

SISTEMI

Generalità



DEFINIZIONE

- Un sistema è un insieme di elementi che interagiscono tra loro per il raggiungimento di uno scopo ben preciso
- Un sistema è una semplificazione della realtà
- I sistemi possono essere:
 - ❖ Naturali
 - ❖ Artificiali
 - ❖ Misti



DEFINIZIONE

Un sistema può essere definito se si conoscono:

- Gli obiettivi da raggiungere
- Le parti che lo compongono
- Le relazioni con il mondo esterno ingresso e uscite
- Le relazioni tra le varie componenti



PROCEDIMENTO

Per poter definire un modello bisogna procedere secondo le seguenti fasi:

- Definire l'obiettivo della modellizzazione
- Identificare il sistema e le parti interessanti e i suoi confini
- Considerare i vincoli
- Generare un modello di massima che metta in relazione le varie parti del sistema
- Formalizzare il sistema e perfezionarlo volta per volta
- Usare il sistema usando simulazioni



MODELLO

- Il modello è un'astrazione
- È una semplificazione di un sistema
- Si crea un modello per:
 1. Prevedere l'evoluzione di un sistema
 2. Comprendere la realtà
 3. padroneggiare un fenomeno



CARATTERISTICHE

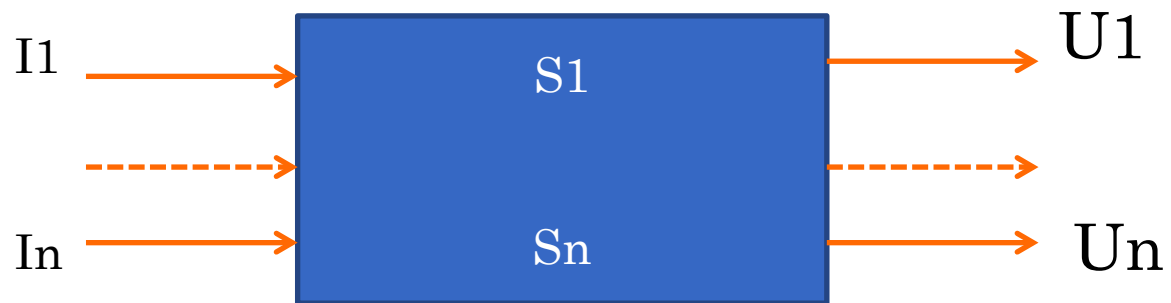
Un sistema viene schematizzato tramite un rettangolo con variabili di:

- Ingresso: misura la quantità di energia, di materia e di informazione che, dall'esterno viene fornita al sistema
- Uscita: misura la quantità di energia, di materia e di informazione che, all'esterno viene ceduta dal sistema
- Stato: misura la quantità di energia, di materia e di informazione che, viene fornita accumulata dal sistema

Le variabili di ingresso rappresenta l'interazione del sistema con le sollecitazioni esterne; l'uscita è l'insieme delle risposte del sistema; lo stato indica le caratteristiche interne principali del sistema .



SCHEMA A BLOCCHI



FUNZIONE DI TRASFERIMENTO

- In un sistema, la relazione tra ingresso ed uscita è stabilita dalla funzione di trasferimento F

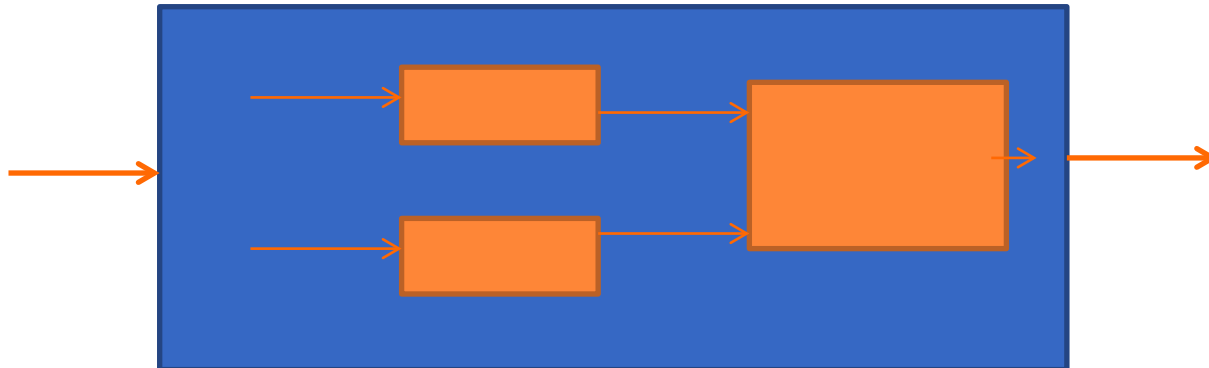
$$U=F(I)$$

- Se il sistema è lineare la relazione tra ingresso x , uscita y è data da $y=ax+k$



SOTTOSISTEMA

- Ogni sistema può essere diviso in tante altre parti che interagiscono tra loro ma che singolarmente sono caratterizzate da ingressi, uscite e stati: **i sottosistemi**



FUNZIONE DI TRASFERIMENTO ED EVOLUZIONE DEL SISTEMA

- Un sistema è ben identificato quando si conoscono le sue caratteristiche e come si evolve quando viene sollecitato
- La funzione di transizione di stato $\mathbf{f}()$ definisce lo stato in cui si trova il sistema in base ad una situazione iniziale $\mathbf{s}(t_0)$ e un ingresso

$$\mathbf{i}(t) \quad \mathbf{s}(t) = \mathbf{f}(\mathbf{s}(t_0), \mathbf{i}(t))$$

- La funzione di trasformazione delle uscite $\mathbf{g}()$ lega l'uscita del sistema all'ingresso $\mathbf{i}(t)$ e allo stato $\mathbf{s}(t_0)$

$$\mathbf{u}(t) = \mathbf{g}(\mathbf{s}(t_0), \mathbf{i}(t))$$



ELEMENTI FONDAMENTALI DI UN SISTEMA

Un sistema è quindi ben definito se si conoscono i seguenti elementi:

- Ingressi: $\mathbf{I}=\{\mathbf{I1},\mathbf{I2}..\mathbf{In}\}$
- Uscite: $\mathbf{U}= \{\mathbf{U1},\mathbf{U2}..\mathbf{Un}\}$
- Stati: $\mathbf{S}= \{\mathbf{S1},\mathbf{S2}..\mathbf{Sn}\}$
- Funzione di transizione \mathbf{f} : $\mathbf{s}(t)=\mathbf{f}(\mathbf{s}(t0),\mathbf{i}(t))$
- Funzione di trasformazione \mathbf{g} : $\mathbf{u}(t)=\mathbf{g}(\mathbf{s}(t0),\mathbf{i}(t))$



PERCHÉ STUDIARE UN SISTEMA

- Problema della previsione



- Problema del controllo



- Problema dell'identificazione



DISTURBI

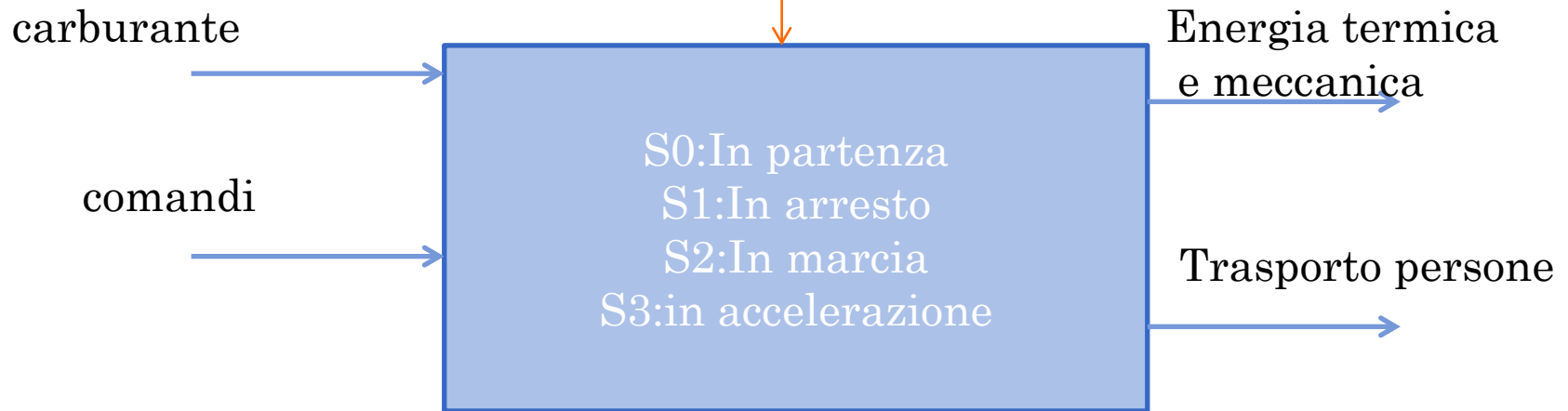
- I disturbi sono degli ingressi imprevedibili che possono influenzare il buon funzionamento di un sistema
- Potrebbero essere agenti atmosferici o guasti di elementi che interagiscono con il sistema
- In molti casi non si possono evitare ma si possono correggere con degli accorgimenti come i regolatori, la retroazione, i filtri....



ESEMPI

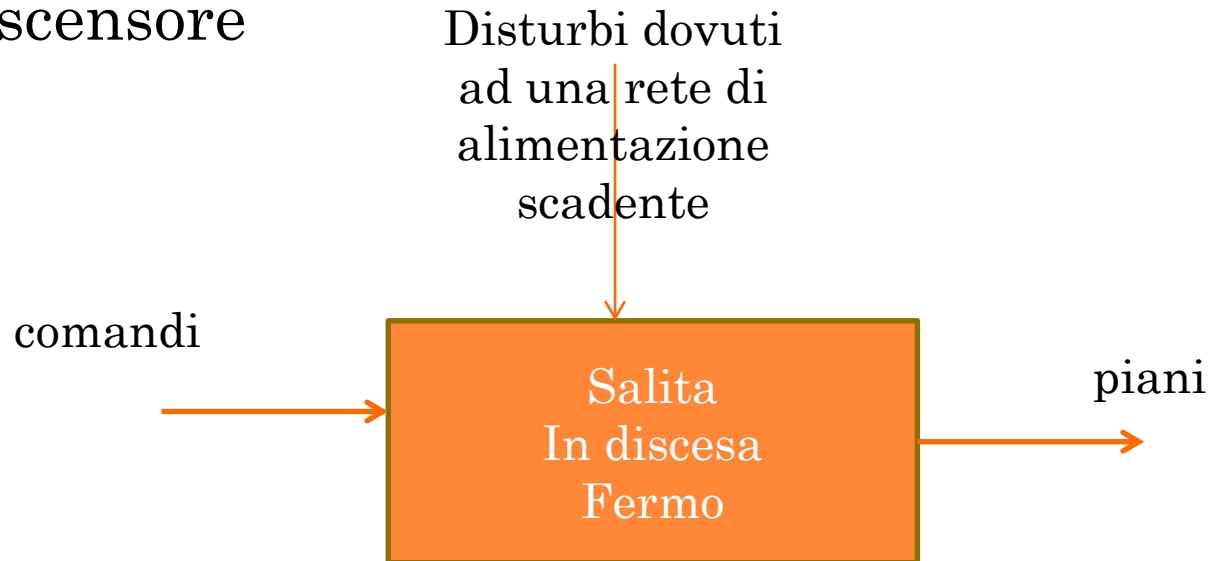
○ Automobile

Disturbi dovuti ad agenti atmosferici,
strade, rotte...



ESEMPI

○ Ascensore



ESEMPI

- Sistema di carico di un forno con flusso di materiale costante

