

**POLITECNICO DI TORINO**  
**ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO**  
**DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE INDUSTRIALE**

**II SESSIONE 2010 - SEZIONE A**

**PROVA PRATICA**

**INGEGNERIA MECCATRONICA 29/S**

La Figura 1 mostra un sistema di alimentazione elettrica di un carico che si muove con velocità  $v$  lungo una linea fissa costituita da due conduttori alimentati a tensione costante  $V_a$ . L'alimentazione avviene tramite contatti striscianti. A causa delle irregolarità della linea può avvenire una perdita di contatto, rappresentata tramite l'interruttore riportato in figura.

La linea elettrica è schematizzabile tramite il circuito di Figura 2 in cui  $L(l)$  rappresenta l'induttanza,  $R(l)$  e  $C(l)$  sono rispettivamente la resistenza e la capacità equivalenti del tratto di linea compreso fra il carico e l'alimentazione.

In seguito all'apertura dell'interruttore ai suoi capi avviene un picco di sovratensione, dovuto al comportamento induttivo della linea.

**Quesiti**

Facendo l'ipotesi che 1) il carico sia puramente resistivo, 2) che nell'istante considerato la linea sia lunga  $l_0$ , 3) il generatore sia ideale; calcolare:

- 1) il picco massimo di sovratensione ai capi dell'interruttore nell'ipotesi che il veicolo sia fermo. Valutare il fattore di decadimento delle oscillazioni in seguito all'apertura.
- 2) La forza contro-elettromotrice dovuta al moto con velocità  $v$  del carico.
- 3) Proporre una soluzione circuitale per ridurre il picco di sovratensione all'apertura dell'interruttore  $V_{int}$ . Effettuare un dimensionamento in modo da ridurre il picco di sovratensione a 1500 V.
- 4) Trascurando l'attrito dovuto allo strisciamento, calcolare la forza che è necessario applicare al carico per farlo avanzare a velocità costante lungo la linea.

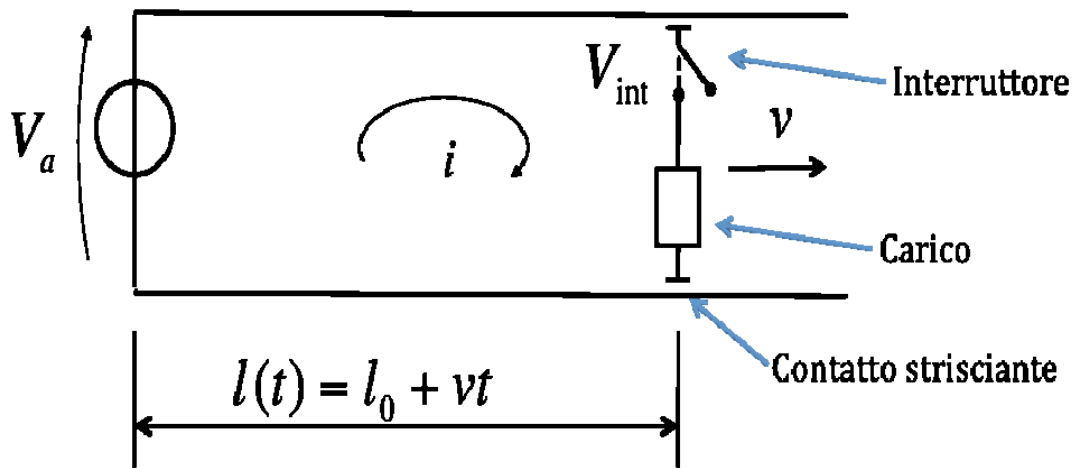


Figura 1 sistema di alimentazione tramite contatti striscianti

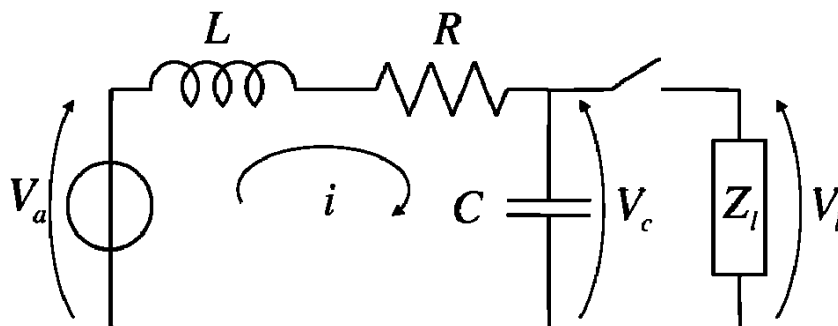


Figura 2 circuito equivalente

### Dati

| parametro  | valore     | Significato                                   |
|------------|------------|---|
| $L(l)$     | 1.5 mH/km  | Induttanza per unità di lunghezza della linea |
| $C(l)$     | 10 nF/km   | Capacità per unità di lunghezza della linea   |
| $R(l)$     | 0.5 Ohm/km | Resistenza per unità di lunghezza della linea |
| $P_{load}$ | 30 kW      | Potenza assorbita dal carico                  |
| $V_a$      | 600 V      | Tensione di alimentazione                     |
| $v$        | 70 km/h    | Velocità del veicolo                          |
| $l_0$      | 250 m      | Distanza carico-generatore                    |