




**TITLE:** **Analisi accoppiamento tra microstriscia e stub right bend**

**DOC. TYPE:** Internal Report IASF Bologna 512/2008

**PROJECT REF:** Planar Array 2006/03      **PAGES:** 18


**ISSUE/REV.:** 1.0      **DATE:** 01/09/2007

<b>Prepared by</b>	<b>V. Martorelli</b> RF Designer	<b>Date:</b>	<b>01/09/2007</b>
<b>Approved by</b>	<b>F. Cuttaia</b> Planar Array (2006) Principal Investigator	<b>Date:</b>	<b>01/09/2007</b>

 <b>INAF</b> <small>ISTITUTO NAZIONALE DI ASTROFISICA          NATIONAL INSTITUTE FOR ASTROPHYSICS</small>	<b>Doc. Title:</b>	Analisi accoppiamento tra microstriscia e right bend		
	<b>Doc. Ref:</b>	Planar Array 2006/03	<b>Issue/Rev:</b>	1.0
	<b>Date:</b>	01/09/2007	<b>Pag.:</b>	i


## CHANGE RECORD

ISSUE	DATE	SHEET	DESCRIPTION	RELEASE
1.0			Prima versione	

 <b>INAF</b> <small>ISTITUTO NAZIONALE DI ASTROFISICA          NATIONAL INSTITUTE FOR ASTROPHYSICS</small>	<b>Doc. Title:</b>	Analisi accoppiamento tra microstriscia e right bend		
	<b>Doc. Ref:</b>	Planar Array 2006/03	<b>Issue/Rev:</b>	1.0
	<b>Date:</b>	01/09/2007	<b>Pag.:</b>	ii

## TABLE OF CONTENTS

<b>1</b>	<b>SCOPO DEL DOCUMENTO .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>MODELLO CON ACCOPPIATORE A 6 PORTE .....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>MODELLO CON DOPPIO ACCOPPIATORE A 4 PORTE .....</b>	<b>11</b>

 <b>INAF</b> <small>ISTITUTO NAZIONALE DI ASTROFISICA NATIONAL INSTITUTE FOR ASTROPHYSICS</small>	<b>Doc. Title:</b>	Analisi accoppiamento tra microstriscia e right bend		
	<b>Doc. Ref:</b>	Planar Array 2006/03	<b>Issue/Rev:</b>	1.0
	<b>Date:</b>	01/09/2007	<b>Pag.:</b>	1

## 1 Scopo del documento

La rete di alimentazione in microstriscia per il progetto PA2006 prevede l'utilizzo di stub  $\lambda/4$  terminati in circuito aperto sulla corona su cui poggia la cavità riflettente. Tali stub servono per minimizzare perdite di radiazione dovute al non contatto elettrico tra la cavità e la guida dell'antenna dielettrica. Per motivi di spazio gli stub sono piegati all'incirca al centro di  $90^\circ$ . Il bend non è ottimizzato e presenta un mitering pari a 0. La larghezza degli stub è pari a 0.6 mm (più stretti della microstriscia che è larga 1.58 mm). Per alimentare un subarray di  $2 \times 2$  elementi è necessario prevedere un circuito di alimentazione che passi vicino agli stub (esempio di una possibile soluzione è in fig. 1).

Obiettivo di quest'analisi è determinare la degradazione delle prestazioni degli stub e della microstriscia di alimentazione in funzione della distanza tra essi. Sono previsti due modelli, un primo in cui gli stub hanno la stessa direzione e condividono lo stesso tratto di microstriscia accoppiata (modello con accoppiatore a 6 porte) ed un secondo in cui gli stub hanno direzione opposta e non condividono lo stesso tratto di microstriscia accoppiata (modello con due accoppiatori a 4 porte).

L'analisi è stata eseguita con Microwave Office 2006.

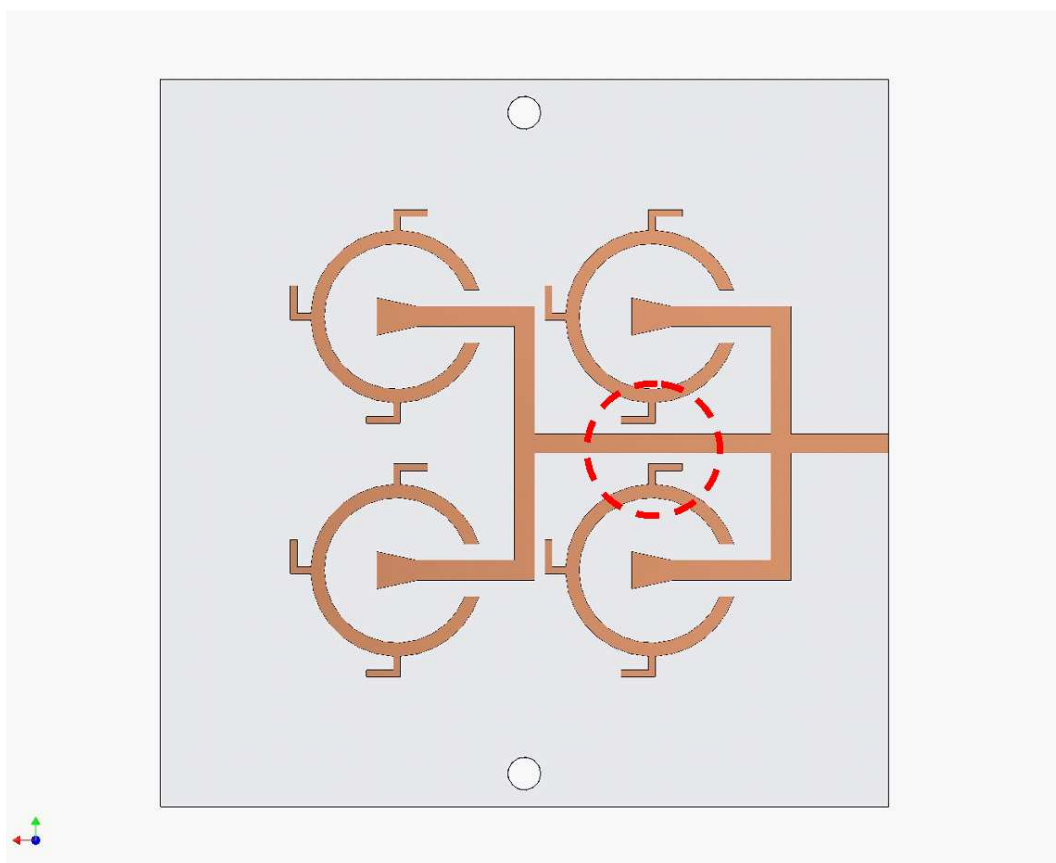

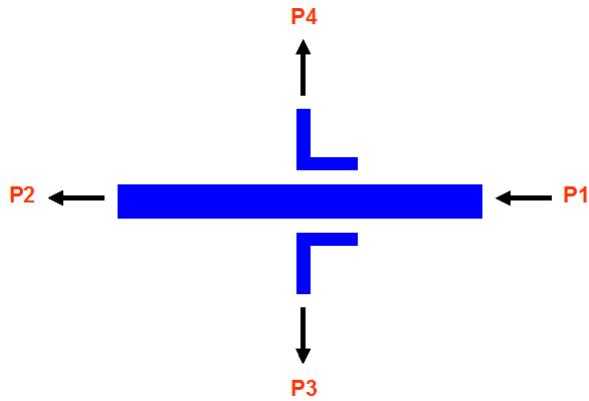
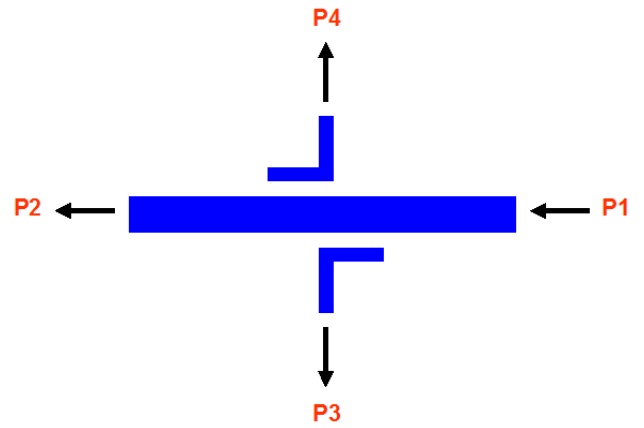


Figura 1.1: Immagine di una possibile rete di alimentazione in microstriscia


 <b>INAF</b> ISTITUTO NAZIONALE DI ASTROFISICA NATIONAL INSTITUTE FOR ASTROPHYSICS	<b>Doc. Title:</b>	Analisi accoppiamento tra microstriscia e right bend		
	<b>Doc. Ref:</b>	Planar Array 2006/03	<b>Issue/Rev:</b>	1.0
	<b>Date:</b>	01/09/2007	<b>Pag.:</b>	2



**Figura 1.2:** Modello con accoppiatore a 6 porte



**Figura 1.3:** Modello con accoppiatore a 4 porte

 <b>INAF</b> <small>ISTITUTO NAZIONALE DI ASTROFISICA</small> <small>NATIONAL INSTITUTE FOR ASTROPHYSICS</small>	<b>Doc. Title:</b>	Analisi accoppiamento tra microstriscia e right bend		
	<b>Doc. Ref:</b>	Planar Array 2006/03	<b>Issue/Rev:</b>	1.0
	<b>Date:</b>	01/09/2007	<b>Pag.:</b>	3

## 2 Modello con accoppiatore a 6 porte

Circuito elettrico:

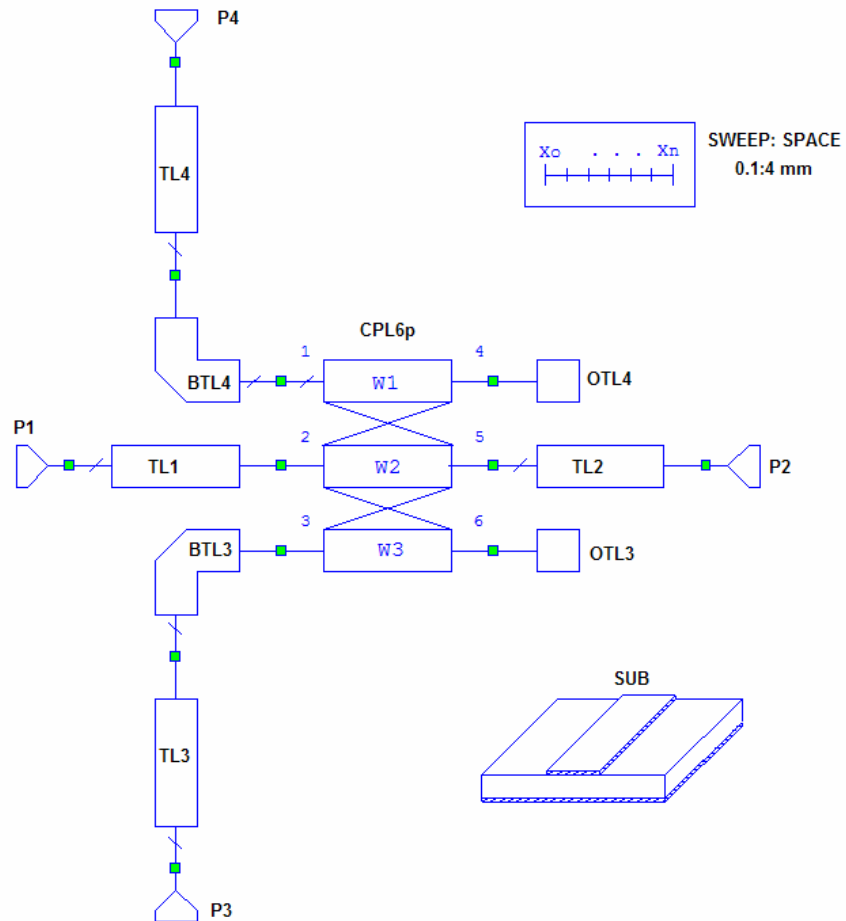



Figura 2.1

 <b>INAF</b> <small>ISTITUTO NAZIONALE DI ASTROFISICA</small> <small>NATIONAL INSTITUTE FOR ASTROPHYSICS</small>	<b>Doc. Title:</b>	Analisi accoppiamento tra microstriscia e right bend		
	<b>Doc. Ref:</b>	Planar Array 2006/03	<b>Issue/Rev:</b>	1.0
	<b>Date:</b>	01/09/2007	<b>Pag.:</b>	4

### Parametri circuito:

P1, P2, P3, P4: Porte quasi-TEM 50  $\Omega$

TL1, TL2: microstriscia (L = 8.094 mm, W = 1.58 mm)

TL3, TL4: microstriscia (L= 2.312 mm, W = 0.6 mm)

CPL6p: accoppiatore in microstriscia a 6 porte, distanza microstriscia = SPACE

W1: microstriscia (L= 2.312 mm, W = 0.6 mm)

W2: microstriscia (L= 2.312 mm, W = 1.58 mm)

W3: microstriscia (L= 2.312 mm, W = 0.6 mm)

OTL3, OTL4: terminazione “open” microstriscia (W=0.6 mm)

BTL3, BTL4: bend microstriscia (W = 0.6 mm, M<sup>1</sup>=0)

SUB: substrato (DICLAD 880)

$\epsilon_r=2.17$ ,  $\epsilon_{nom}=2.2$

$\tan\delta = 9e-4$

h = 508  $\mu\text{m}$

t = 17  $\mu\text{m}$

rho = 0.7 (copper)

SWEEP: SPACE = 0.1mm to 4mm

### Librerie utilizzate:

- MLIN: circuito in microstriscia
- M3CLIN: accoppiatore in microstriscia a 6 porte
- MOPEN: terminazione “open” per la microstriscia
- MBEND90X: bend a 90° in microstriscia
- MSUB: caratteristiche del metallo e del substrato

### Caratteristiche elettromagnetiche

f = 10.5:13 GHz

$\lambda_g @ 11.7 \text{ GHz} = 18.5 \text{ mm}$

---

<sup>1</sup> *mitering*

## Risultati

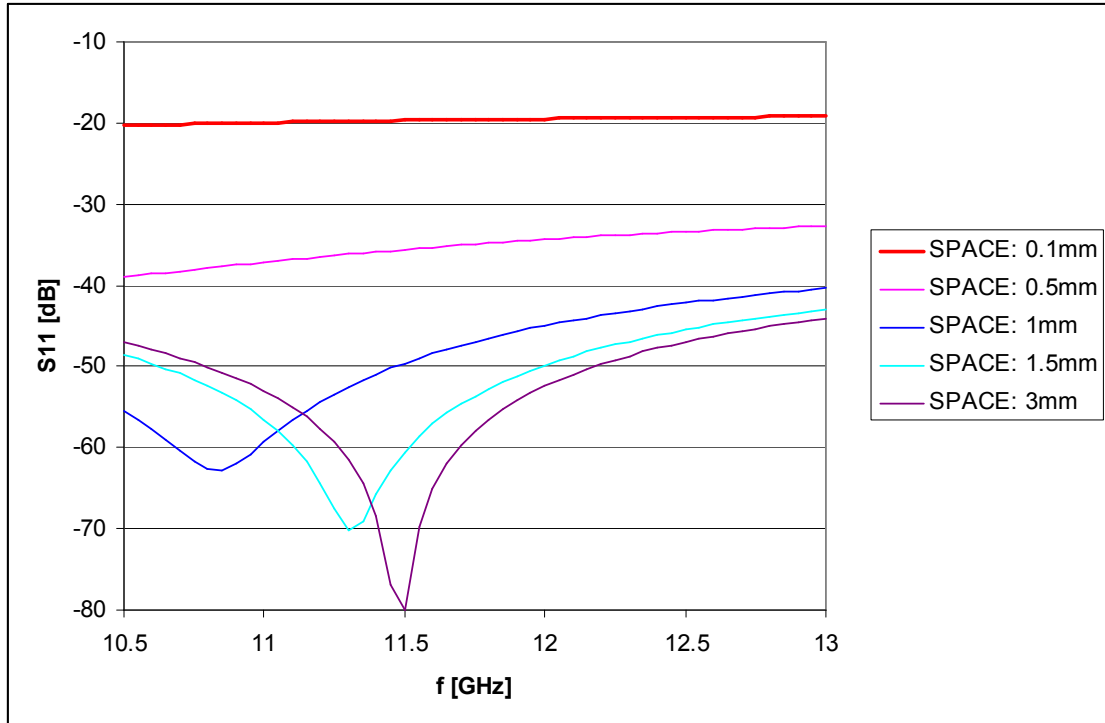


Figura 2.2

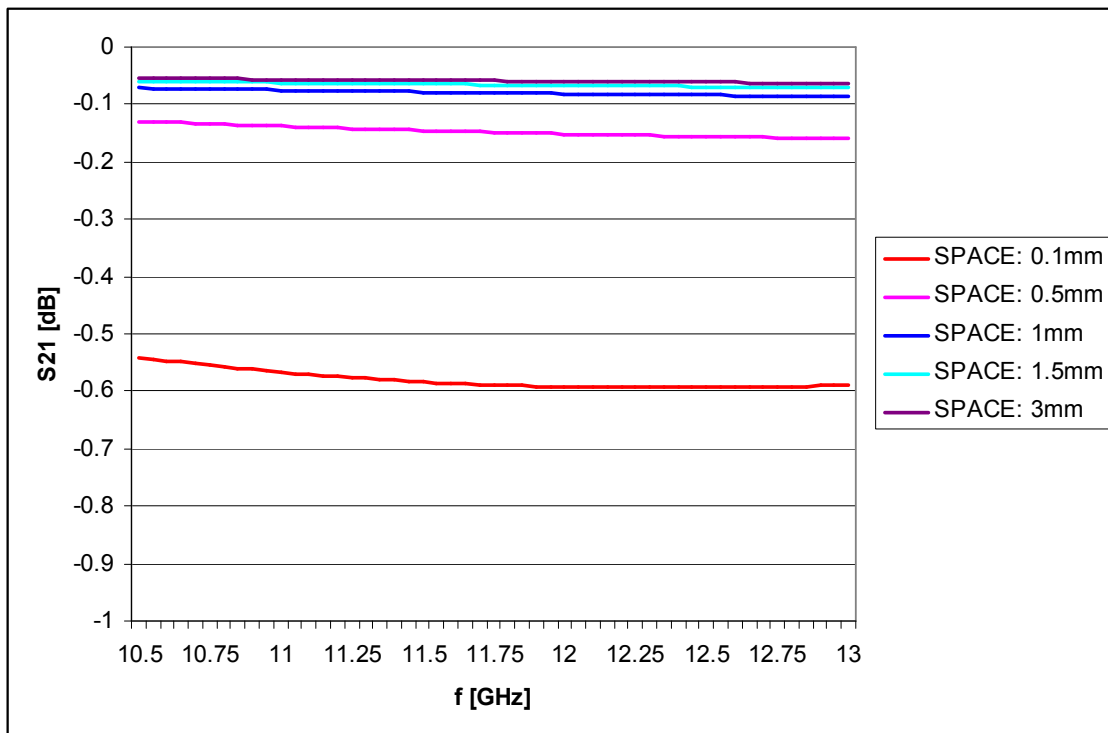


Figura 2.3



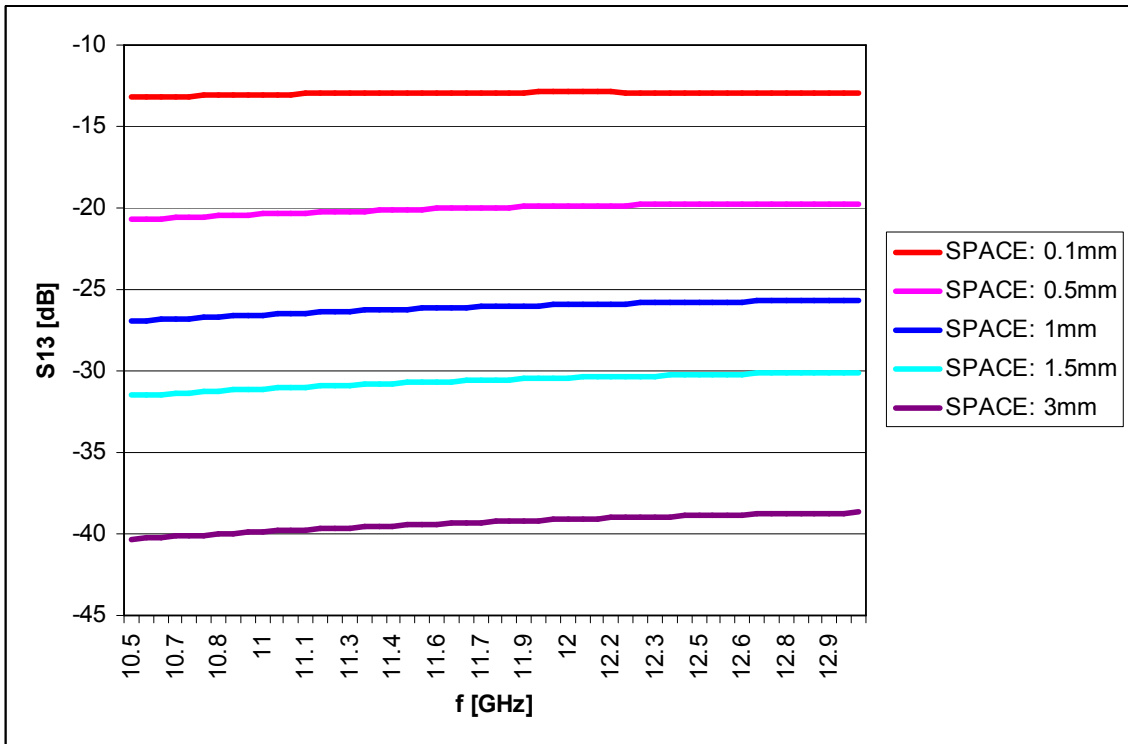


Figura 2.4

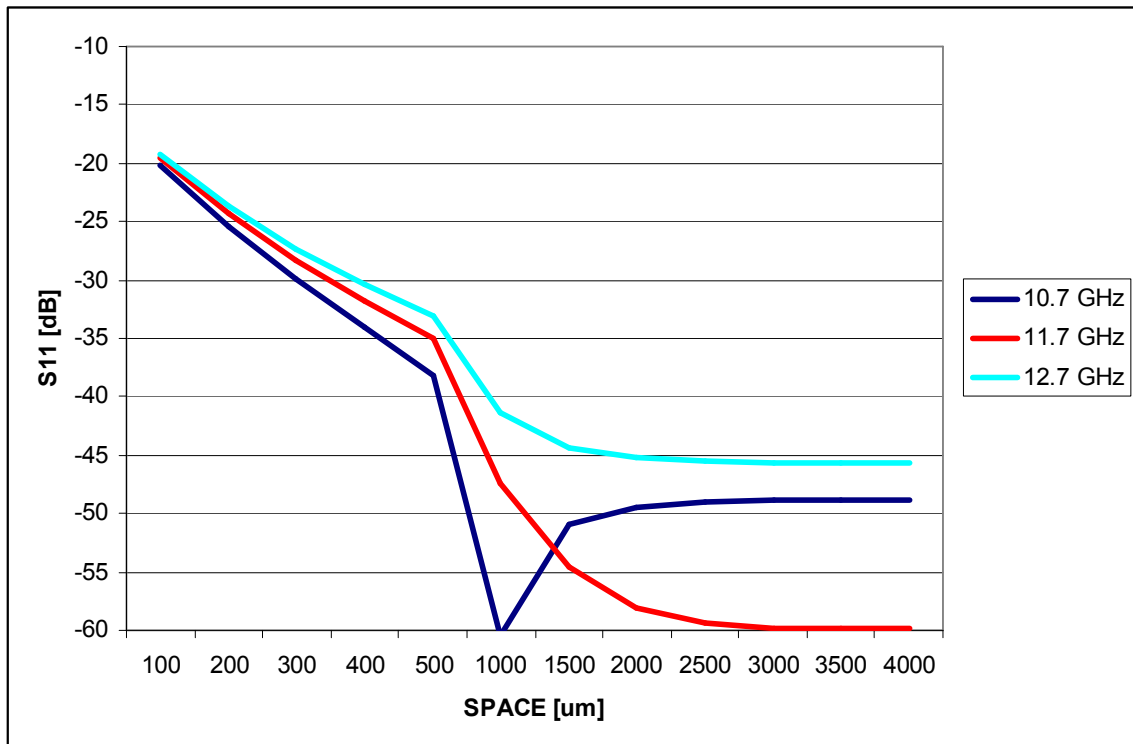


Figura 2.5

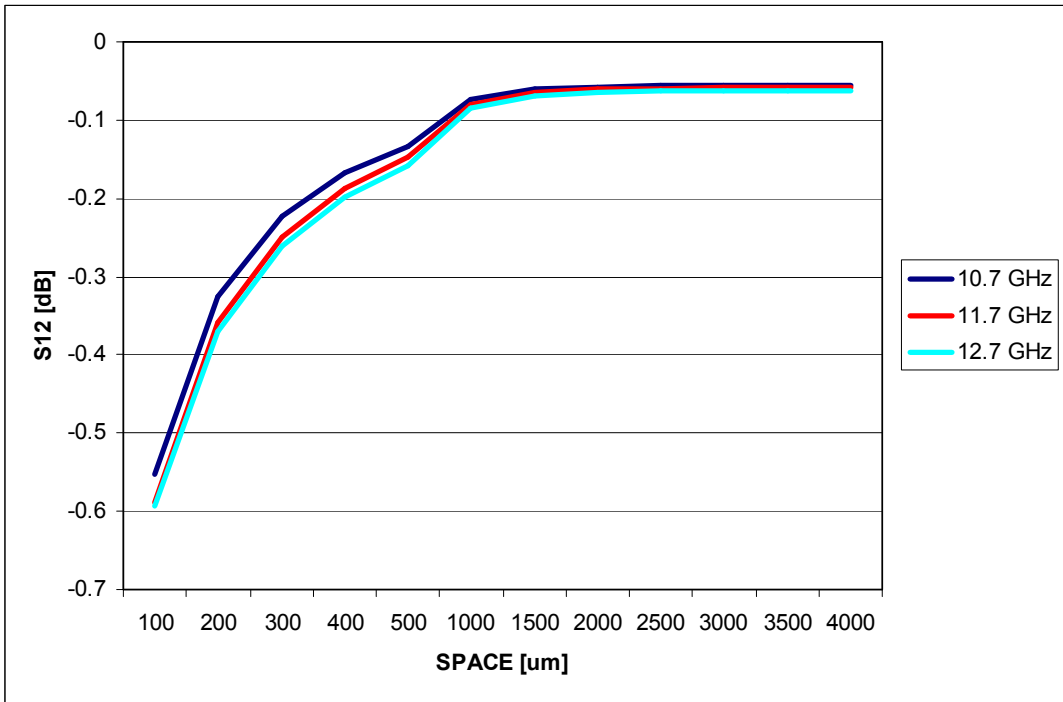


Figura 2.6

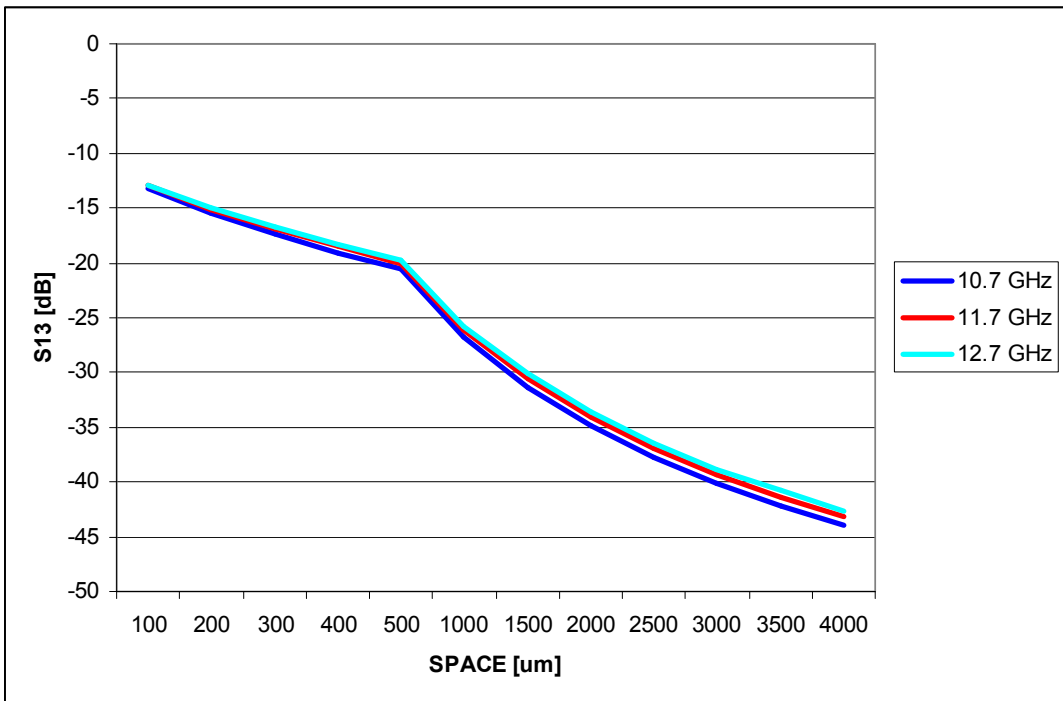


Figura 2.7

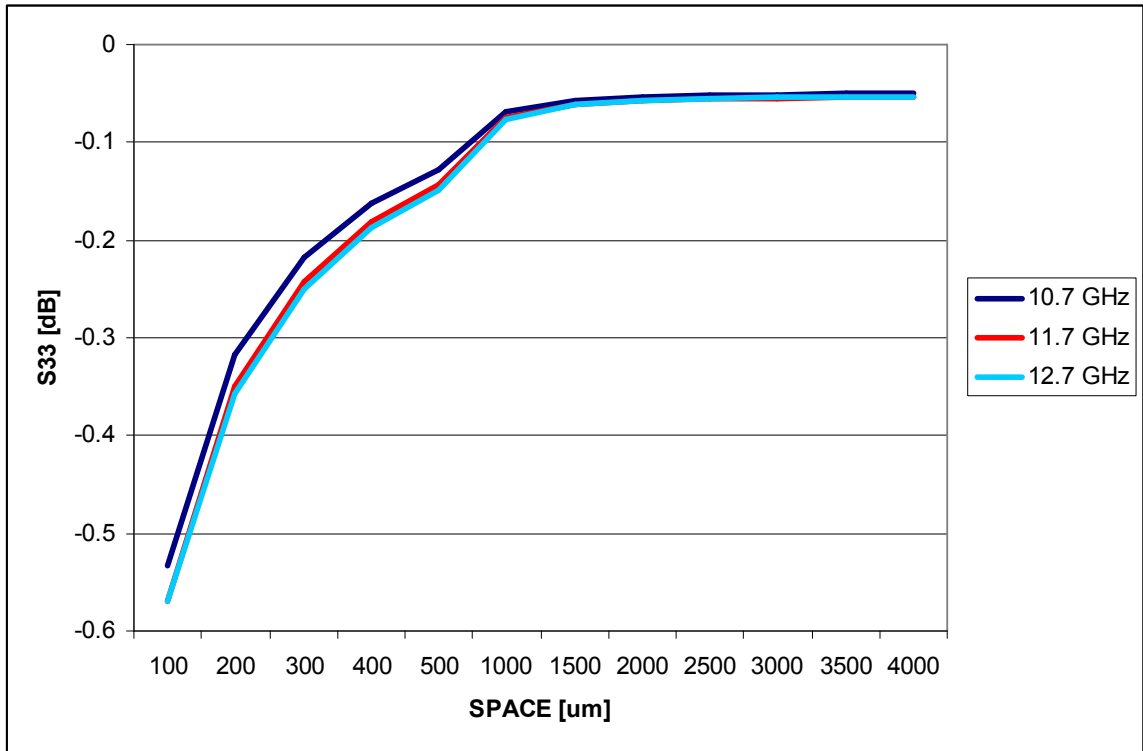


Figura 2.8

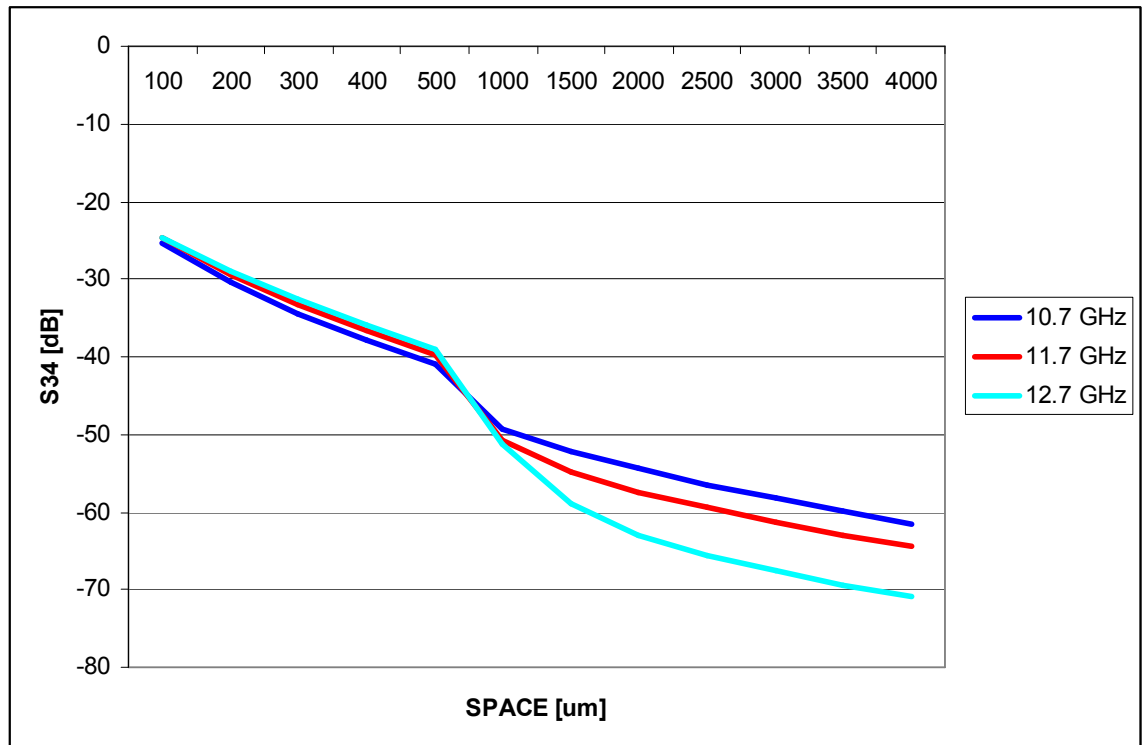





Figura 2.9

 <b>INAF</b> <small>ISTITUTO NAZIONALE DI ASTROFISICA          NATIONAL INSTITUTE FOR ASTROPHYSICS</small>	<b>Doc. Title:</b>	Analisi accoppiamento tra microstriscia e right bend		
	<b>Doc. Ref:</b>	Planar Array 2006/03	<b>Issue/Rev:</b>	1.0
	<b>Date:</b>	01/09/2007	<b>Pag.:</b>	9

Da un analisi preliminare la distanza tra microstriscia e stub è compresa tra 0.5 e 1mm. Si può concludere quindi che l'accoppiamento tra microstriscia e stub rimane estremamente basso (inferiore a 20 dB). Dalla fig. 2.8 si nota comunque un calo del S33 proprio per distanze comprese tra 0.5 e 1m. Il calo del S33 sta a significare che la lunghezza elettrica dello stub non è più  $\lambda/4$ .

 <b>INAF</b> <small>ISTITUTO NAZIONALE DI ASTROFISICA          NATIONAL INSTITUTE FOR ASTROPHYSICS</small>	<b>Doc. Title:</b>	Analisi accoppiamento tra microstriscia e right bend		
	<b>Doc. Ref:</b>	Planar Array 2006/03	<b>Issue/Rev:</b>	1.0
	<b>Date:</b>	01/09/2007	<b>Pag.:</b>	10

	<b>Doc. Title:</b>	Analisi accoppiamento tra microstriscia e right bend		
	<b>Doc. Ref:</b>	Planar Array 2006/03	<b>Issue/Rev:</b>	1.0
	<b>Date:</b>	01/09/2007	<b>Pag.:</b>	11

### 3 Modello con doppio accoppiatore a 4 porte

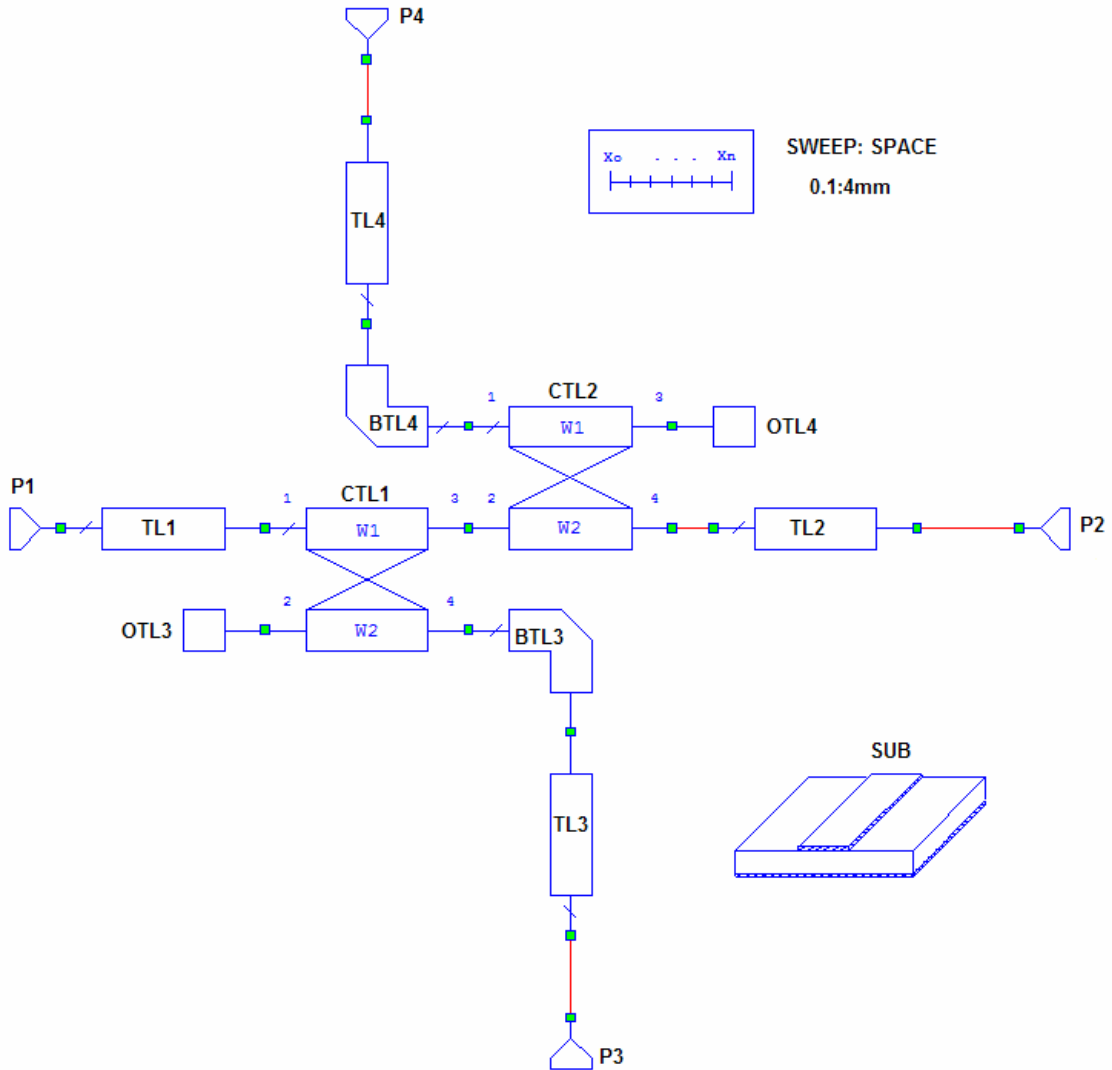



Figura 3.1

 <b>INAF</b> <small>ISTITUTO NAZIONALE DI ASTROFISICA</small> <small>NATIONAL INSTITUTE FOR ASTROPHYSICS</small>	<b>Doc. Title:</b>	Analisi accoppiamento tra microstriscia e right bend		
	<b>Doc. Ref:</b>	Planar Array 2006/03	<b>Issue/Rev:</b>	1.0
	<b>Date:</b>	01/09/2007	<b>Pag.:</b>	12

### Parametri circuito:

P1, P2, P3, P4: Porte quasi-TEM 50  $\Omega$

TL1, TL2: microstriscia (L = 6.937 mm, W = 1.58 mm)

TL3, TL4: microstriscia (L= 2.312 mm, W = 0.6 mm)

CTL1: accoppiatore in microstriscia a 4 porte, distanza microstriscia = SPACE

W1: microstriscia (L= 2.312 mm, W = 1.58 mm)

W2: microstriscia (L= 2.312 mm, W = 0.6mm)

CTL1: accoppiatore in microstriscia a 4 porte, distanza microstriscia = SPACE

W1: microstriscia (L= 2.312 mm, W = 0.6 mm)

W2: microstriscia (L= 2.312 mm, W = 1.58mm)

OTL3, OTL4: terminazione "open" microstriscia (W=0.6 mm)

BTL3, BTL4: bend microstriscia (W = 0.6 mm, M=0)

SUB: substrato (DICLAD 880)

$\epsilon_r=2.17$ ,  $\epsilon_{nom}=2.2$

$\tan\delta = 9e-4$

$h = 508 \mu\text{m}$

$t = 17 \mu\text{m}$

$\rho = 0.7$  (copper)

SWEEP: SPACE = 0.1mm to 4mm

### Librerie utilizzate:

- MLIN: circuito in microstriscia
- M2CLIN: accoppiatore in microstriscia a 4 porte
- MOPEN: terminazione "open" per la microstriscia
- MBEND90X: bend a 90° in microstriscia
- MSUB: caratteristiche del metallo e del substrato

### Caratteristiche elettromagnetiche

$f = 10.5:13 \text{ GHz}$

$\lambda_g @ 11.7 \text{ GHz} = 18.5 \text{ mm}$

## Risultati

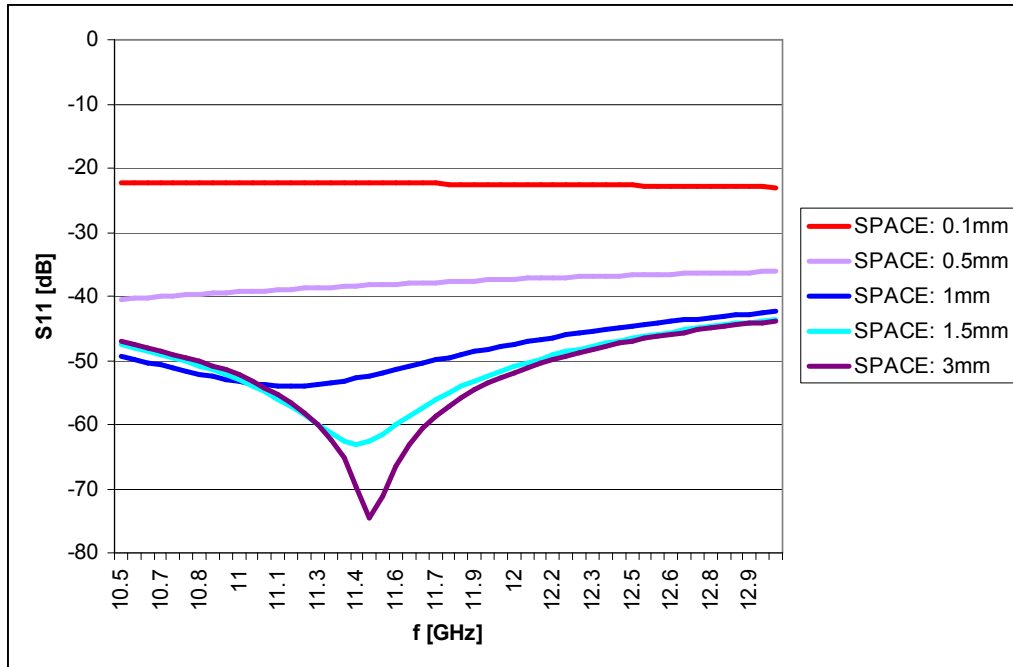


Figura 3.2

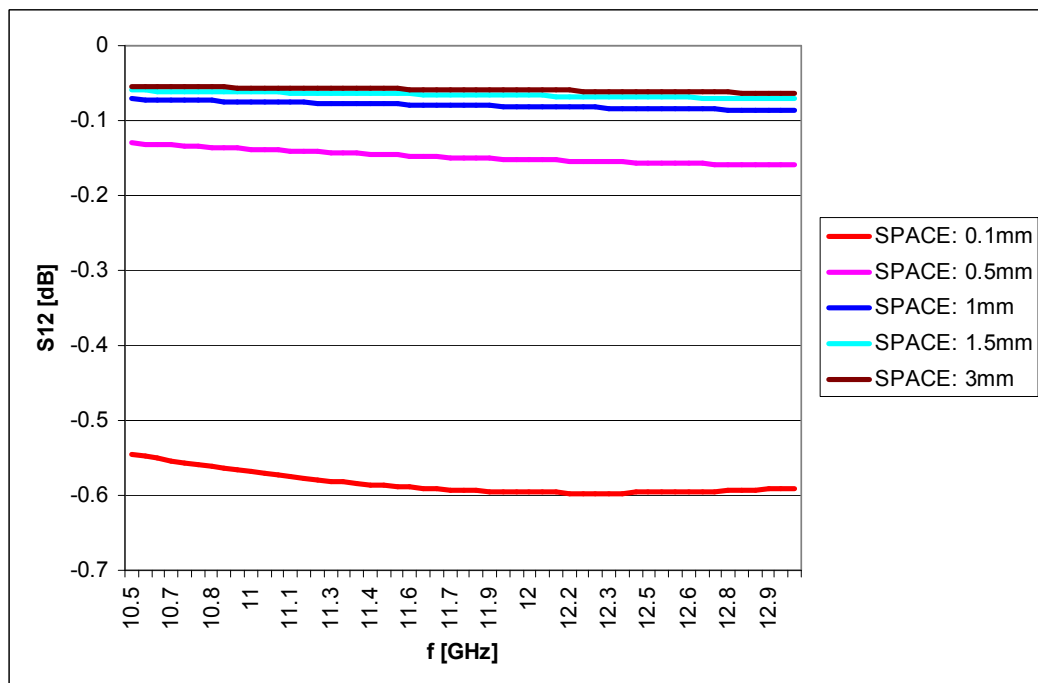


Figura 3.3



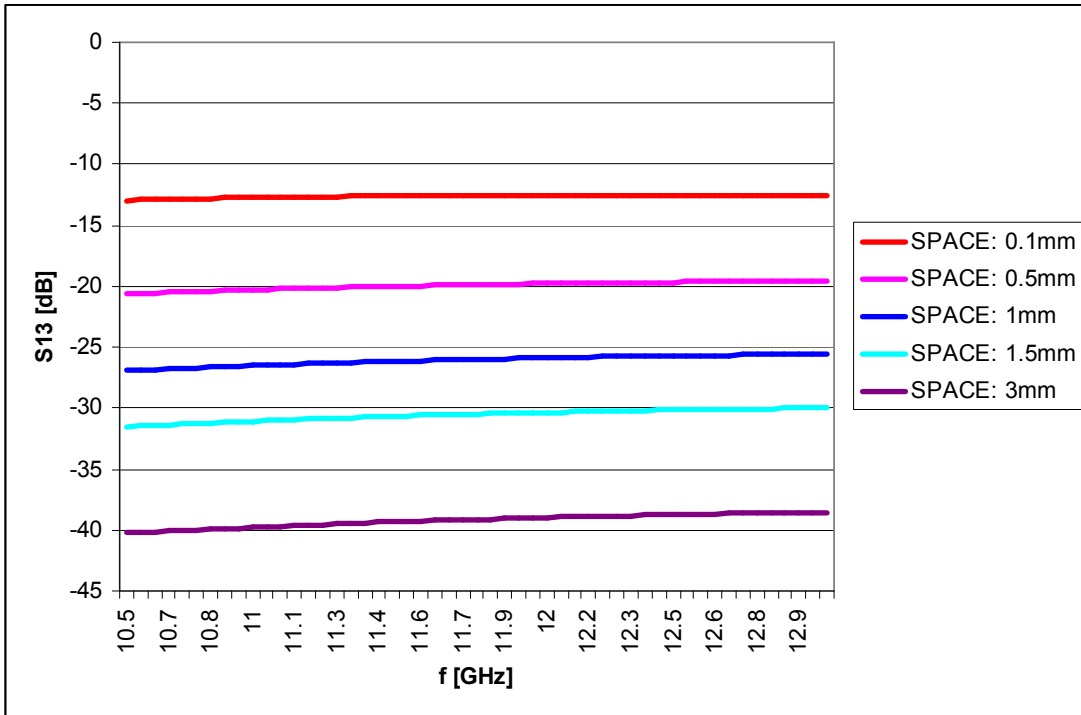


Figura 3.4

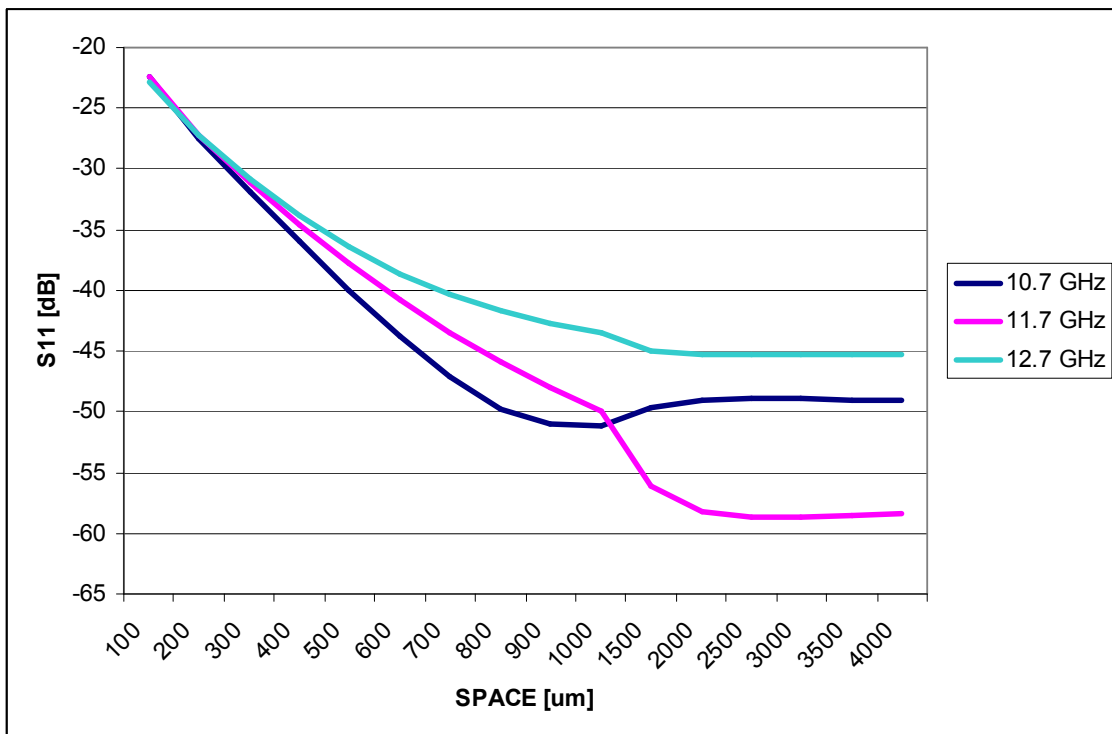


Figura 3.5

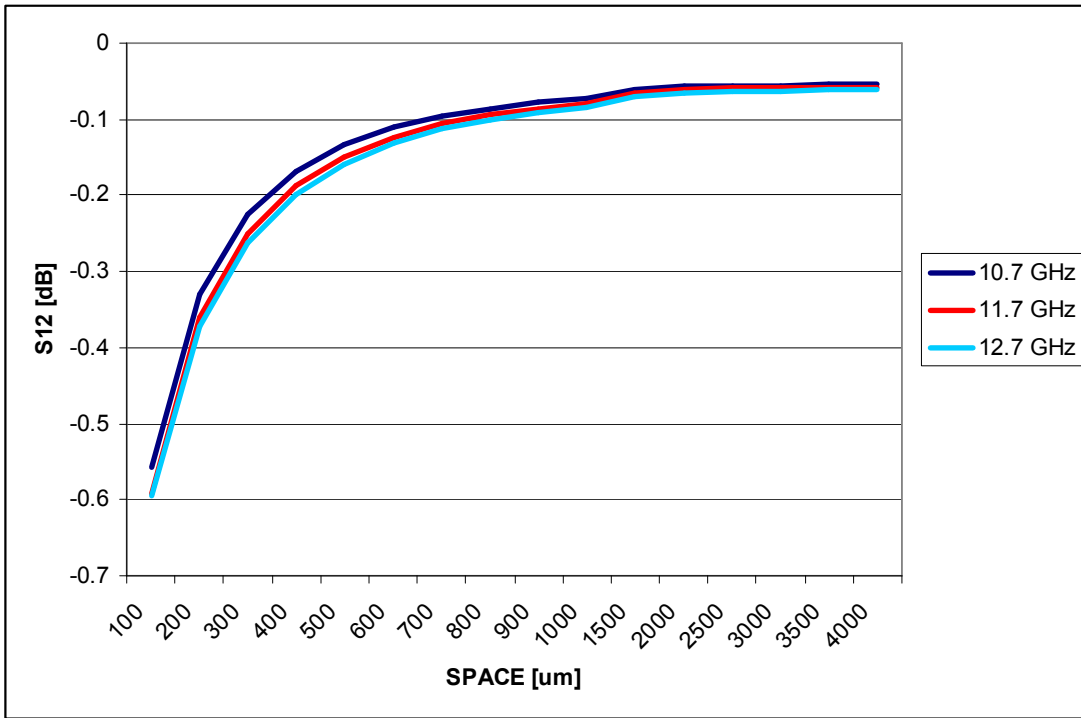


Figura 3.6

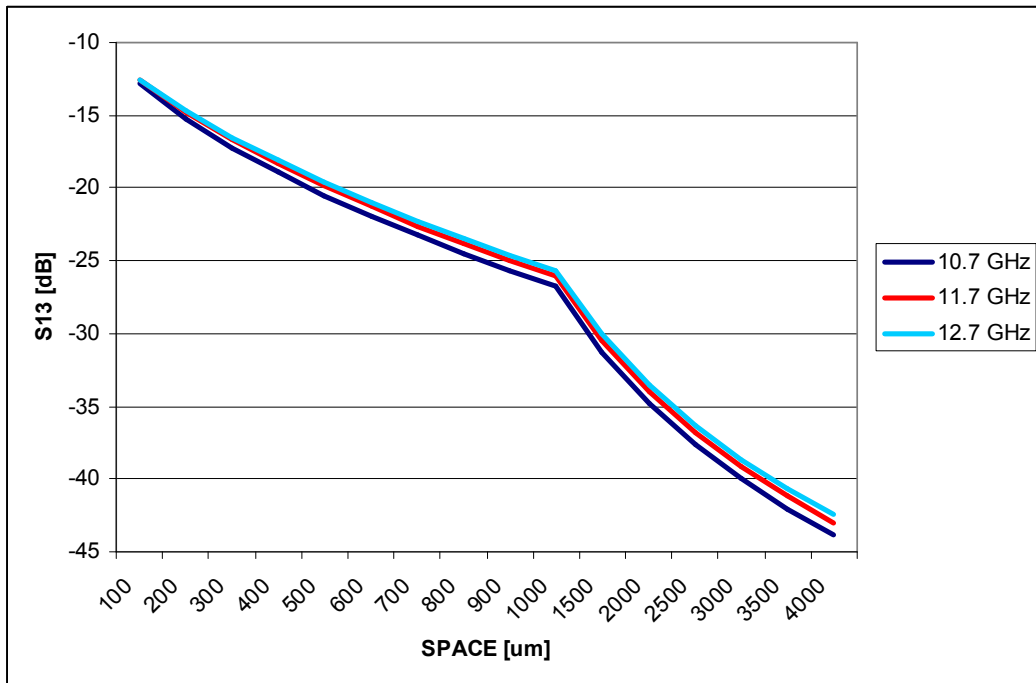


Figura 3.7

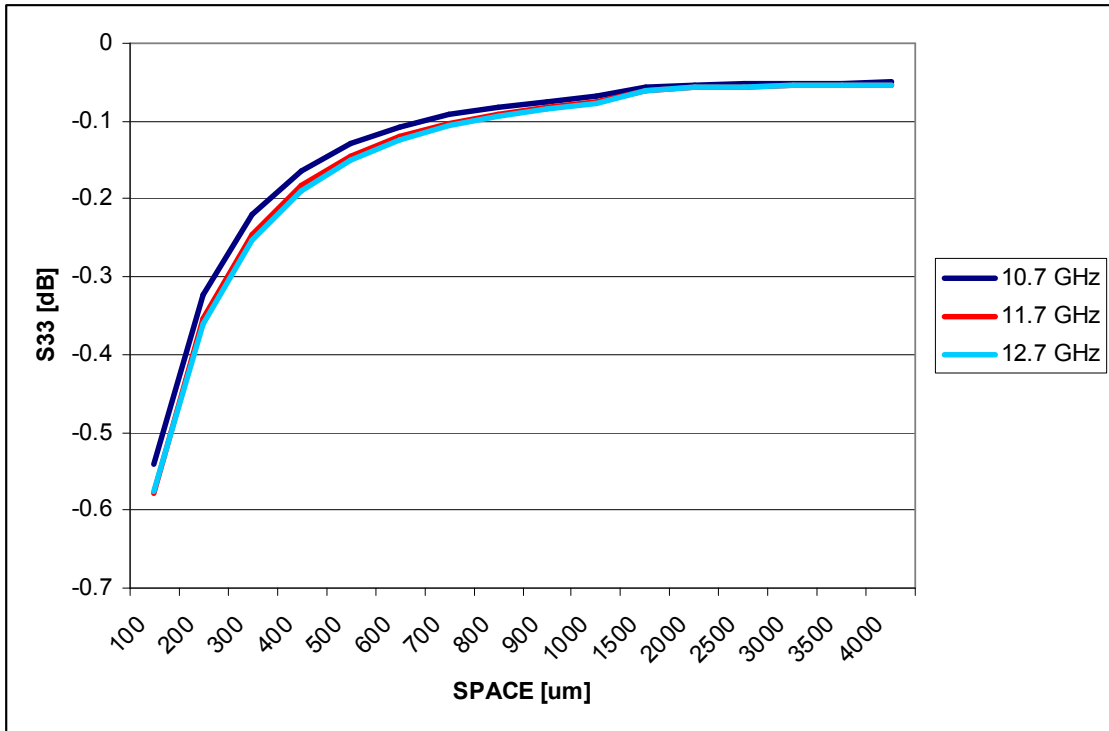


Figura 3.8

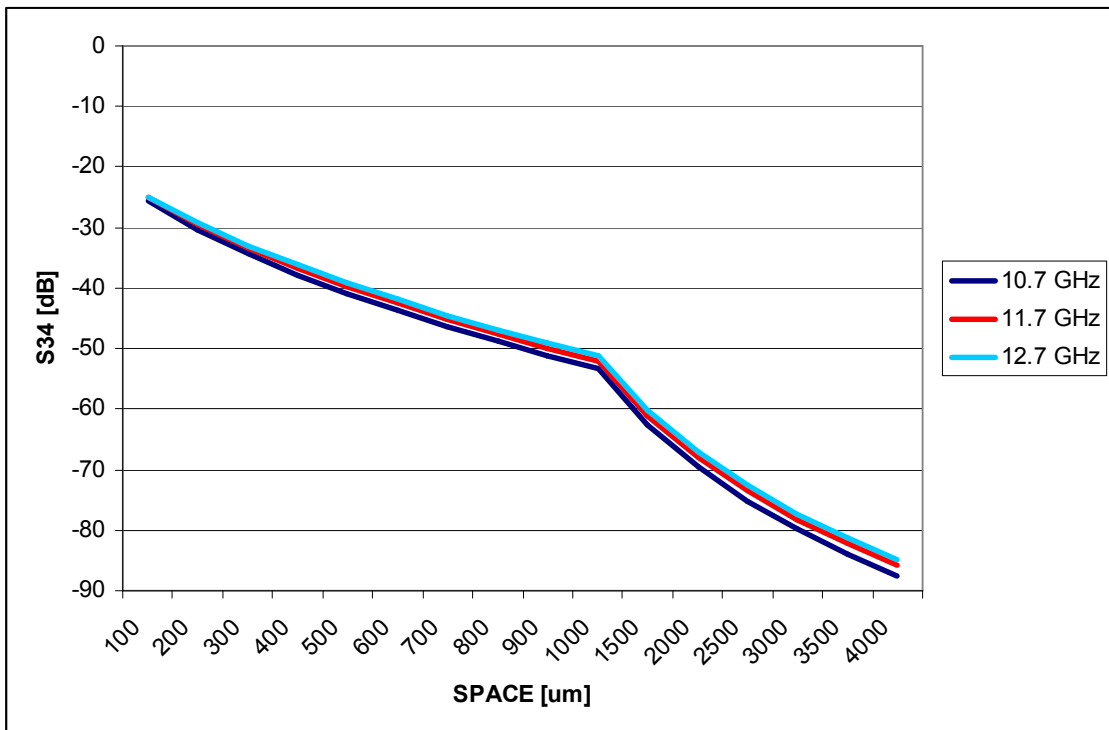



Figura 3.9

 <b>INAF</b> <small>ISTITUTO NAZIONALE DI ASTROFISICA          NATIONAL INSTITUTE FOR ASTROPHYSICS</small>	<b>Doc. Title:</b>	Analisi accoppiamento tra microstriscia e right bend		
	<b>Doc. Ref:</b>	Planar Array 2006/03	<b>Issue/Rev:</b>	1.0
	<b>Date:</b>	01/09/2007	<b>Pag.:</b>	17

Come per il modello precedente, anche in questo si nota un accoppiamento estremamente basso. Tra i due stub il disaccoppiamento è più marcato (fig. 3.9) mentre rimane dello stesso livello (fig. 3.8) il livello di S33, indice di un malfunzionamento dello stub stesso.

E' possibile concludere quindi che entrambi i modelli possono essere accettati, in quanto non si notano differenze sostanziali.