

Cosa è l'Informatica ?

- ❑ Scienza degli elaboratori elettronici (*Computer Science*)
- ❑ Scienza dell'informazione

Scienza della rappresentazione,
memorizzazione, elaborazione e trasmissione
dell'informazione

Elaboratore elettronico (o “computer” o “calcolatore”)

- E' uno strumento per la rappresentazione, la memorizzazione e l'elaborazione delle informazioni.
 - E' **programmabile**: può essere predisposto per eseguire un ***particolare insieme di azioni***, allo scopo di ***risolvere un problema***.
-

Utilizzo di un elaboratore

- Come utente:
 - Uso software applicativo esistente per creare documenti e interfacce grafiche, effettuare calcoli, navigare in rete
 - Come sviluppatore:
 - Creo nuovi programmi sullo strato del software esistente
 - Nuovi programmi applicativi
 - Nuovi programmi di sistema (cioè che fanno funzionare il calcolatore)
-

Come ragiona il computer

Problemi e algoritmi



Il problema

- Abbiamo un **problema** quando ci poniamo un **obiettivo** da raggiungere e per raggiungerlo dobbiamo mettere a punto una **strategia**



I problemi tipici dell'informatica



Ricerca di informazione

- Trovare il numero di telefono di una persona
 - Individuare il numero più piccolo di una sequenza
 - Stabilire se una parola precede alfabeticamente un'altra
-



Problemi di elaborazione di informazioni

- Calcolare il costo totale di un certo numero di prodotti
- Trovare perimetro e area di una figura geometria
- ...



Problemi di ottimizzazione

- Trovare tra tutte le soluzioni possibili del problema quella che rende minimo un certo fattore, per esempio scegliere il mezzo di trasporto più economico per andare a Parigi oppure quello con il quale si impiega meno tempo
-

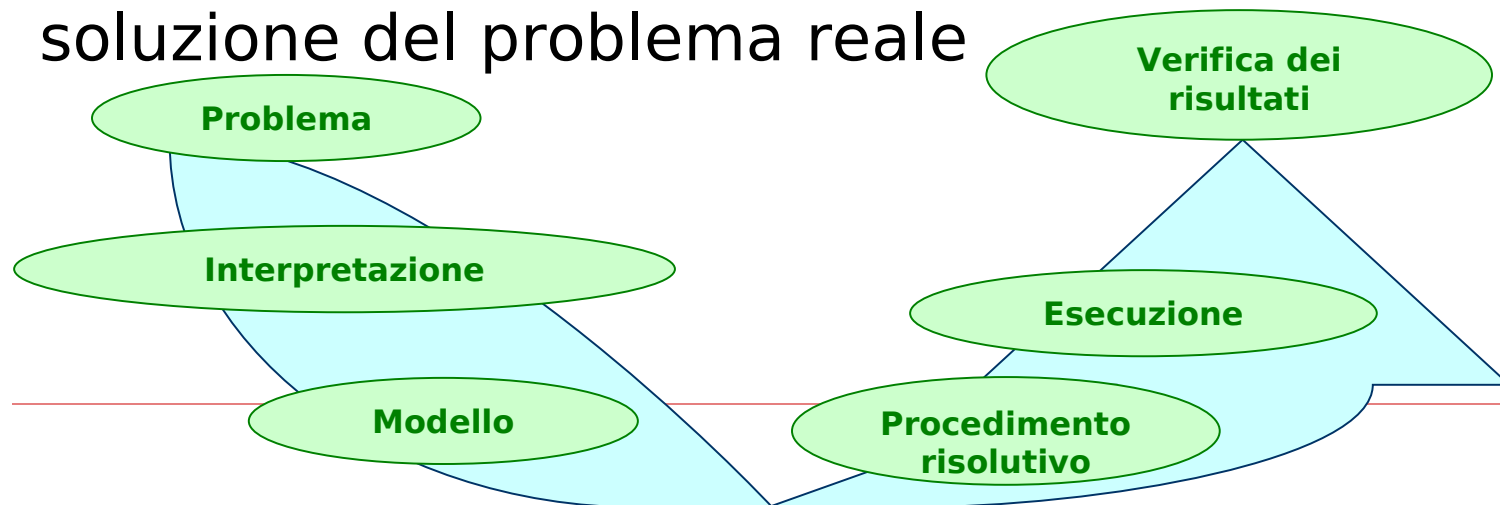


Risolvere un problema

- Come si costruisce la soluzione a un problema?
 - Qual è il giusto “punto di partenza” per pensare la soluzione a un problema?
 - Quali metodologie e tecniche usare?
-

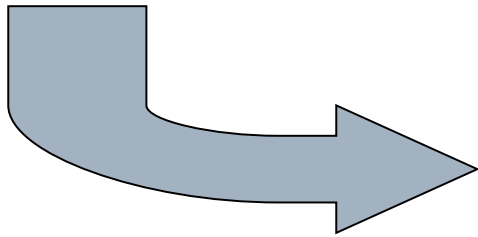
Risolvere un problema

- Interpretare l'enunciato
- Individuare i dati noti e quelli da trovare
- Costruire un modello
- Descrivere il procedimento risolutivo
- Eseguire le operazioni stabilite nel processo risolutivo
- Verificare se i risultati ottenuti corrispondono alla soluzione del problema reale



Descrizione procedimento risolutivo

- Individuazione di una sequenza di passi che, partendo dai dati noti, arrivi a dare la soluzione.



Definizione
Algoritmo



Algoritmo

- Un algoritmo è una sequenza finita di operazioni elementari che porta alla risoluzione in un tempo finito una classe di problemi.
- In generale un algoritmo può essere visto come una funzione da un dominio d'ingresso ad uno d'uscita



Algoritmi: proprietà fondamentali

- **Eseguibilità:** ogni azione deve essere eseguibile da parte dell'esecutore dell'algoritmo in un tempo finito
 - **Non-ambiguità:** ogni azione deve essere univocamente interpretabile dall'esecutore
 - **Finitezza:** il numero totale di azioni da eseguire, per ogni insieme di dati di ingresso, deve essere finito.
-

Algoritmi equivalenti

Due algoritmi si dicono **equivalenti** quando:

- hanno lo stesso dominio di ingresso;
 - hanno lo stesso dominio di uscita;
 - in corrispondenza degli stessi valori nel dominio di ingresso producono gli stessi valori nel dominio di uscita.
-

Algoritmi equivalenti

Due algoritmi equivalenti:

- forniscono lo **stesso risultato**
- ma possono avere **diversa efficienza**
- e possono essere **profondamente diversi !**

Esempio: moltiplicare tra loro due numeri

Algoritmo 1

Somme successive:

$$12 \times 12 = 12 + 12 + \dots + 12 = 144$$

Algoritmo 2

“somma e shift”:

$$12 \times$$

$$\underline{12=}$$

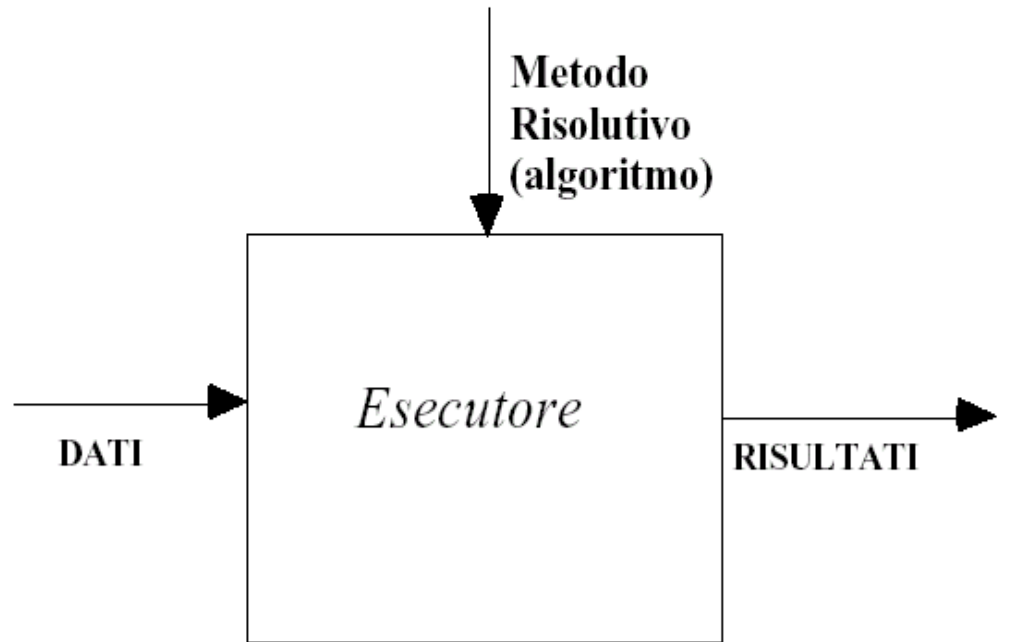
$$24$$

$$\underline{12=}$$

$$144$$

Esecuzione

Esecutore: una *macchina astratta* capace di eseguire le azioni specificate dall' algoritmo.



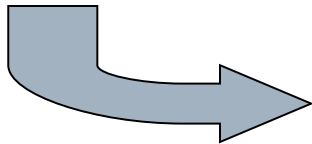
Algoritmi e programmi

□ **Algoritmo**

Sequenza finita di passi che risolve in tempo finito un problema.

□ **Codifica**

Fase di scrittura di un algoritmo attraverso un insieme ordinato di frasi (“istruzioni”), scritte in un qualche **linguaggio di programmazione**, che specificano le azioni da compiere.



Programma

Testo scritto in accordo con la sintassi e la semantica di un linguaggio di programmazione.



Linguaggi di Programmazione

Linguaggi per esprimere in maniera rigorosa un algoritmo

- Linguaggio macchina (seq. Istruzioni)
 - Linguaggi ad alto livello (vicini al ling. naturale)
 - Esempi:
 - Pascal
 - C e C++
 - Java
 - Basic
-

Riassumendo...

- Ogni **elaboratore** è una macchina in grado di eseguire azioni elementari su dati
 - **L'esecuzione** delle azioni elementari è richiesta all'elaboratore tramite comandi chiamati **istruzioni**
 - Le istruzioni sono espresse attraverso frasi di un opportuno **linguaggio di programmazione**
 - Un **programma** è la formulazione testuale di un algoritmo in un linguaggio di programmazione
 - Un **algoritmo** è il processo risolutivo di un problema
-

Esistono problemi che un elaboratore non può risolvere?

- **Sì.** Ci sono problemi non calcolabili da nessun modello di calcolo reale o astratto
 - **Esempio:** data una funzione $f : \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}$, stabilire se $f(x)$ è costante per ogni valore di x
-

Esistono problemi che un elaboratore non può risolvere?

- **Esempio.** Dato un insieme di immagini di paesaggi, determinare quello più rilassante.
 - Più in generale, quando il problema presenta **infinite** soluzioni, o non è stato trovato per esso un metodo risolutivo o è dimostrato che non esiste un metodo risolutivo
-