



Se in un materiale ferritico, polarizzato da un campo  $H_0$ , si fa propagare un' onda **polarizzata rettilineamente**, il piano di polarizzazione subisce una rotazione proporzionale alla distanza percorsa e alla intensità del campo magnetico polarizzante.

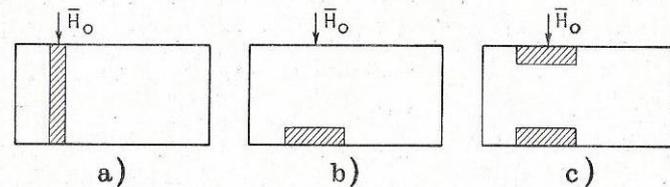
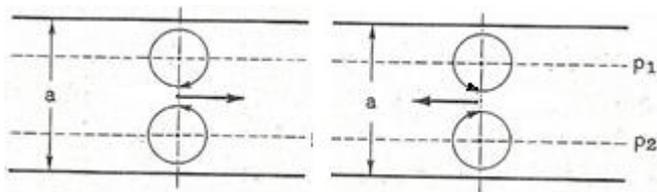
Disponendo una barretta di ferrite in una guida d'onda e regolandone la lunghezza e l'intensità del campo  $H_0$  si può produrre una rotazione del piano di polarizzazione, ad esempio di  $45^\circ$ .

Il piano dell'onda riflessa subisce una rotazione nello stesso verso per cui in corrispondenza della bocca 1 non si preleva alcun campo in quanto risulta parallelo al lato maggiore della guida rettangolare. Due lamine resistive provvedono ad assorbire le onde riflesse

## ISOLATORI A RISONANZA

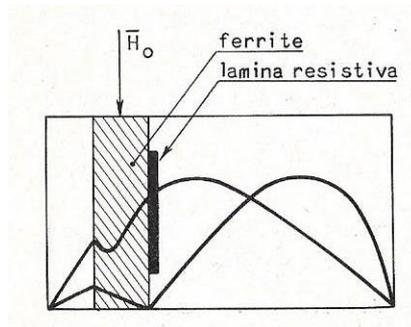
Un'onda elettromagnetica **polarizzata circolarmente** si propaga in un materiale ferritico magnetizzato con una costante di propagazione e quindi un'attenuazione che dipende dal verso della polarizzazione circolare.

in particolare è poco attenuata l'onda cui corrisponde sulla lamina di ferrite una polarizzazione destrorsa di H mentre è molto attenuata quella inversa



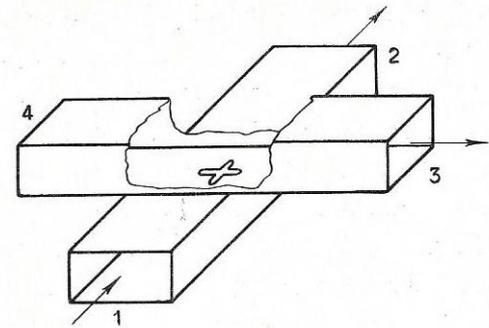
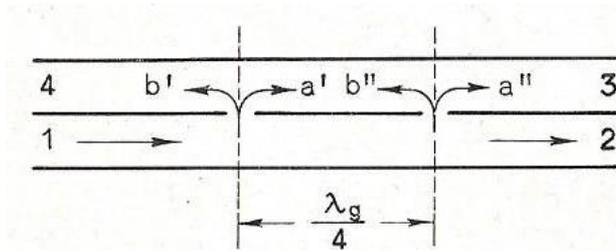
## ISOLATORI A SPOSTAMENTO DI CAMPO

In questo tipo di isolatore si sfrutta la diversità delle configurazioni dei campi relativi a onde che si propagano con versi opposti in una guida che contiene una lamina di ferrite magnetizzata. Se si dispone su una faccia della ferrite una lamina resistiva si realizza una diversa attenuazione per le due onde



## ACCOPPIATORI DIREZIONALI

Giunzioni ibride realizzano accoppiatori direzionali a 3db. Accoppiatori direzionali aventi coefficiente di accoppiamento diverso da 3 DB in guida d'onda vengono realizzati mediante tronchi di guida rettangolare a contatto accoppiati elettromagneticamente attraverso fori distanti  $\lambda/4$



Un'onda che si propaga nella guida principale eccita nella guida secondaria, in corrispondenza di ciascun foro, due onde in fase propagantesi in verso opposto. Se la distanza fra i fori è  $\lambda/4$  nella guida secondaria verso la bocca 3 si ha un'onda di ampiezza somma dei due contributi in fase tra loro e verso la bocca 4 invece si ha un'onda risultante nulla essendo  $b''$  s in ritardo di  $\pi$  rispetto a  $b'$

Si possono realizzare anche accoppiatori direzionali a guide incrociate che funzionano secondo il principio sopra descritto