

A.R.I. - Sezione di Parma

Corso di preparazione esame
patente radioamatore 2017

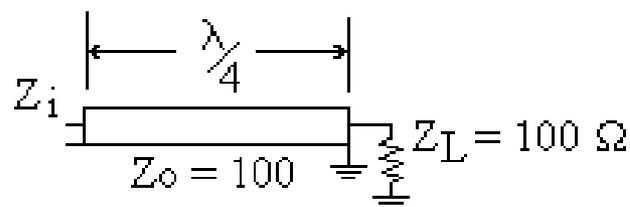
ESERCIZI

Carlo Vignali, I4VIL

Qual è la impedenza d'ingresso Z_i ?

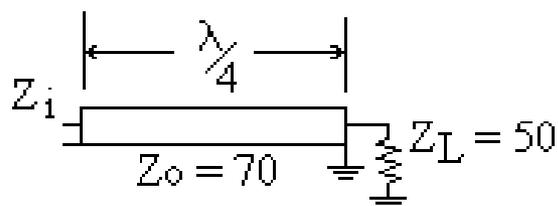
| |
|-------------|
| Z_L reale |
|-------------|

1)



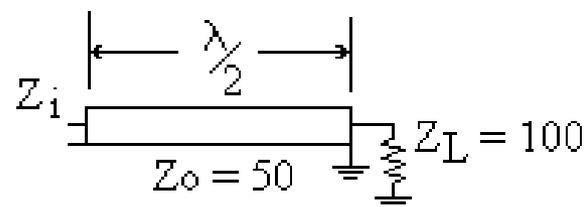
- | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 50 Ω | 100 | 200 | ~ 0 |

2)



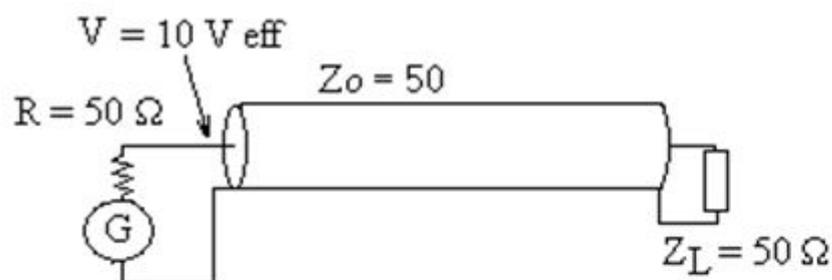
- | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 50 Ω | ~ 100 | 70 | 120 |

3)



- | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 50 Ω | 100 | ~ 0 | 150 |

4)

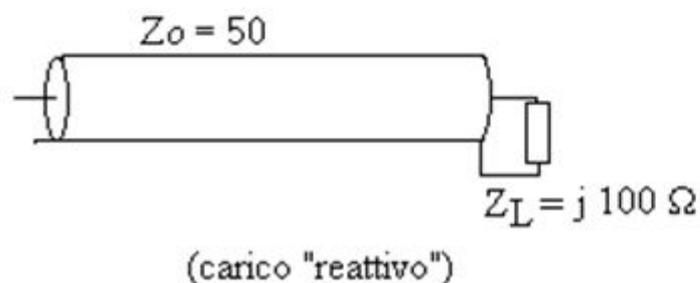


La potenza dissipata dal carico di 50 ohm (resistivo) è, in questo esempio, di 2 W.

Sostituendo il carico con una resistenza di $R = 100 \Omega$, quanto diventerà la potenza dissipata dal carico?

- | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| non cambia (2 W) | raddoppia (4 W) | si dimezza (1 W) | diminuisce (1.78 W) |

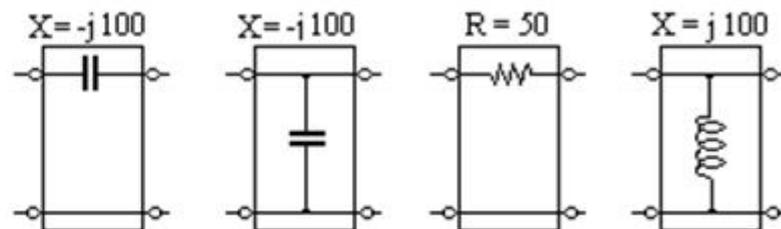
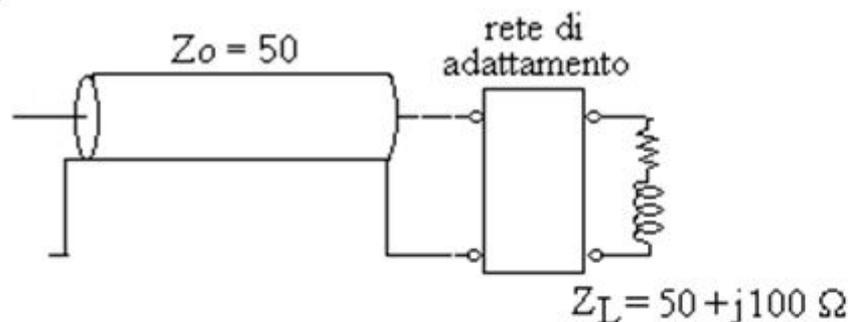
5)



Calcolare il rapporto onde stazionarie (R.O.S. - VSWR)
Quanto vale ?

- | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2 | 1,33 | 0 | ∞ |

6)



Qual è la migliore rete di adattamento per accoppiare il carico Z_L alla linea di $Z_0 = 50$ ohm ?

7)

Il carico di una linea di $Z_0 = 50$ ohm è : $Z_L = 25 + j25 \Omega$.

Aggiungendo in serie al carico una reattanza $X = -j25$ ohm, la potenza trasferita al carico.....

- | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| aumenta | diminuisce | rimane invariata | diviene nulla |

8)

Un wattmetro direzionale posto su una linea indica: $P_d = 100 \text{ W}$, $P_r = 5 \text{ W}$.
Quanto è il ROS ?

1.05

1.22

1.58

2.0

9) Un misuratore di ROS posto vicino all'antenna indica $\text{ROS} = 1.5$.
Qual è la percentuale di potenza riflessa?

1 %

2.56 %

4 %

10 %

10) Un' antenna ground plane presenta impedenza ai morsetti $Z = 34 \text{ ohm}$.
Quale valore di ROS mi aspetto di misurare al termine di una linea
di impedenza caratteristica (senza perdite) $Z_0 = 50 \Omega$.

1.05

1.20

1.47

1.83

11) Calcolare la lunghezza di un cavo $Z_0 = 50 \text{ ohm}$, $v = 0.66$,
frequenza $f = 144 \text{ MHz}$, perché crei una “linea $\lambda/4$ ”

34 cm

47 cm

52 cm

79 cm

12) Un dipolo lungo $\lambda/2$ alla frequenza fondamentale f , è utilizzabile
con buoni risultati anche a:

$f/2$

$2f$

$3f$

solo a f

13) Calcolare la lunghezza di un dipolo lungo $\lambda/2$ alla frequenza
 $f = 7000 \text{ kHz}$. (Filo sottile).

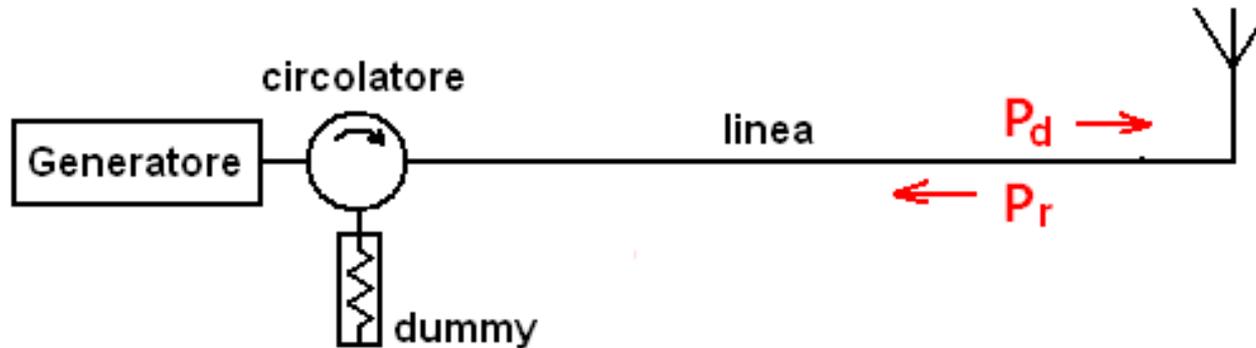
40 m

21.3 m

19 m

10.7 m

14) Un trasmettitore UHF con circolatore in uscita immette in linea una potenza di 6 W. La linea è molto corta e si può trascurare la sua attenuazione. Un wattmetro direzionale indica : $P_d = 6 \text{ W}$, $P_r = 2 \text{ W}$.
 Quale potenza viene trasferita all'antenna ?



15) Un trasmettitore con accordatore automatico immette in linea una potenza di 600 W. Si può trascurare l'attenuazione della linea e, quindi, il wattmetro direzionale può essere posto in una sezione qualunque della linea. Con una sonda da 300 W fondo scala, si misura la potenza riflessa: $P_r = 200 \text{ W}$. Non è possibile misurare la potenza diretta perché oltre il fondo scala.

- 1) Quale è il valore calcolabile della potenza diretta P_d ?
- 2) Quale potenza viene trasferita al carico (antenna) ?



Radiotecnica 10 – Soluzioni esercizi.

- 1) 100 W . Z_L e impedenza caratteristica del cavo sono uguali.
L'impedenza all'ingresso della linea Z_i non cambia per qualunque lunghezza
- 2) circa 100. La linea $\lambda/4$ converte l'impedenza del carico. $Z_i : Z_o = Z_o : Z_L$
ovvero: $Z_i = 4900 / 50 = 98 \text{ W}$
- 3) 100 W . La linea $\lambda/2$ trasferisce l'impedenza del carico all'ingresso.
Qualunque sia Z_o .
- 4) diminuisce sempre. Nel caso la linea sia lunga $\lambda/2$ o multipli, il calcolo dà: 1.78 W (con linea senza attenuazione e circolatore a l'ingresso).
- 5) ∞ . L'impedenza del carico è immaginaria. Il ROS è infinito.
- 6) la prima rete con $X = -j 100$ in serie. Cancella completamente il ROS dovuto alla parte reattiva del carico.
- 7) aumenta. L'introduzione di reattanza in serie cancella la reattanza del carico di segno opposto. L'impedenza diviene puramente resistiva e la potenza trasferita al carico sale al 88.9 %.

Radiotecnica 10 – Soluzioni esercizi

8) 1.58. Occorre utilizzare la formula:

$$SWR = \frac{1 + \sqrt{\frac{Pr}{Pd}}}{1 - \sqrt{\frac{Pr}{Pd}}} = 1.576$$

9) 4 % Occorre utilizzare la formula:

$$Pr := \left(\frac{SWR - 1}{SWR + 1} \right)^2 \quad SWR := 1.5 \quad Pd := 1$$

$$Pr = 0.04$$

10) 1.47. Il coefficiente di riflessione è $\Gamma = 0.19$ ed il ROS = 1.471

$$\Gamma := \left| \frac{Z_L - Z_0}{Z_L + Z_0} \right| = 0.19$$

$$SWR := \frac{1 + |\Gamma|}{1 - |\Gamma|} = 1.471$$

Radiotecnica 10 – Soluzioni esercizi

- 11) 34 cm. A 144 MHz, la lunghezza d'onda è $\lambda = 300/144 = 2.0833$ m.
Un quarto d'onda, nel vuoto, è : $2.0833/4 = 0.5208$ m
Visto il fattore di velocità $v = 0.66$, la lunghezza fisica
diviene: $0.5208 * 0.66 = 0.3437$ m
- 12) $3f$. L'impedenza alla terza armonica è confrontabile con l'impedenza
alla frequenza fondamentale
- 13) 21.3 m . $\lambda = 300/7 = 42.86$ m $\lambda/2 = 21.4$ m. (da diminuire un po'
secondo il diametro del filo).
- 14) 4 W $PL = P_d - P_r = 6 - 2 = 4$ W
- 15-1) 800 W $P_d = P_{TX} + P_r = 600 + 200 = 800$ W
15-2) 600 W $PL = P_d - P_r = 800 - 200 = 600$ W