



*Istituto d'Istruzione
Secondaria Superiore
"M. BARTOLO"
PACHINO (SR)*

APPUNTI DI SISTEMI AUTOMATICI 3° ANNO - I MODELLI

A cura del Prof S. Giannitto

I MODELLI

Scopo della disciplina **Teoria dei Sistemi** è quello di analizzare i fenomeni senza specificare la natura, ma ponendo in risalto i rapporti e i legami esistenti tra le diverse parti, in relazione all'organizzazione e al funzionamento dell'intero sistema.

Spesso l'analisi dei sistemi, per vari motivi, non può essere eseguita sui sistemi stessi ed allora si ricorre ai **modelli**, a rappresentazioni, cioè, del sistema originario in cui sono presenti solo alcuni degli elementi, ma necessari al fine di consentire la risoluzione di un ben determinato problema relativo al sistema

Il modello deve mantenere le caratteristiche fondamentali o le funzioni del sistema originario.

Esempi di modelli:

La cartina stradale della città, la pianta del nostro appartamento ecc.

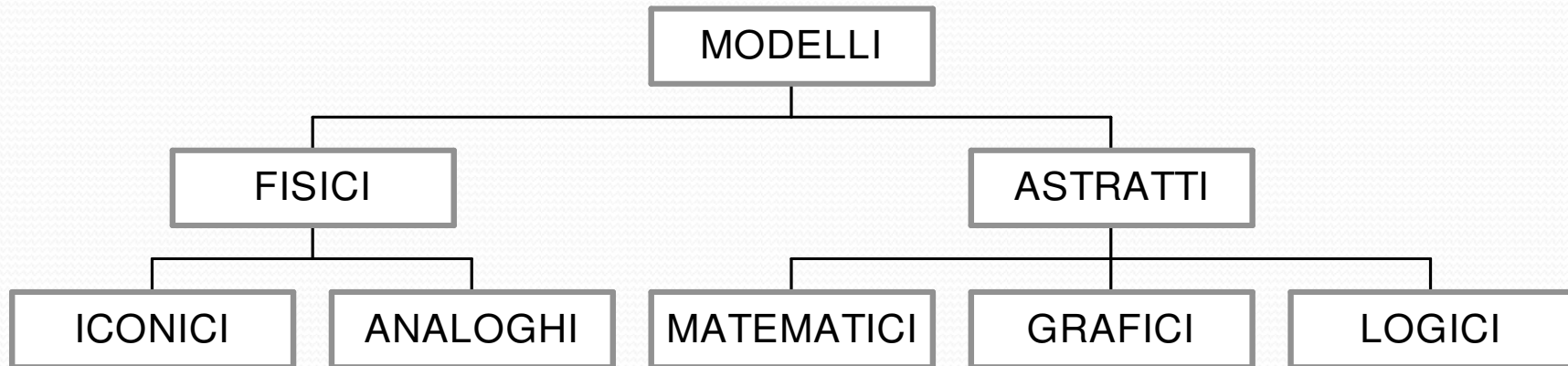
Nella vita quotidiana abbiamo a che fare continuamente con i modelli.

I MODELLI

Un **MODELLO** è quell'insieme di elementi che ci permettono di **riprodurre** e valutare, anche se limitatamente ad un dato contesto, le funzioni svolte dal sistema originale, in maniera più semplice, o almeno senza intervenire direttamente su di esso.

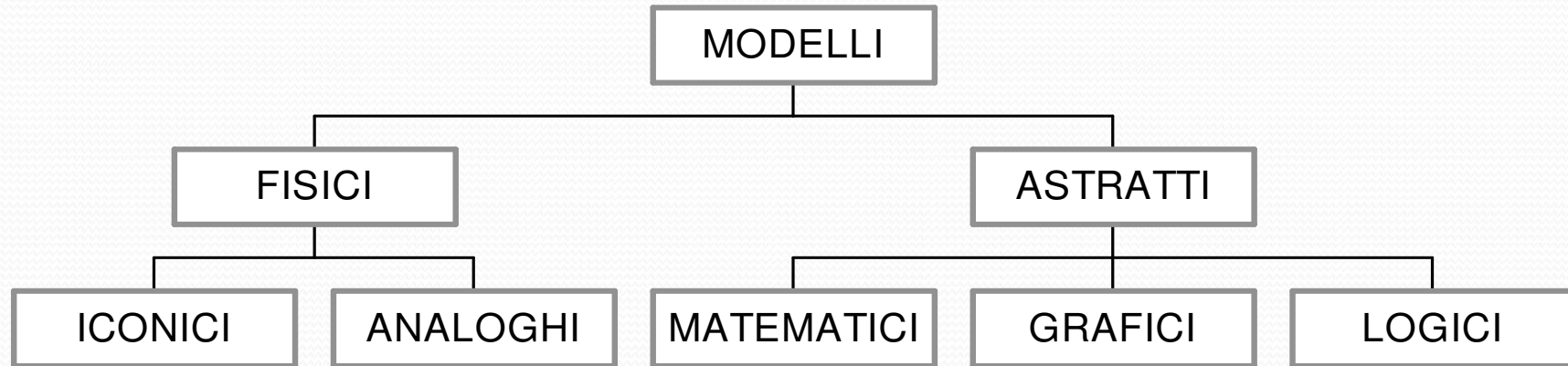
E' evidente che non tutti i modelli sono equivalenti; è necessaria allora una:

CLASSIFICAZIONE DEI MODELLI



(Diagramma a blocchi)

CLASSIFICAZIONE DEI MODELLI



Fisico : se le caratteristiche che sono mantenute sono quelle fisiche, ad es., la massa, il volume, le dimensioni delle diverse parti.

Es. riproduzione in scala di una Ferrari, un plastico.

Astratto o simbolico: se trascura totalmente le caratteristiche fisiche e utilizza dei simboli per rappresentare gli elementi reali del sistema.

Un simbolo è un'immagine, un oggetto, un segno grafico che evoca o rappresenta un concetto astratto.

Modelli Iconici o fisici

I **modelli iconici** sono quelle riproduzioni di sistemi in cui una o più grandezze sono state modificate proporzionalmente, al fine di semplificarne lo studio. Appartengono a questa categoria tutti i modelli che **riproducono in scala** gli originali (**piantina di un città** o di un edificio, uno **schema elettrico** di un circuito)

Modelli Analoghi.

I **modelli analoghi** sono quelle riproduzioni dei sistemi di natura diversa in cui **vengono mantenute le relazioni tra gli elementi del sistema**, ma **vengono sostituite in parte o totalmente le grandezze fisiche in gioco con altre di comportamento analogo**. Ad esempio un sistema circuito elettrico composto, da un generatore di tensione, una resistenza e dei conduttori elettrici di collegamento tra i componenti, può essere **modellizzato** con un circuito idraulico composto rispettivamente da una pompa, una pala fatta ruotare dal passaggio dell'acqua e da una tubazione di dimensioni opportune.

Un modello simbolico è uno strumento molto potente per descrivere i fenomeni senza specificarne la natura. I modelli simbolici più comuni sono:

Modelli matematici.

I **modelli matematici** sono quelli in cui il sistema viene rappresentato dalle funzioni matematiche che lo regolano. Utilizza simboli matematici. Possono essere:
Deterministici e Probabilistici

Modelli Grafici.

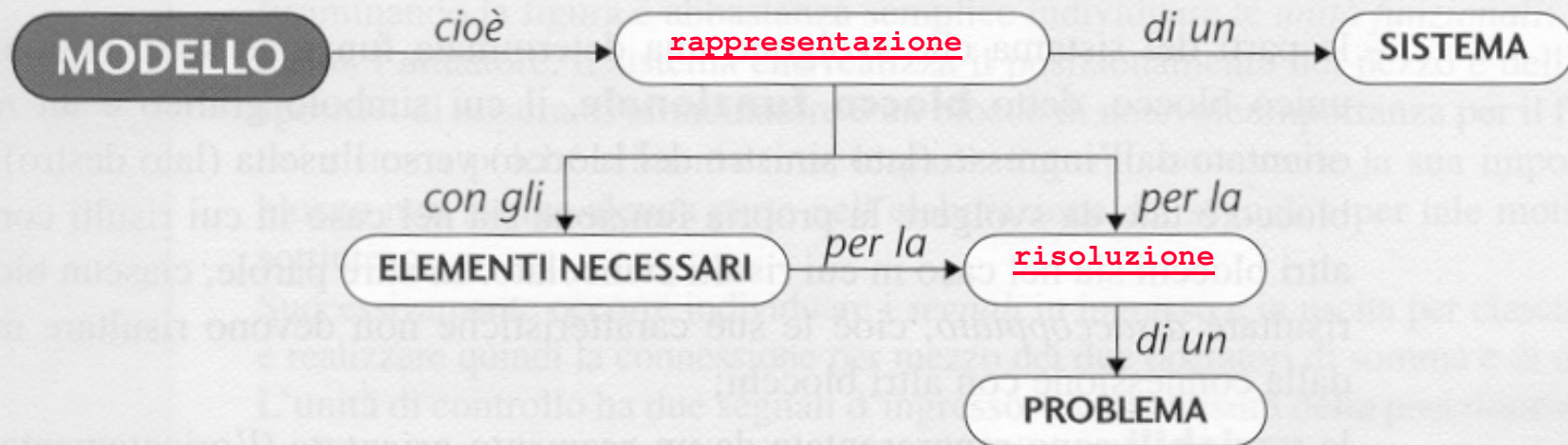
I **modelli grafici** rappresentano su carta, con particolari simbologie, il sistema in oggetto. Utilizza simboli grafici, nelle due forme di schema a blocchi e di grafo di transizione, oppure istogrammi o gli assi cartesiani per rappresentare l'andamento di una grandezza nel tempo.

Modelli Logici.

I **modelli logici** sono quell'insieme di **regole logico funzionali** che se eseguite, permettono di emulare integralmente il sistema originale; vengono anche detti *algoritmi di simulazione*. Utilizza simboli logici, vedi flow chart.



① Lo schema seguente rappresenta la definizione del concetto di **modello**. Completalo inserendo al posto giusto i concetti mancanti, scelti fra quelli elencati:
risoluzione, relazione, caratteristica, rappresentazione, fenomeno





Utilizzando lo schema, rifletti sulla relazione tra i concetti di **problema**, **modello**, **sistema** e completa la seguente frase:

La scelta del modello dipende dal tipo di problema relativo al sistema; in altre parole, è il problema che determina il modello del sistema



② Completa:

Il modello che rappresenta il sistema deve mantenere le caratteristiche fondamentali o le funzioni del sistema originario.

③ Un modello può essere classificato come:

- **fisico**, se mantiene le le caratteristiche fisiche
- **simbolico**, se utilizza simboli per rappresentare gli elementi reali del sistema; può essere di tipo matematico oppure di tipo grafico, nelle due forme di schema a blocchi o di grafo di transizione.

LA SIMULAZIONE

Cos'è la simulazione?

La Simulazione è l'insieme delle operazioni che ci permettono di **creare un modello** che imiti le caratteristiche del mondo reale, allo scopo di poter eseguire su tale modello prove di comportamento di vario genere, in modo che esso risulti il più vicino possibile alla situazione reale cui si riferisce.

Quando si ricorre alla simulazione?

La simulazione è usata quando il sistema reale non è usabile (irraggiungibile, ingombrante), oppure quando le prove su di esso comporterebbero una perturbazione del sistema, o quando il costo dell'intervento sul sistema reale risulta esagerato.

Quali gli scopi della simulazione?

Previsione: in cui ci si prefigge di stimare quali saranno i prossimi valori delle uscite conoscendo la storia del sistema fino ad ora; in pratica si vuole poter predire il prossimo valore. Ad esempio, conoscendo tutti i dati relativi alle condizioni meteorologiche dei giorni appena trascorsi, si

utilizza un modello di tipo previsionale per conoscere lo stato del tempo nei giorni futuri;

Descrizione, in cui ci si prefigge di valutare il comportamento di un certo modello di simulazione quando questo sia sollecitato con una serie predeterminata di valori di ingresso. In altre parole ci si chiede quanto varrà l'uscita del sistema quando in ingresso ci siano determinate condizioni. Come esempio consideriamo una serra per la produzione di piante floreali: si vuole **determinare la quantità annua di fiori prodotti all'aumentare o diminuire della quantità d'acqua somministrata giornalmente per l'irrigazione della serra;**

Analisi strutturale, in cui è il modello stesso che può e deve essere modificato, al fine di individuarne la struttura ottimale in particolari condizioni di funzionamento. Cioè ci si chiede **come debba essere costituito il sistema fisico reale** affinché assolva al meglio ai compiti per cui è stato pensato.