

ESERCIZIO 1

Dato il sistema

$$\dot{x} = \begin{bmatrix} 5 & 2 \\ 2 & 1 \end{bmatrix} x + \begin{bmatrix} 0 \\ 2 \end{bmatrix} u_1 + \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix} u_2$$

$$y = [1 \ 0] x + u_2$$

tradurlo in uno schema SIMULINK utilizzando solo elementi come quelli riportati in figura, allo scopo di ricavare per simulazione la risposta del sistema ai segnali $u_1(t) = 10 \text{ ram}(t)$ e $u_2(t) = 5 \sin(0.1t)$

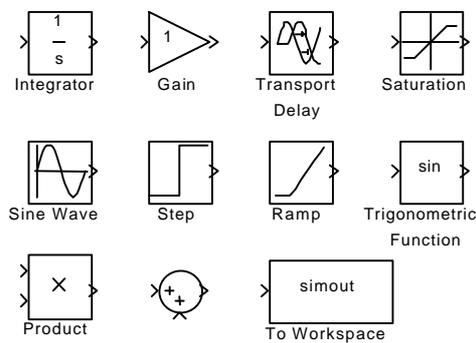
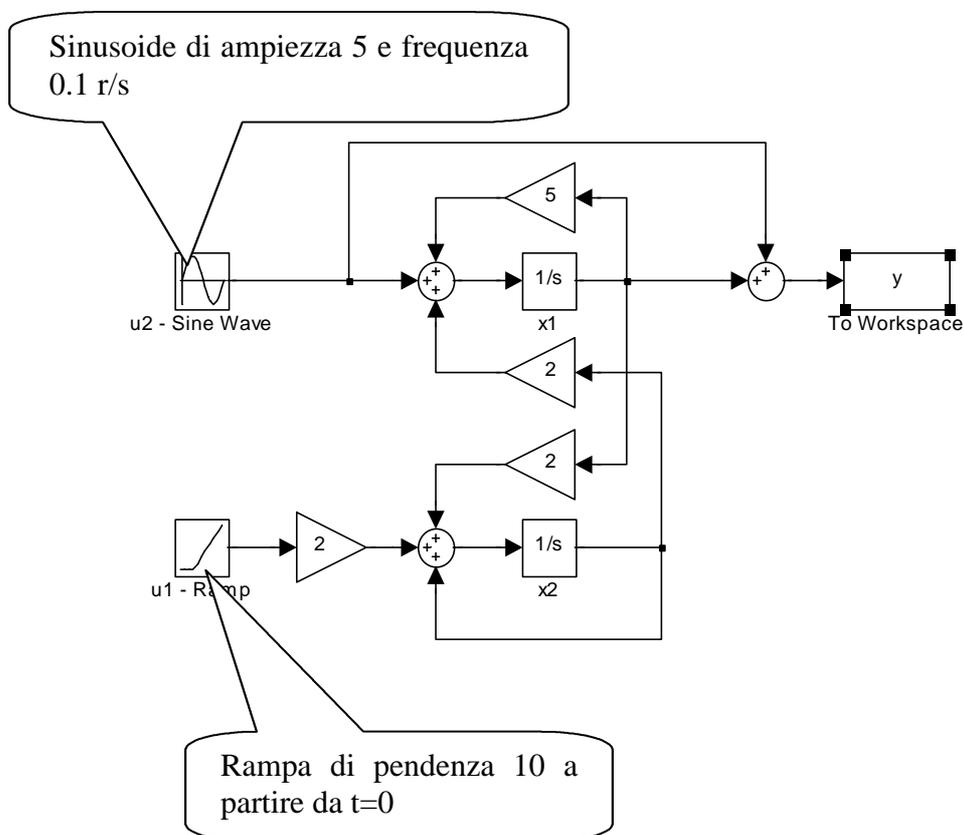


Fig. 1 - Libreria di componenti SIMULINK



ESERCIZIO 2

Dato lo schema SIMULINK riportato in Fig. 2, scrivere le equazioni del modello corrispondente

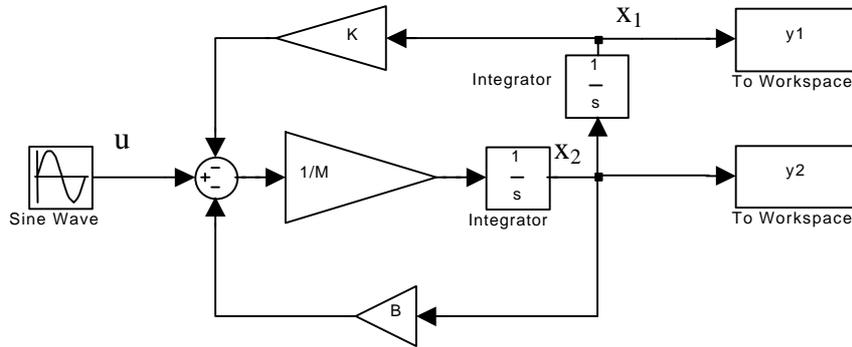


Fig. 2 - Schema SIMULINK

$$\left\{ \begin{array}{l} \dot{x}_1 = x_2 \\ M\dot{x}_2 = u - Kx_1 - Bx_2 \\ y_1 = x_1 \\ y_2 = x_2 \\ u = U\sin(\omega t + \varphi) \end{array} \right.$$

ESERCIZIO 3

Con riferimento alle equazioni dell'impianto di laboratorio:

$$\dot{T}_1 = \frac{1}{C_t} [P_{g1} - \gamma_{ta}(T_1 - T_a) - \gamma_{tp}(T_1 - T_p)]$$

$$\dot{T}_2 = \frac{1}{C_t} [P_{g2} - \gamma_{ta}(T_2 - T_a) - \gamma_{tp}(T_2 - T_p)]$$

$$\dot{T}_p = \frac{1}{C_p} [\gamma_{tp}(T_1 - T_p) + \gamma_{tp}(T_2 - T_p) - \gamma_{pa}(T_p - T_a)]$$

spiegare il significato dei simboli utilizzati e descrivere brevemente il significato delle equazioni in termini di fenomeni fisici rappresentati.

Simboli:

P_{g1}, P_{g2}	Potenze termiche prodotte dai due transistor (ingressi)
T_a	Temperatura dell'aria (ingresso)
T_1, T_2, T_p	Temperature dei due transistor e della piastra (variabili di stato)
C_t, C_p	Capacità termiche dei due transistor e della piastra (parametri costanti)
γ_{tp}	Coefficiente di scambio termico transistor-piastra (parametro costante)
γ_{ta}	Coefficiente di scambio termico transistor-aria (parametro dipendente dal comando alla ventola)
γ_{pa}	Coefficiente di scambio termico piastra-aria (parametro dipendente dal comando alla ventola)

Le tre equazioni rappresentano il bilancio dinamico di energia termica per ognuno dei tre elementi del sistema, ovvero i due transistor e la piastra (ognuno supposto comprendere la relativa sonda di temperatura). Per ognuno di tali elementi, la derivata temporale dell'energia termica contenuta (ossia la quantità $C\dot{T}$) è pari alla somma (algebraica) della potenza termica prodotta in esso e di quelle ad esso trasferite da tutti gli altri elementi.