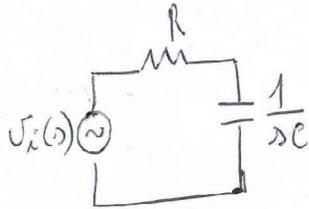


## Trasformata di Laplace

La trasformata di Laplace è un operatore matematico tramite il quale una qualsiasi funzione espressa nel dominio del tempo passa nel dominio delle frequenze. Lo scopo è quello di semplificare i calcoli per la formulazione della funzione di trasferimento dei sistemi evitando equazioni con derivate ed integrali.

Le seguenti tabelle sono utili per realizzare le trasformate di Laplace di alcune funzioni

| Funzioni nel tempo                     | Funzioni nel dominio delle frequenze |
|--|--------------------------------------|
| R (resistenza)                         | R                                    |
| C(capacità)                            | $\frac{1}{sC}$                       |
| L (induttanza)                         | sL                                   |
| k (funzione costante)                  | $\frac{k}{s}$                        |
| K*t (funzione lineare)                 | $\frac{k}{s^2}$                      |
| k*t <sup>2</sup> (funzione parabolica) | $\frac{k}{s^3}$                      |
| e <sup>a*t</sup> funzione esponenziale | $\frac{1}{a - t}$                    |
| cos(a*t)                               | $\frac{s}{s^2 + a^2}$                |
| sin(a*t)                               | $\frac{a}{s^2 + a^2}$                |



$$U_o(s) = U_R(s) + U_C(s)$$

$$U_o(s) = R i(s) + \frac{i(s)}{sC}$$

$$U_o(s) = i(s) \left( R + \frac{1}{sC} \right)$$

$$U_o(s) = i(s) \left( \frac{RCs + 1}{sC} \right)$$

$$Z = RC$$

$$U_o = U_C = \frac{i(s)}{sC} \Rightarrow$$

$$i(s) = sC U_C \Rightarrow U_o(s) = sC U_C \left( \frac{RCs + 1}{sC} \right)$$

$$U_o(s) = U_C(s) (sRC + 1)$$

$$\Rightarrow \frac{U_C}{U_o} = \frac{1}{1 + sRC}$$

$$U_0 = U_R = R i(s)$$

$$i(s) = \frac{U_R}{R}$$

$$\Rightarrow U_\omega(s) = \frac{U_R}{R} \left( \frac{sRC + 1}{sC} \right) = \frac{U_R}{sRC} (sRC + 1)$$

$$\Rightarrow \frac{U_R}{U_\omega} = \frac{sRC}{sRC + 1}$$