



UNIVERSITY OF TRENTO

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA E SCIENZA DELL'INFORMAZIONE

38050 Povo – Trento (Italy), Via Sommarive 14
<http://www.disi.unitn.it>

STUDIO PRELIMINARE SINTESI SISTEMI RADIANTI PER RBS –
PROGETTAZIONE DI ARRAY TRI BAND E SIMULAZIONE PIANO DI MASSA
INFINITO

A. Massa, and ElediaLab

November 2008

Technical Report # DISI-08-071



ELectromagnetic DIAgnostics Lab.
Information and Communication Technology Dept.
University of Trento



Via Sommarive 14, 38050 Trento, ITALY
Phone +39 0461 882057 Fax +39 0461 882093
E-mail: andrea.massa@ing.unitn.it

DIT-PRJ-08-037

Studio Preliminare Sintesi Sistemi Radianti per RBS

Report N. 02-05

“Progettazione di array Tri Band e simulazione piano di massa infinito”

<i>Authors</i>	ELEDIA Group
<i>Version</i>	2.0
<i>Document State</i>	Final
<i>Access</i>	Confidential
<i>Date</i>	November 10, 2008 (10-11-08)
<i>Page number</i>	11

Indice

1	Simulazione di array ideale non equispaziato con elementi ideali per RBS	2
2	Test case	3
2.1	Test case 1	3
2.2	Test case 2	6
2.3	Test case 3	9

1 Simulazione di array ideale non equispaziato con elementi ideali per RBS

In questa fase di progetto si sono considerate le seguenti ipotesi

- elementi radianti ideali
- utilizzo di 12 elementi radianti
- utilizzo di un piano di massa infinito
- utilizzo dei pesi e posizioni ottime dedotte nel caso ideale (cioè con elementi puntiformi ideali, in assenza di mutual coupling e di piano di massa), considerando come antenna di riferimento la KATHREIN 742264
- confronto con le prestazioni della KATHREIN 742264 e di un'antenna TRIBAND di dimensioni maggiori, la KATHREIN 742270.

Sono riportati, per tutti i casi di interesse:

- lunghezza dell'array (distanza tra i centri degli elementi radianti) L in metri
- diagramma di radiazione $P(\theta)$ definito come

$$P(\theta) = \sum_m w_m \exp\left(j \frac{2\pi d_m \cos(\theta)}{\lambda}\right)$$

- half power beam width (HPBW) in gradi nel caso ideale e nelle simulazioni con il piano di massa
- posizione del primo nullo nel diagramma di radiazione θ_n
- side lobe level (SLL) in dB nel caso ideale e nelle simulazioni con il piano di massa
- guadagno G in dBi nel caso ideale e nelle simulazioni con il piano di massa
- taper efficiency ϵ_T definito come

$$\epsilon_T = \frac{|\sum a_n|^2}{N \sum |a_n|^2}$$

dove a_n è il peso complesso attribuito all'elemento n -esimo, e N è il numero di elementi.

2 Test case

2.1 Test case 1

Obiettivi:

- $SLL_{ELEDIA} \approx SLL_{KATHREIN}$
- $L_{ELEDIA} \ll L_{KATHREIN}$
- $HPBW_{ELEDIA} \approx HPBW_{KATHREIN}$

Risultati:

Parametro	Kathrein 742264	Kathrein 742270	ELEDIA IDEAL	ELEDIA groundplane $d = 0.0357142$ ($\frac{\lambda}{4}$ @ 2.1 GHz)	ELEDIA groundplane $d = 0.04166$ ($\frac{\lambda}{4}$ @ 1.8 GHz)	ELEDIA groundplane $d = 0.08333$ ($\frac{\lambda}{4}$ @ 0.9 GHz)
L [m]	1.316	1.498	1.0448	=	=	=
HPBW @ 900 MHz [deg]	14.5	13	15.8	=	=	=
HPBW @ 1800 MHz [deg]	7.2	6.7	7.9	=	=	=
HPBW @ 2100 MHz [deg]		6.2	6.4	=	=	=
θ_n @ 900 MHz [deg]	unknown	unknown	19.1	=	=	=
θ_n @ 1800 MHz [deg]	unknown	unknown	10	=	=	=
θ_n @ 2100 MHz [deg]	unknown	unknown	7.5	=	=	=
SLL @ 900 MHz [dB]	14	17	16	=	=	=
SLL @ 1800 MHz [dB]	16	18	16	=	=	=
SLL @ 2100 MHz [dB]		18	16	=	=	=
G @ 900 MHz [dBi]	14	15	9.85	12.918	12.940	13.09
G @ 1800 MHz [dBi]	17	16.5	12.37	15.62	15.68	15.73
G @ 2100 MHz [dBi]		17.2	13.19	16.59	16.67	16.625
ϵ_T @ 900 MHz	unknown	unknown	0.9499	=	=	=
ϵ_T @ 1800 MHz	unknown	unknown	0.9327	=	=	=
ϵ_T @ 2100 MHz	unknown	unknown	0.7143	=	=	=

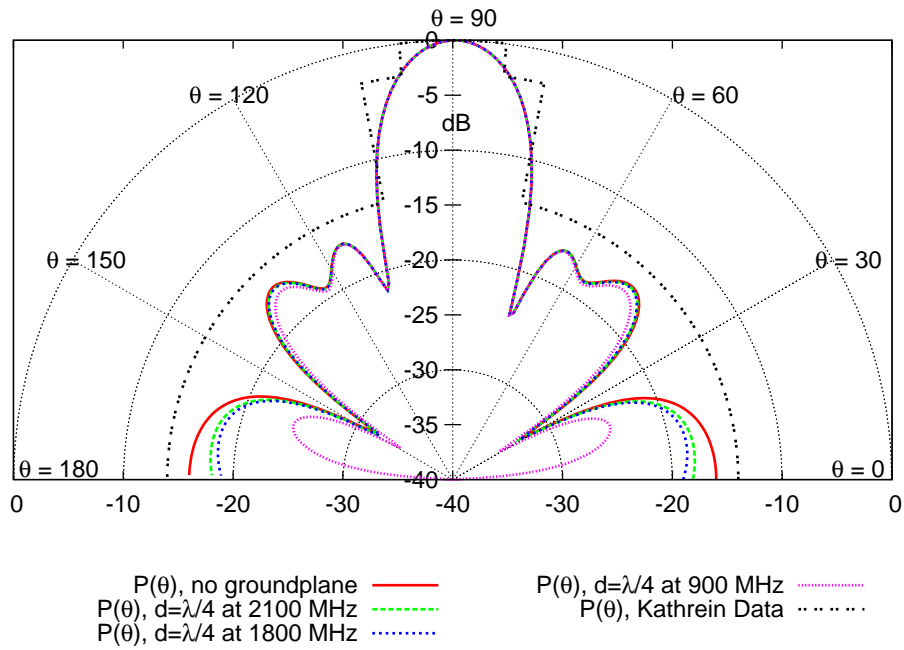


Fig. 1. Test Case 1: diagramma di radiazione a 900 MHz in assenza del piano di massa e per diverse distanze del piano di massa.

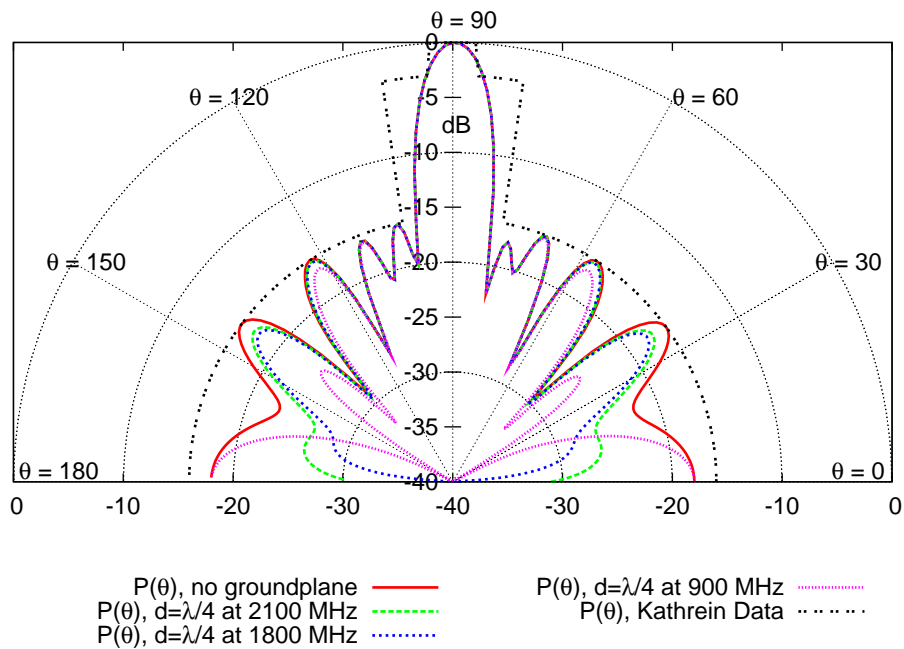


Fig. 2. Test Case 1: diagramma di radiazione a 1800 MHz in assenza del piano di massa e per diverse distanze del piano di massa

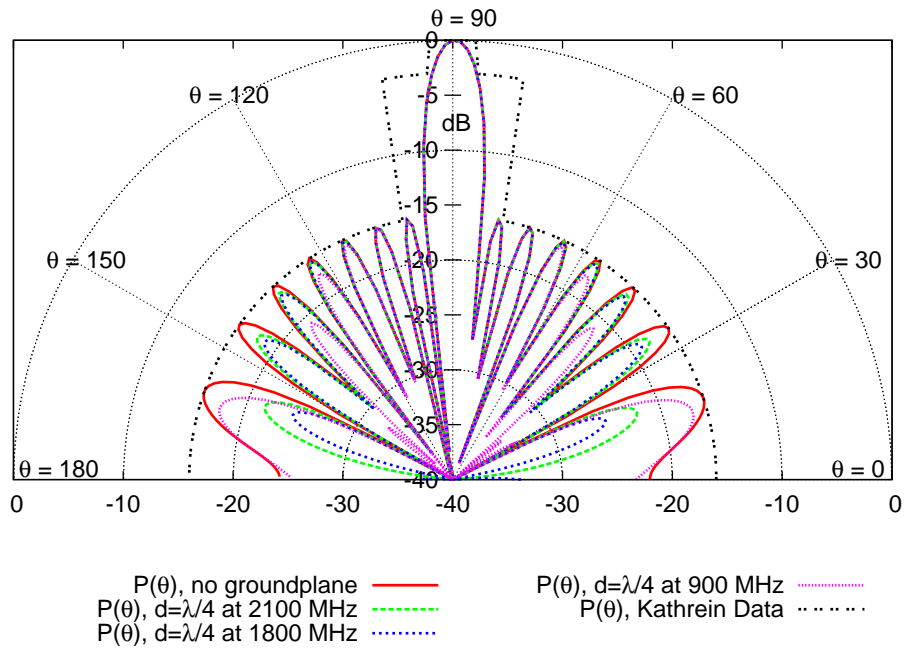


Fig. 3. Test Case 1: diagramma di radiazione a 2100 MHz in assenza del piano di massa e per diverse distanze del piano di massa.

2.2 Test case 2

Obiettivi:

- $SLL_{ELEDIA} < SLL_{KATHREIN}$
- $L_{ELEDIA} < L_{KATHREIN}$
- $HPBW_{ELEDIA} \approx HPBW_{KATHREIN}$

Risultati:

Parametro	Kathrein 742264	Kathrein 742270	ELEDIA IDEAL	ELEDIA groundplane $d = 0.0357142$ ($\frac{\lambda}{4}$ @ 2.1 GHz)	ELEDIA groundplane $d = 0.04166$ ($\frac{\lambda}{4}$ @ 1.8 GHz)	ELEDIA groundplane $d = 0.08333$ ($\frac{\lambda}{4}$ @ 0.9 GHz)
L [m]	1.316	1.498	1.088	=	=	=
HPBW @ 900 MHz [deg]	14.5	13	15.9	=	=	=
HPBW @ 1800 MHz [deg]	7.2	6.7	7.5	=	=	=
HPBW @ 2100 MHz [deg]		6.2	6.6	=	=	=
θ_n @ 900 MHz [deg]	unknown	unknown	19	=	=	=
θ_n @ 1800 MHz [deg]	unknown	unknown	9.5	=	=	=
θ_n @ 2100 MHz [deg]	unknown	unknown	8.5	=	=	=
SLL @ 900 MHz [dB]	14	17	18	=	=	=
SLL @ 1800 MHz [dB]	16	18	20	=	=	=
SLL @ 2100 MHz [dB]		18	20	=	=	=
G @ 900 MHz [dBi]	14	15	10.19	13.24	13.25	13.37
G @ 1800 MHz [dBi]	17	16.5	13.17	16.26	16.28	16.34
G @ 2100 MHz [dBi]		17.2	13.56	16.79	16.82	16.76
ϵ_T @ 900 MHz	unknown	unknown	0.937	=	=	=
ϵ_T @ 1800 MHz	unknown	unknown	0.701	=	=	=
ϵ_T @ 2100 MHz	unknown	unknown	0.810	=	=	=

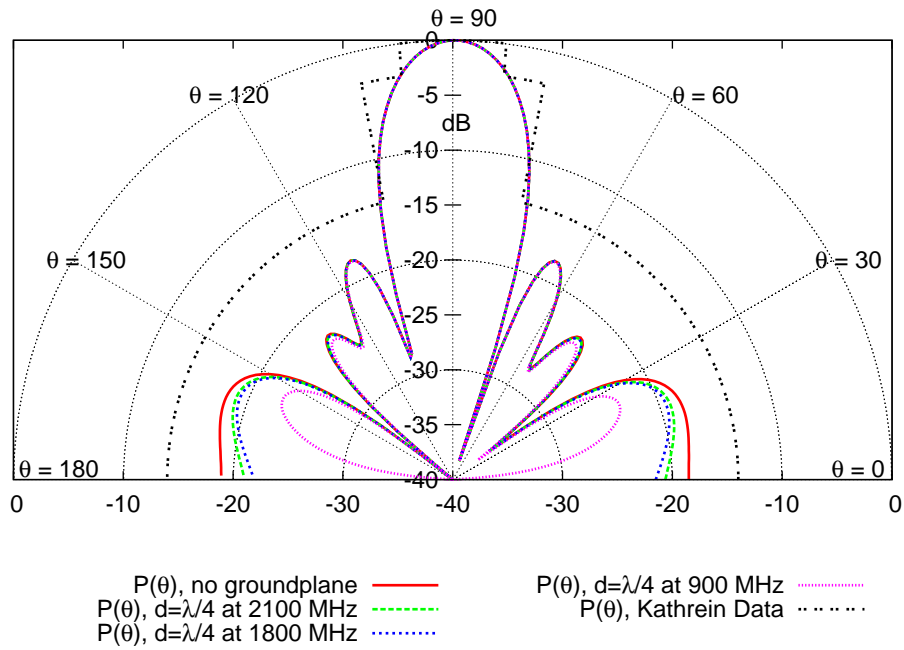


Fig. 4. Test Case 2: diagramma di radiazione a 900 MHz in assenza del piano di massa e per diverse distanze del piano di massa.

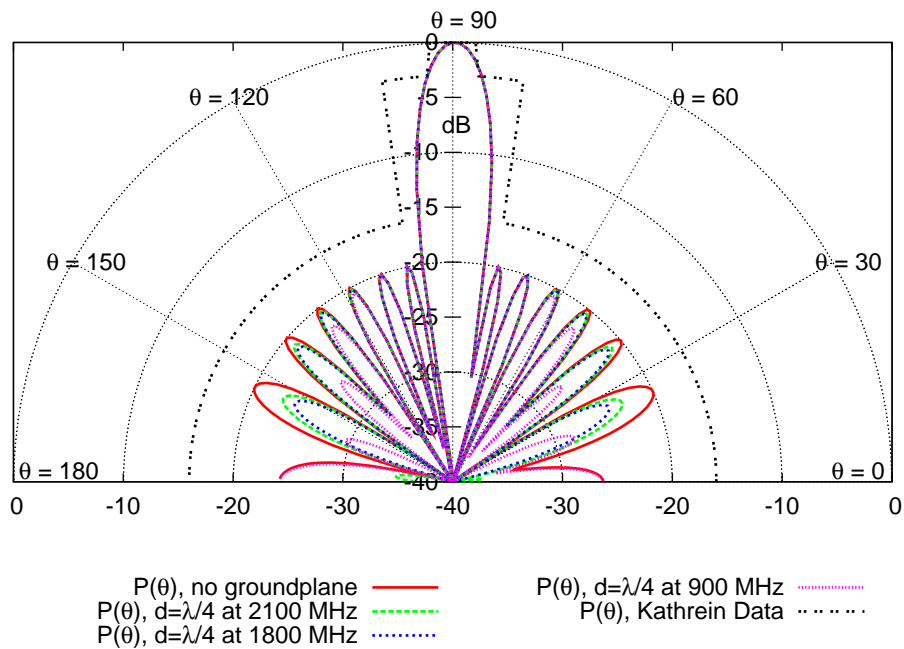


Fig. 5. Test Case 2: diagramma di radiazione a 1800 MHz in assenza del piano di massa e per diverse distanze del piano di massa.

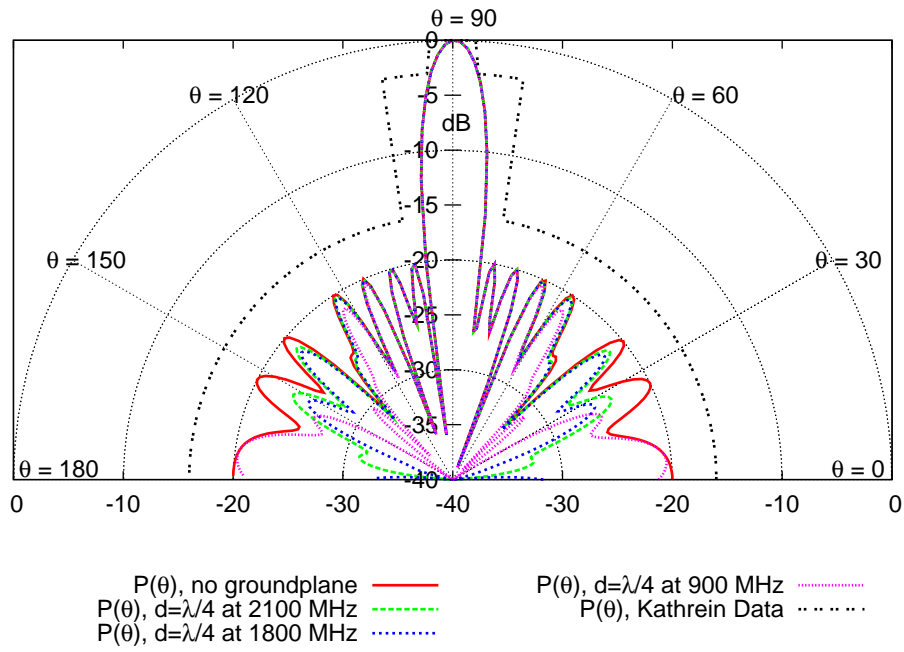


Fig. 6. Test Case 2: diagramma di radiazione a 2100 MHz in assenza del piano di massa e per diverse distanze del piano di massa.

2.3 Test case 3

Obiettivi:

- $SLL_{ELEDIA} \ll SLL_{KATHREIN}$
- $L_{ELEDIA} \ll L_{KATHREIN}$
- nessun vincolo su HPBW

Risultati:

Parametro	Kathrein 742264	Kathrein 742270	ELEDIA IDEAL	ELEDIA groundplane $d = 0.0357142$ ($\frac{\lambda}{4}$ @ 2.1 GHz)	ELEDIA groundplane $d = 0.04166$ ($\frac{\lambda}{4}$ @ 1.8 GHz)	ELEDIA groundplane $d = 0.08333$ ($\frac{\lambda}{4}$ @ 0.9 GHz)
L [m]	1.316	1.498	0.955	=	=	=
HPBW @ 900 MHz [deg]	14.5	13	15.1	=	=	=
HPBW @ 1800 MHz [deg]	7.2	6.7	9.5	=	=	=
HPBW @ 2100 MHz [deg]		6.2	8	=	=	=
θ_n @ 900 MHz [deg]	unknown	unknown	18.5	=	=	=
θ_n @ 1800 MHz [deg]	unknown	unknown	11.5	=	=	=
θ_n @ 2100 MHz [deg]	unknown	unknown	10.5	=	=	=
SLL @ 900 MHz [dB]	14	17	20	=	=	=
SLL @ 1800 MHz [dB]	16	18	22	=	=	=
SLL @ 2100 MHz [dB]		18	24	=	=	=
G @ 900 MHz [dBi]	14	15	10.41	13.43	13.44	13.51
G @ 1800 MHz [dBi]	17	16.5	12.49	15.58	15.60	15.61
G @ 2100 MHz [dBi]		17.2	13.16	16.23	16.24	16.22
ϵ_T @ 900 MHz	unknown	unknown	$8 \cdot 10^{-3}$	=	=	=
ϵ_T @ 1800 MHz	unknown	unknown	0.8251	=	=	=
ϵ_T @ 2100 MHz	unknown	unknown	0.6226	=	=	=

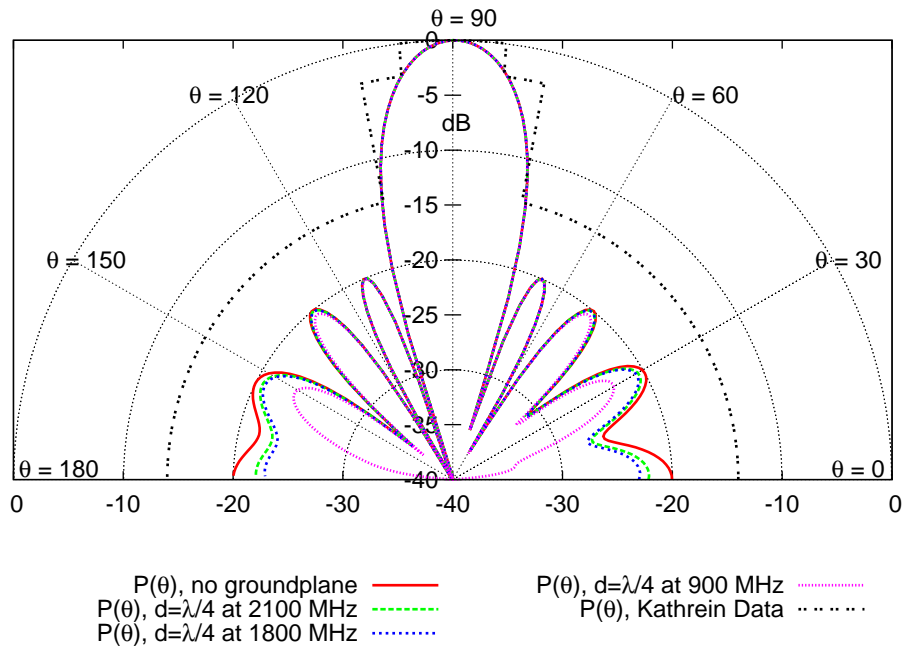


Fig. 7. Test Case 3: diagramma di radiazione a 900 MHz in assenza del piano di massa e per diverse distanze del piano di massa.

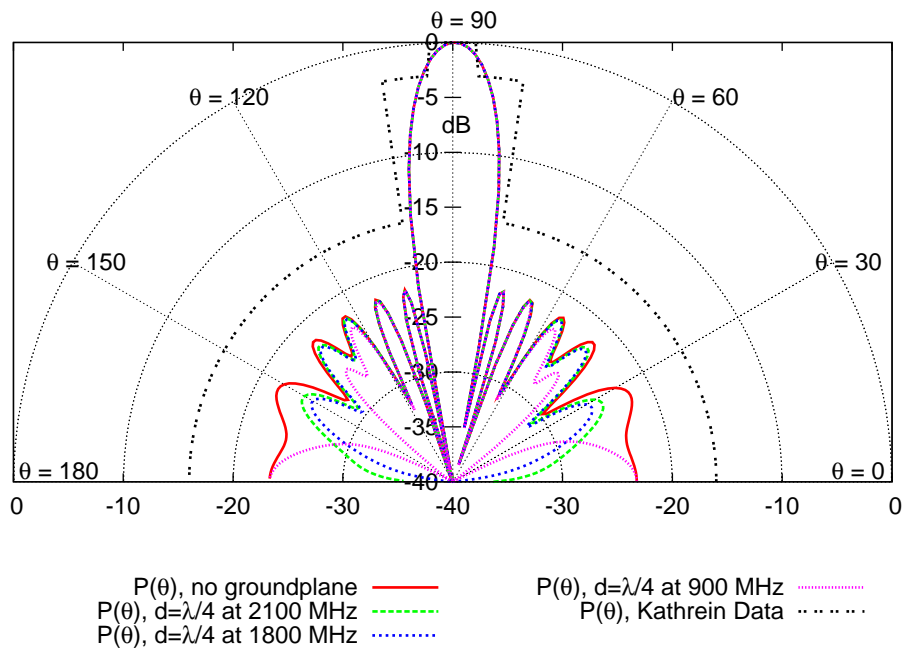


Fig. 8. Test Case 3: diagramma di radiazione a 1800 MHz in assenza del piano di massa e per diverse distanze del piano di massa

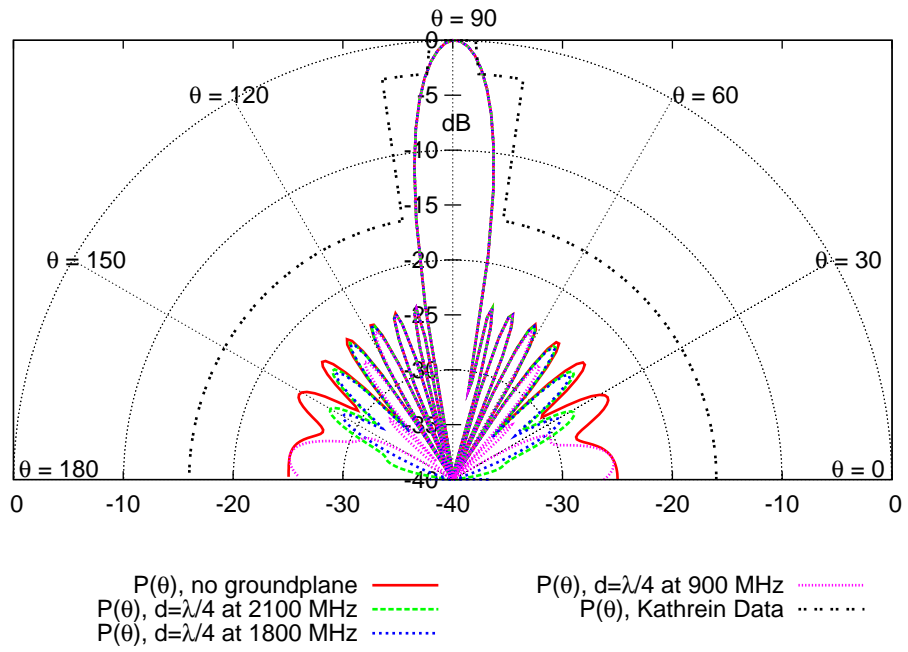


Fig. 9. Test Case 3: diagramma di radiazione a 2100 MHz in assenza del piano di massa e per diverse distanze del piano di massa.