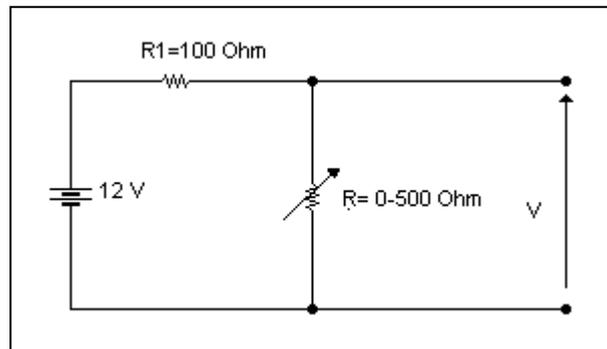


## Massimo trasferimento di potenza tra generatore e carico



In questa esperienza abbiamo analizzato il circuito in figura. Lo scopo del nostro lavoro è stato quello di dimostrare che il massimo trasferimento di potenza, avviene quando il reostato  $R$  (con resistenza compresa tra 0 e 500  $\Omega$ ), ha lo stesso valore della resistenza  $R_1$  (che ha valore fisso di 100  $\Omega$ ). Questo è stato possibile mediante l' utilizzazione del computer e di tre software applicativi che vengono qui di seguito elencati:

1. Excel
2. Microsim
3. Electronic Workbench

Si riportano di seguito le simulazioni svolte con i tre software , ed alcuni grafici realizzati con gli stessi.

### Simulazione con Excel

Il programma di Excel, facente parte del pacchetto di Office, ci permette di gestire il cosiddetto "foglio elettronico". In questo foglio cioè possiamo inserire dei dati, e delle formule da usare con alcuni di questi dati.

Il nostro lavoro si è svolto in questo modo:

1. Abbiamo costruito una tabella, suddivisa in 4 colonne (una per il valore del reostato  $R$ , una per la corrente, una per la tensione, e l'altra per la potenza).
2. In una zona a parte della tabella, abbiamo inserito i valori del passo del reostato  $R$ , il valore della resistenza  $R_1$ , ed il valore della pila (di modo che, andando a variare uno dei valori, cambiassero automaticamente, tutti i risultati che erano un momento prima nella tabella).
3. Abbiamo inserito nella tabella le formule da utilizzare , e le abbiamo trascinate, in modo che fossero valide per tutte le righe.
4. Con i risultati ottenuti dall' elaborazione, abbiamo costruito dei grafici, che ci hanno permesso di vedere graficamente, il variare della corrente, della tensione e della potenza, in funzione del variare del valore del reostato  $R$ .
5. Dall' analisi dei grafici, abbiamo visto che il massimo trasferimento di potenza si ha quando il valore del reostato  $R$  è uguale a quello della resistenza  $R_1$ .

Nei fogli di seguito sono riportate le immagini della simulazione con l' excel:

R	I	V	P
0	0,120	0,000	0,000
50	0,080	4,000	0,320
100	0,060	6,000	0,360
150	0,048	7,200	0,346
200	0,040	8,000	0,320
250	0,034	8,571	0,294
300	0,030	9,000	0,270
350	0,027	9,333	0,249
400	0,024	9,600	0,230
450	0,022	9,818	0,214
500	0,020	10,000	0,200

Dati=

E:12            V  
R1:100        Ohm  
passo:50

*Le formule utilizzate sono le seguenti:*

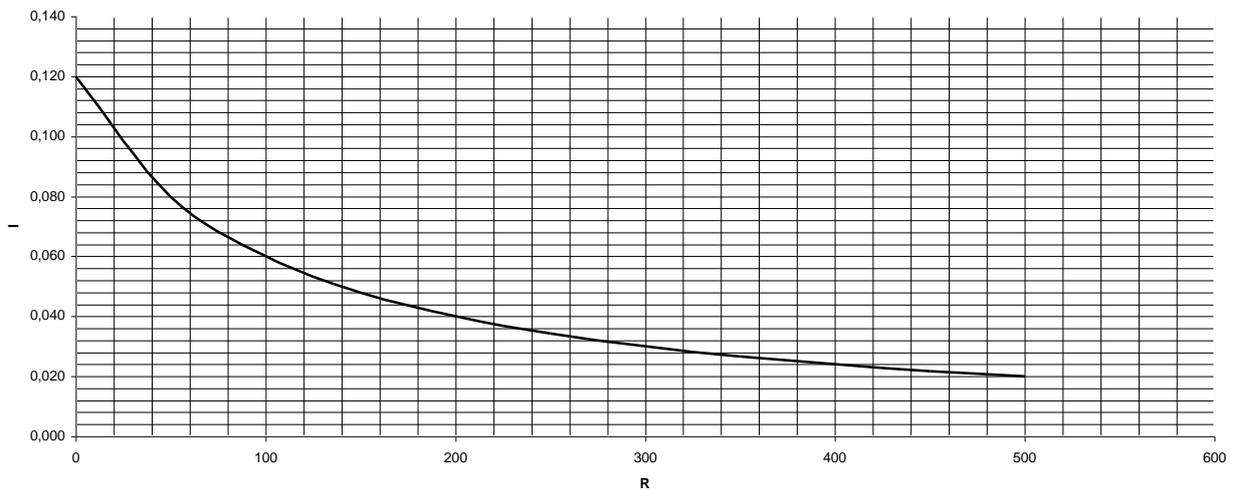
$$I = E \backslash (R + R_1)$$

$$V = R \times I$$

$$P = V \times I$$

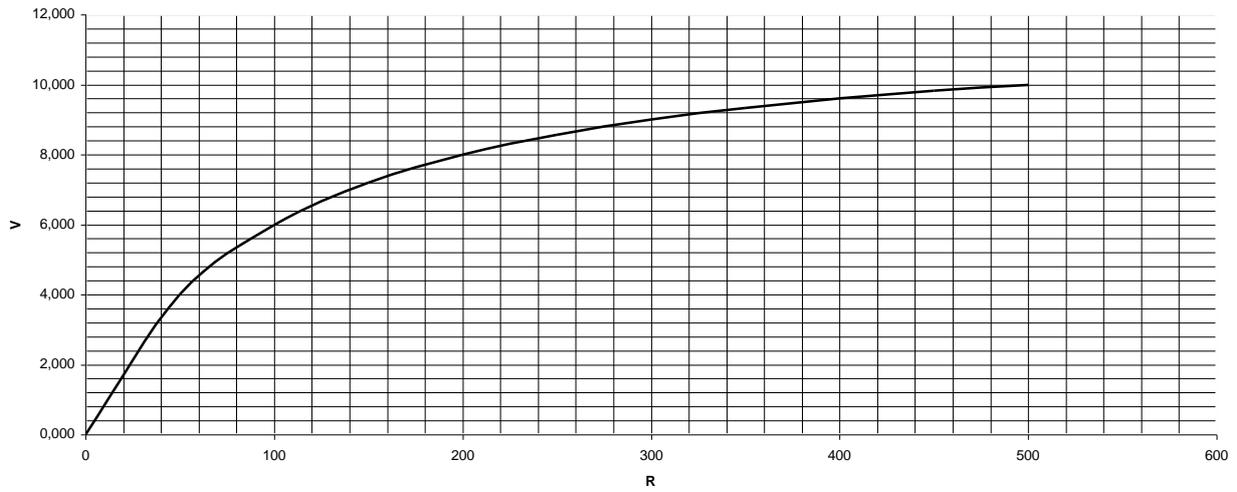
*Sotto sono riportati i grafici realizzati con l' excel:*

grafico 1



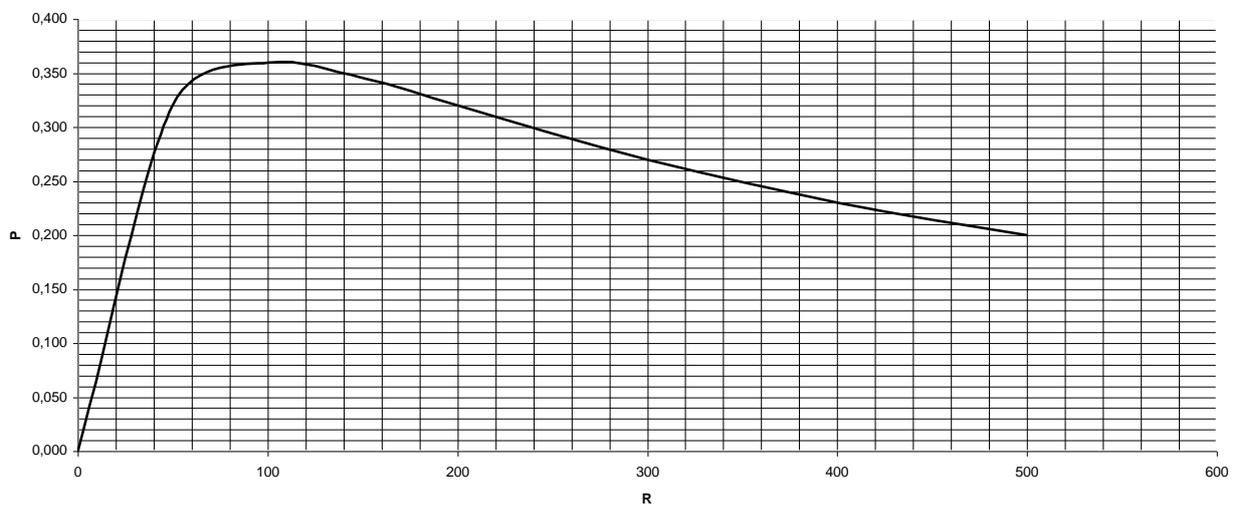
*Questo grafico visualizza il variare della corrente (I), in funzione del variare del valore del reostato (R). Il grafico seguente, mette invece in relazione il variare della tensione (V), sempre in funzione del cambiamento di valore del reostato (R).*

grafico 2



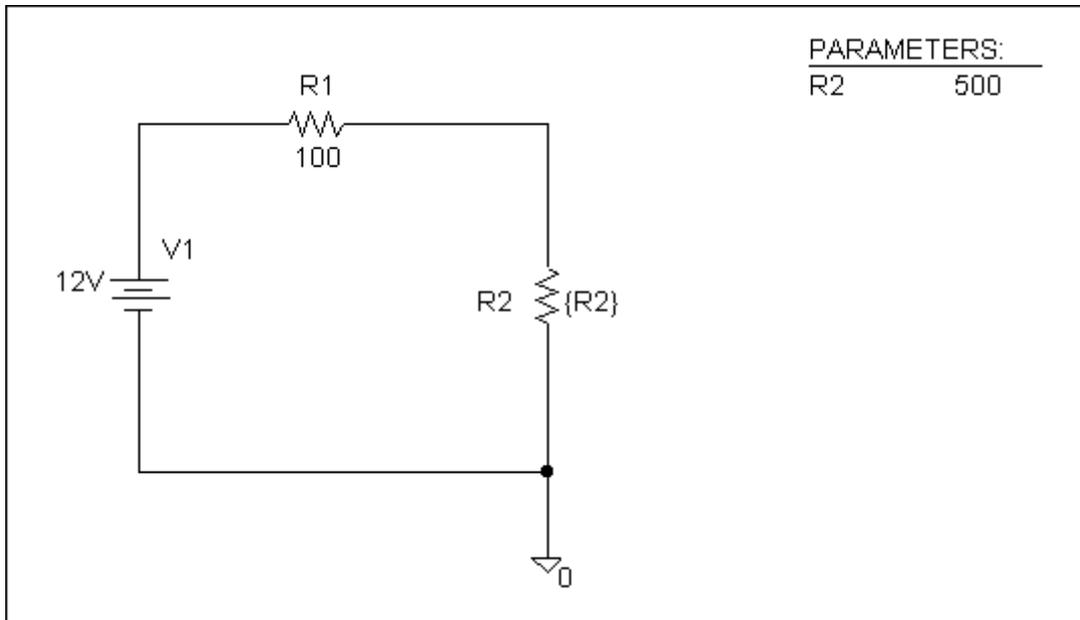
*L' ultimo grafico invece, ci fa vedere come la potenza (P) vari, in funzione del cambiamento di valore del reostato (R).*

grafico 3



*Si noti come il picco (cioè il valore più alto) nel grafico della potenza corrisponda , ad un valore del reostato pari esattamente al valore della resistenza  $R_1$ .*

## Simulazione con MICROSIM



Nella figura riportata in alto è riportata la realizzazione del circuito mediante, Microsim (Schematics). Si noti come in alto a destra sia presente la scritta “parameters”, cioè parametri; questa scritta è presente, perché dentro Microsim, non ci sono resistenze variabili, pronte per l’uso. Bisogna cioè prendere una resistenza normale, ed impostarla come variabile, immettendo appunto il comando “param”.

Abbiamo cioè in altre parole impostato i valori parametrici della resistenza, facendola diventare appunto un reostato.

Abbiamo quindi inserito i seguenti dati:

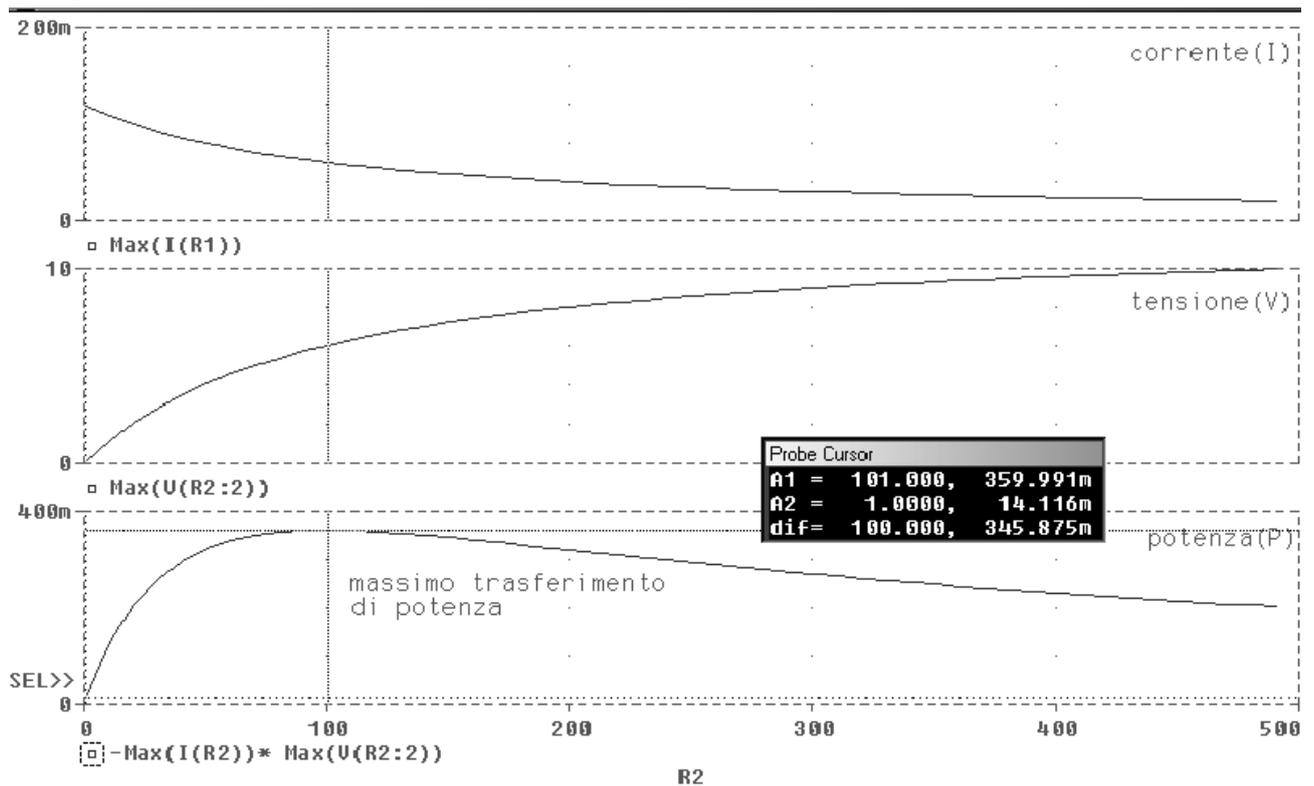
1. Start value (Valore di partenza)
2. End value (Valore massimo)
3. Increment (Incremento, cioè il passo della resistenza)

Naturalmente, inserendo un incremento più piccolo, i dati da calcolare dal software nella simulazione sono di più, e la curva che andremo a visualizzare nel grafico sarà più precisa. Dopo aver montato il circuito ed aver impostato i valori parametrici, siamo passati alla rappresentazione dei grafici, mediante il Microsim Probe.

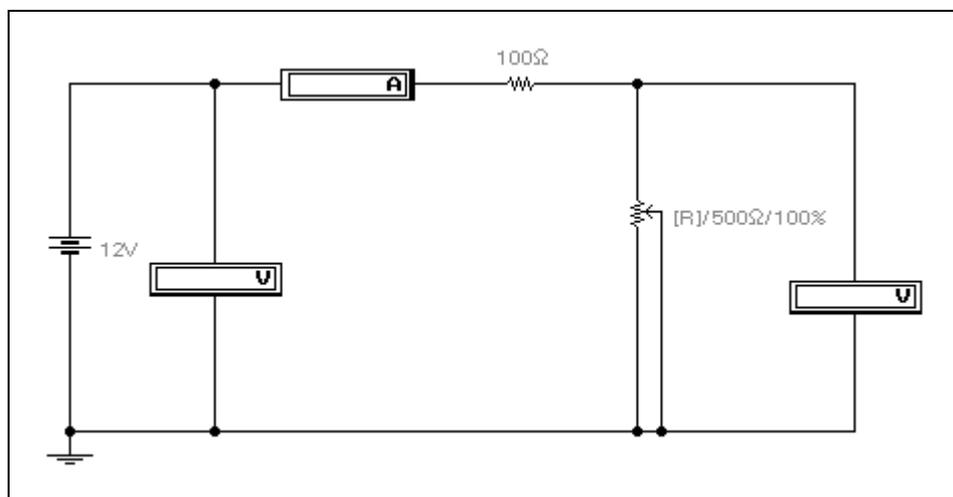
Di seguito sono riportati i grafici realizzati con Microsim Probe; si noti come il cursore, presente nel grafico della potenza, sia posizionato sul massimo livello di potenza.

Anche nella simulazione con Microsim, i risultati ottenuti sono gli stessi:

Come visualizzato dalla finestra del cursore (Probe Cursor), il massimo trasferimento di potenza si ha quando il reostato, ha valore uguale alla resistenza  $R_1$ . Il Probe Cursor, indica infatti un valore di R pari a  $101\Omega$ , cioè pari al valore della resistenza  $R_1$ .

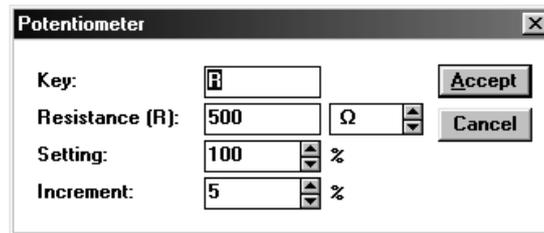


### Simulazione con Electronic Workbench



Nel riquadro sopra è riportato il montaggio del circuito utilizzando Workbench. Come si può vedere dal disegno, Workbench mette a disposizione dell'utente dei reostati già fatti, a differenza del Microsim nel quale bisognava prendere una resistenza ed impostarla come variabile. Per la rilevazioni dei valori, bisognava andare a cambiare volta per volta il valore del reostato, utilizzando il pulsante R (come indicato anche nello schema nel riquadro), ed andare a leggere dentro il Voltmetro, e dentro l' Amperometro, il nuovo valore.

Il software lavorava in questo modo: al montaggio del circuito il valore del reostato era quello massimo. Ogni volta che andavamo a spingere il pulsante “R” della tastiera, il computer andava a modificare il valore del reostato, sottraendo ogni volta al valore precedente, una parte che veniva stabilita da noi nella seguente finestra:



Procedendo in questo modo, abbiamo infine potuto riempire un'altra tabella con i dati che abbiamo ricavato con quest' altro software:

variazione ( % )	resistenza (Ω)	corrente ( A )	Tensione ( V )	Potenza ( W )
0	500	0,02	10,00	0,200
5	475	0,02	9,91	0,207
10	450	0,02	9,82	0,214
15	425	0,02	9,71	0,222
20	400	0,02	9,60	0,230
25	375	0,03	9,47	0,239
30	350	0,03	9,33	0,249
35	325	0,03	9,18	0,259
40	300	0,03	9,00	0,270
45	275	0,03	8,80	0,282
50	250	0,03	8,57	0,294
55	225	0,04	8,31	0,307
60	200	0,04	8,00	0,320
65	175	0,04	7,64	0,333
70	150	0,05	7,20	0,346
75	125	0,05	6,67	0,356
80	100	0,06	6,00	0,360
85	75	0,07	5,14	0,353
90	50	0,08	4,00	0,320
95	25	0,10	2,40	0,230
100	0	0,12	0,00	0,000

Come possiamo vedere anche da quest' ultima tabella, il valore massimo di potenza si ha quando il valore del reostato è pari a 100 Ω, e cioè uguale al valore della resistenza  $R_1$ .

**Realizzato da :**

**Scardicchio Sebastiano**