

Automatica

A.A. 2023/2024

STRUTTURA DEL CORSO

STRUTTURA DEL CORSO

- Nel corso verranno fornite le basi della Teoria dei Sistemi ovvero verranno forniti alcuni strumenti matematici che permettono di descrivere in maniera opportuna un generico sistema fisico ed analizzarne proprietà e comportamento
- **Testi di Riferimento:**
 - Bolzern, Scattolini, Schiavoni “Fond. Di Controlli Automatici”
 - Fornasini, Marchesini “Appunti di Teoria dei Sistemi”
 - Balestrino, Celentano “Teoria dei Sistemi , Quad III”

CALENDARIO ESAMI

ULTERIORI INFORMAZIONI

- Modalità d'esame: Prova Scritta e Prova Orale
- Esercitazioni numeriche anche con ausilio del calcolatore:
*Matlab/Simulink**
- Ricevimento Studenti

	Nr.Appelli Previsti	Data Esame #1	Data Esame #2	Data Esame #3
Sessione Estiva	3	07.06.2024	28.06.2024	19.07.2024
Sessione Settembre	2	06.09.2024	27.09.2024	

CLASSIFICAZIONE SISTEMI

SISTEMA DINAMICO A TEMPO CONTINUO

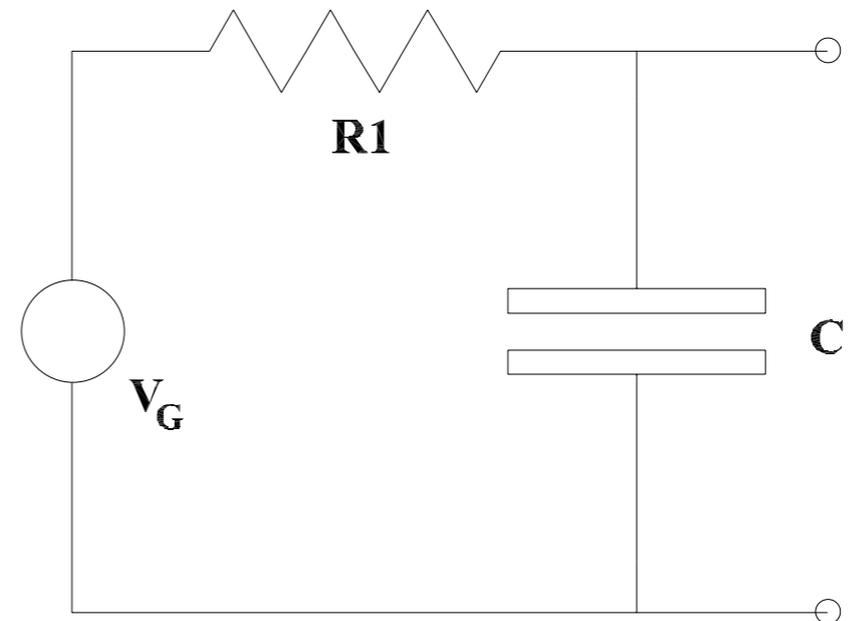
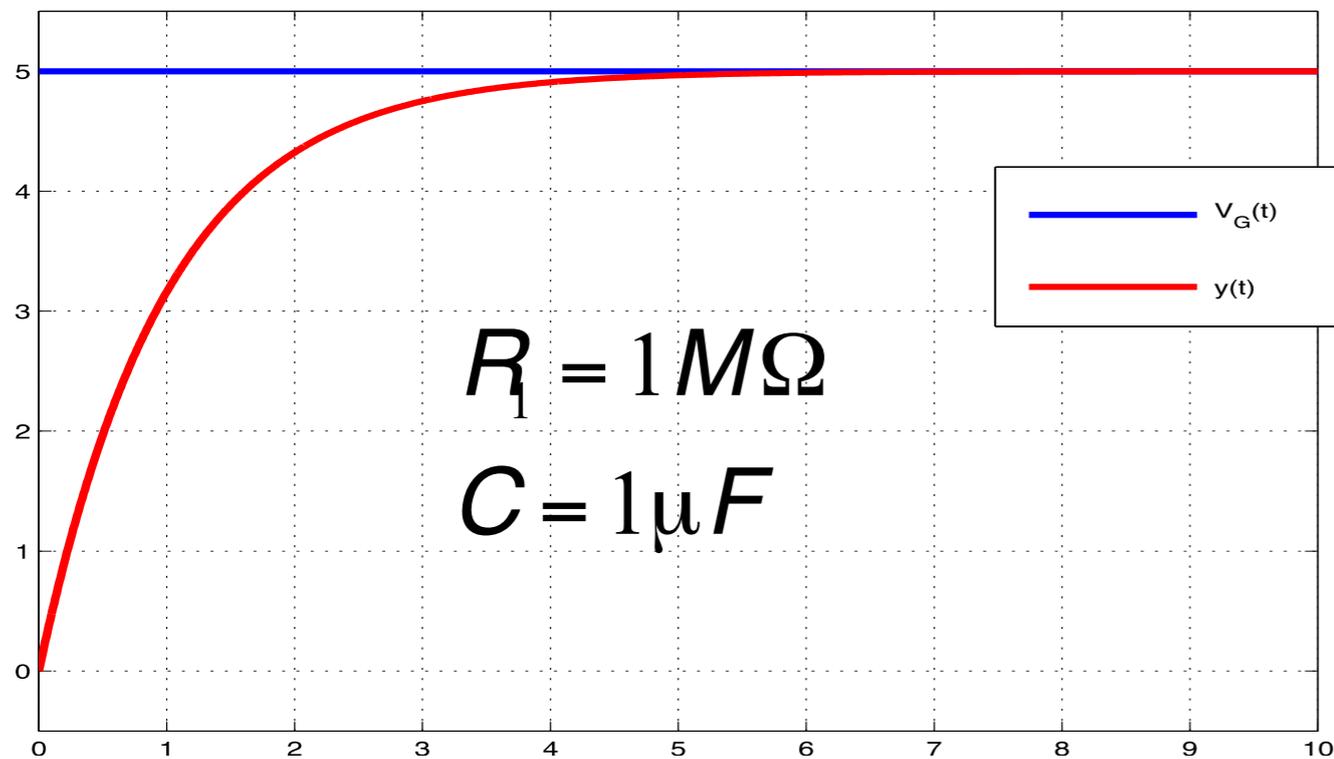


□ *Oggetto fisico che interagisce con il mondo esterno tramite due vettori di variabili u ed y che dipendono in maniera continua dal tempo t*

□ *$u(t)$ è il vettore delle variabili di ingresso e rappresenta il mezzo attraverso cui il mondo esterno influenza il comportamento del sistema*

□ *$y(t)$ è il vettore delle variabili di uscita e rappresenta il comportamento del sistema soggetto al forzamento $u(t)$*

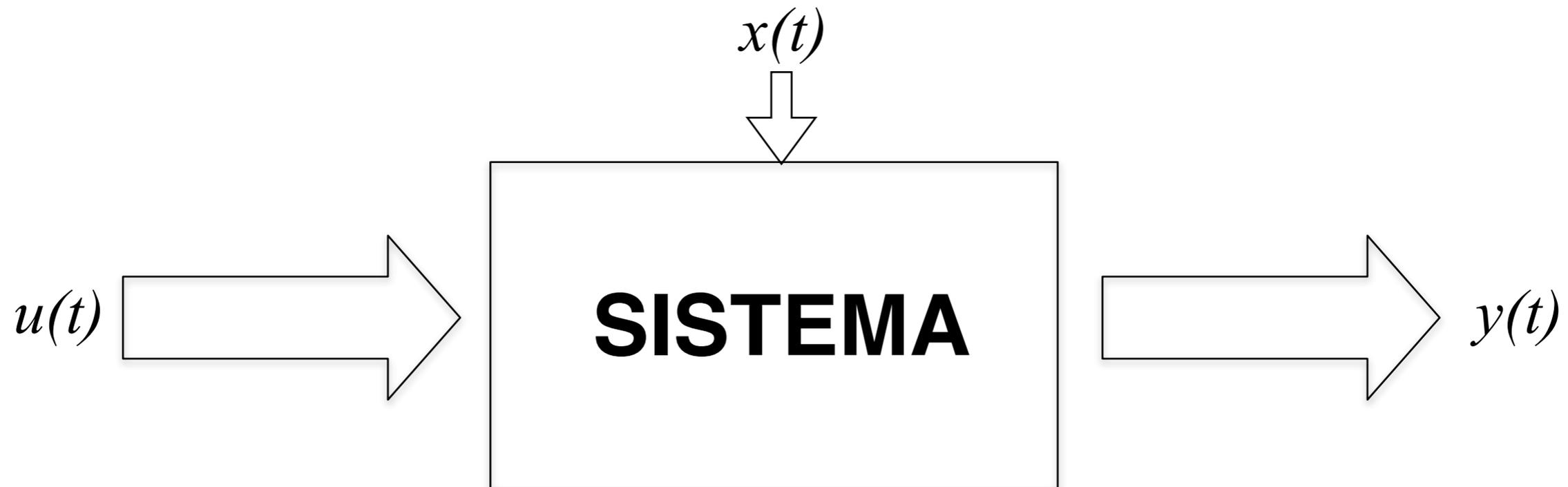
ESEMPIO: CIRCUITO RESISTENZA/CONDENSATORE (RC)



$$\begin{cases} \dot{V}_C(t) = -\frac{V_C(t)}{R_1 C} + \frac{V_G(t)}{R_1 C} & V_C(0) = V_0 \end{cases}$$

$$y(t) = V_C(t)$$

SISTEMA DINAMICO A TEMPO CONTINUO



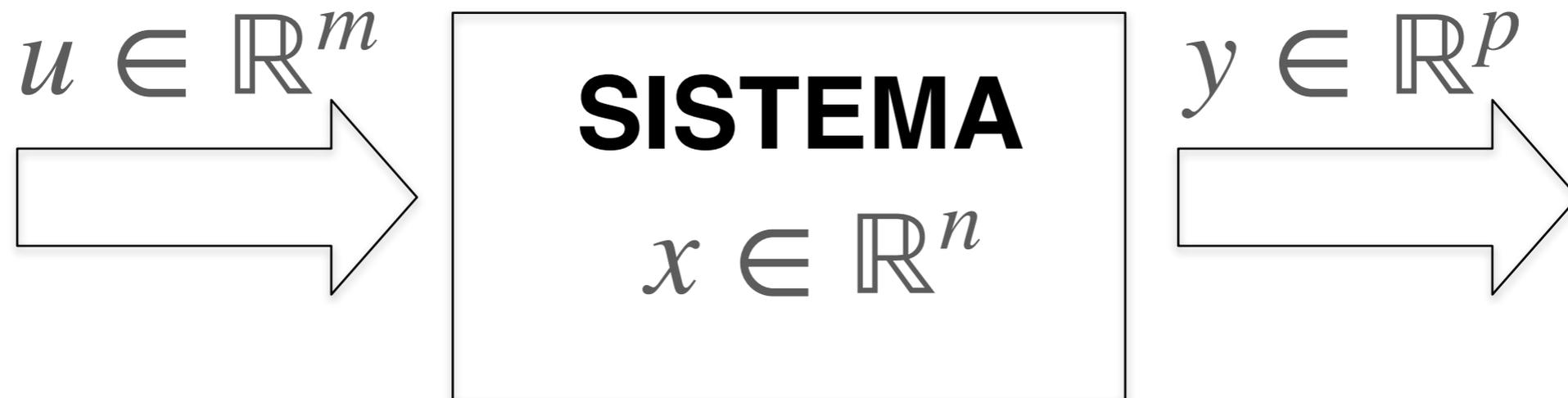
□ *x è detto vettore delle variabili di stato che descrivono la situazione interna del SISTEMA*

**Rappresentazione
ISU**

$$\begin{aligned}\dot{x}(t) &= f(x(t), u(t), t) \\ y(t) &= g(x(t), u(t), t)\end{aligned}$$

$$x(t_0) = x_0$$

SISTEMA DINAMICO A TEMPO CONTINUO



Rapp. ISU

$$\dot{x}(t) = f(x(t), u(t), t)$$

$$y(t) = g(x(t), u(t), t)$$

$$x(t_0) = x_0 \quad (1)$$

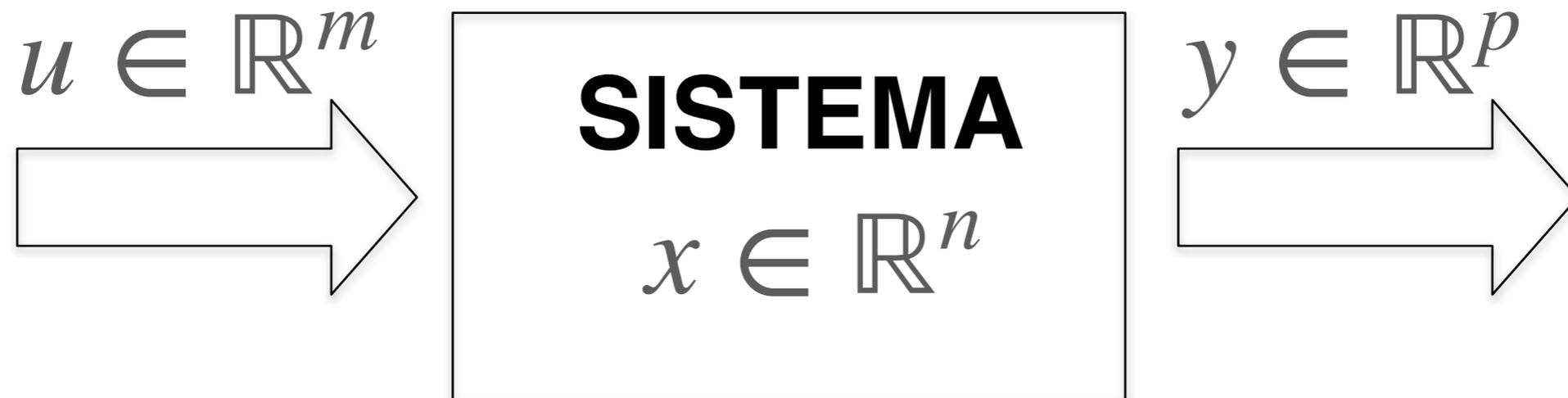
□ Il vettore di equazione differenziale $\dot{x}(t) = f(x(t), u(t), t)$ è detto equazione di stato

□ Il vettore di equazioni $y(t) = g(x(t), u(t), t)$ è detto equazione di uscita

CLASSIFICAZIONE

- ❑ Se $m=p=1$ il Sistema è detto Monovariabile o anche SISO
- ❑ Un Sistema che non è SISO è detto multivariabile o MIMO
- ❑ Se l'equazione di uscita non dipende dall'ingresso, il sistema è detto strettamente proprio.
- ❑ Se l'equazione di uscita dipende dall'ingresso, il sistema è detto proprio.
- ❑ Se l'equazione di uscita non dipende dallo stato, il sistema è detto algebrico o non dinamico.

CLASSIFICAZIONE

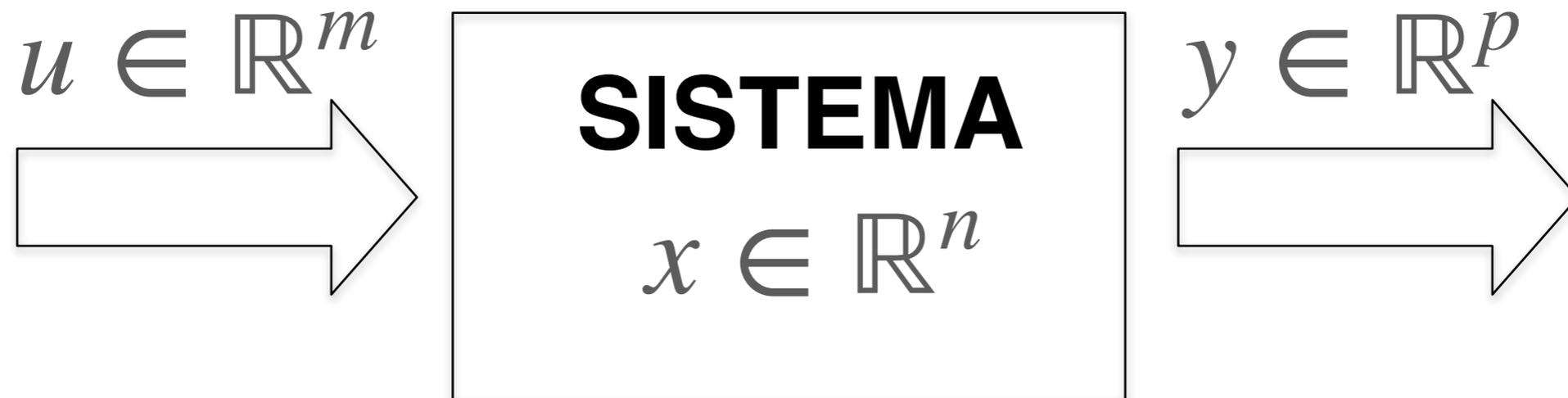


- Se la rappresentazione ISU ha la seguente struttura

$$\begin{aligned} \dot{x}(t) &= f(x(t), u(t)) \\ y(t) &= g(x(t), u(t)) \end{aligned} \quad x(t_0) = x_0 \quad (2)$$

il Sistema è detto Stazionario o Tempo Invariante

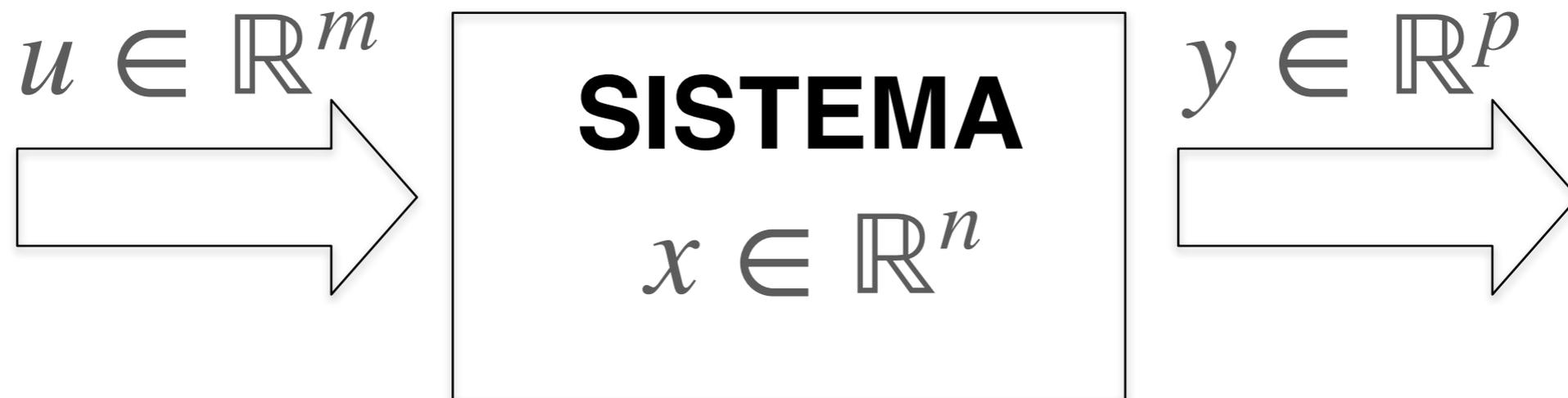
CLASSIFICAZIONE



- ❑ Se le equazioni di stato e di uscita dipendono linearmente dallo stato x e dall'ingresso u , il Sistema è detto Lineare.
- ❑ La rappresentazione ISU di un sistema Lineare T.C ha la seguente forma

$$\begin{aligned} \dot{x}(t) &= A(t)x(t) + B(t)u(t) \\ y(t) &= C(t)x(t) + D(t)u(t) \end{aligned} \quad x(t_0) = x_0 \quad (3)$$

CLASSIFICAZIONE



- Un Sistema Lineare e Tempo Invariante è detto LTI ed ha la seguente forma

$$\begin{aligned} \dot{x}(t) &= Ax(t) + Bu(t) \\ y(t) &= Cx(t) + Du(t) \end{aligned} \quad x(t_0) = x_0 \quad (4)$$