

Università degli Studi di Bari “Aldo Moro”  
Corso di Laurea in Informatica

# Corso di Programmazione

Prof.ssa Teresa Roselli  
`teresa.roselli@uniba.it`

# Programma del corso di **PROGRAMMAZIONE**

- Problemi ed Algoritmi
- Linguaggi di Programmazione
- Dati e Istruzioni
- Scomposizione di Problemi
- Tipi Semplici
- Tipi Strutturati
- Record e Insiemi
- Programmazione Modulare
- Sequenze e File di Testo
- Progettazione di Programmi
- Algoritmi Fondamentali

# Testi consigliati

- N. Wirth - Principi di programmazione strutturata - ISEDI (UTET Libreria)  
(testo di riferimento per la programmazione strutturata)
- G. Dromey - Algoritmi Fondamentali - Jackson Libri  
(raccolta di tutti gli algoritmi di base e della relativa documentazione)
- Materiale on line fornito dal docente

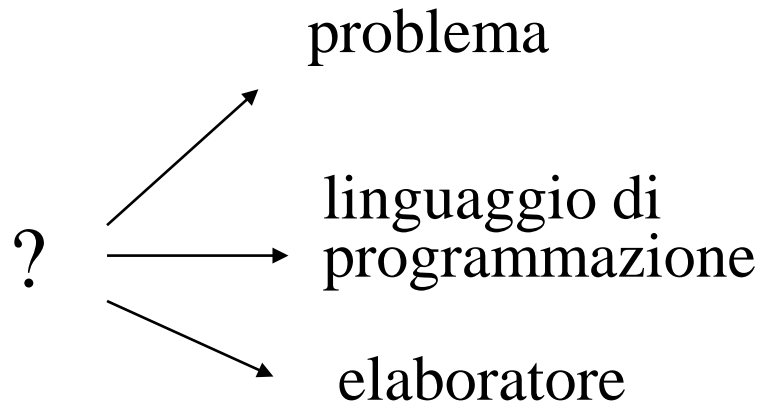
# Corso di Programmazione

## Problemi ed Algoritmi

Prof.ssa Teresa Roselli

`Teresa.roselli@uniba.it`

# PROGRAMMARE UN ELABORATORE



Realizzare un programma per risolvere mediante  
l'elaboratore un determinato problema

# Problema

Nasce dalla necessità di ottenere qualcosa non immediatamente raggiungibile o direttamente ottenibile

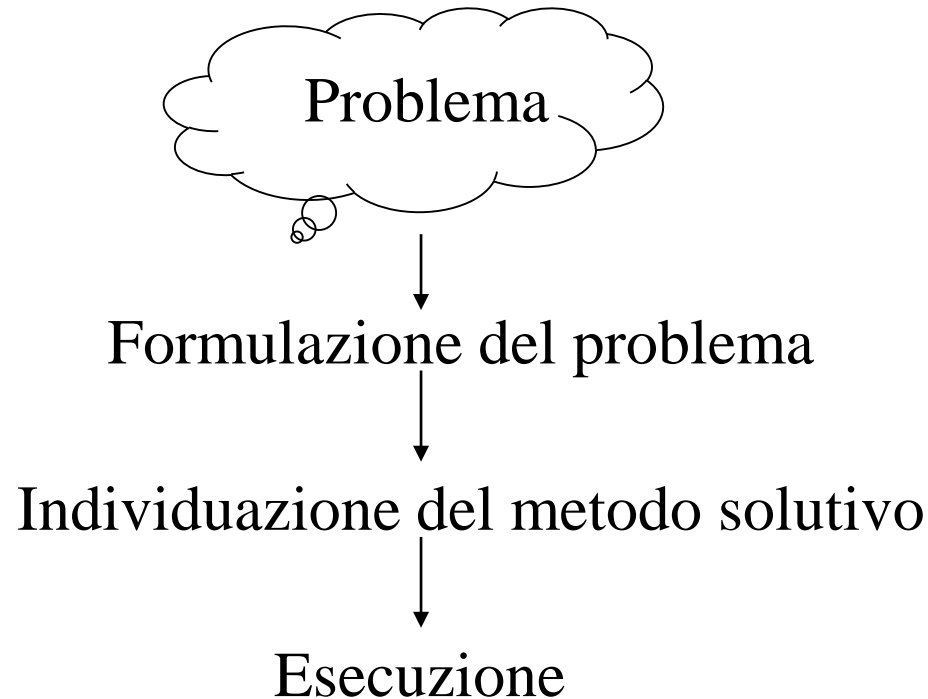
*siamo di fronte ad un problema*

Spetta al risolutore del problema individuare il metodo di soluzione che consenta di giungere all'obiettivo, ottenere la soluzione desiderata ovvero il risultato

# Problema

- **Espressione** da valutare  
per ottenere un *risultato* finale
- **Insieme finito di attività** da compiere  
per ottenere un *effetto* desiderato

# Problem Solving



- Risolvere un problema significa passare dalla formulazione alla individuazione del metodo di soluzione
- L'applicazione del metodo solutivo ai dati del problema per ottenere il risultato significa attuare il PROCESSO di SOLUZIONE



# Problem Solving

## Fasi per arrivare alla soluzione di un problema

### – Formulazione del problema

- Si analizza il problema e si individuano gli oggetti su cui operare e i risultati da ottenere: in questa fase si individuano i dati di ingresso e quelli di uscita o risultati

### – Costruzione del metodo di soluzione

### – Esecuzione

# Problem Solving

Come passare dalla formulazione del problema all'individuazione del metodo di soluzione

Disponiamo di

- una descrizione (anche parziale) di una situazione iniziale e di una situazione finale desiderata (obiettivo)
  - Espresse in un linguaggio che permetta di descrivere situazioni in termini di oggetti e relazioni tra essi
- un insieme di operatori applicabili a situazioni per trasformarle in nuove situazioni
  - Espresi in un linguaggio che fa riferimento al processo
  - Ogni sequenza di operatori è un operatore (composto)

# Problem Solving

La soluzione è

un operatore (composto) nel linguaggio di processo che trasforma l'oggetto che descrive la situazione iniziale in quello che descrive la situazione desiderata

# Problem Solving

- Costruzione del metodo solutivo legata a
  - operazioni semplici disponibili
  - modalità secondo cui possono essere connesse e composte per realizzare operazioni più complesse
    - Es.: Sequenzializzazione ovvero eseguire una dopo l'altra operazioni semplici allo scopo di realizzare operazioni complesse

# Problem Solving

## Costruzione del metodo di soluzione

- Creazione di un modello che riporti:
  - Relazioni tra dati di ingresso e dati di uscita
  - Informazioni e operazioni necessarie per ottenere il risultato
- Descrizione della soluzione in termini di operazioni eseguibili

La descrizione di *come* un compito deve essere eseguito è una sequenza ben definita di passi elementari detta

*ALGORITMO*

# Problem Solving

## Esecuzione

L'esecuzione delle istruzioni (passi) dell'algoritmo è un *processo* che opera sui dati di ingresso per produrre dei risultati.

Dato un *soddisfacente* metodo di soluzione è possibile *delegare* l'esecuzione ad un altro soggetto ovvero l'esecuzione è

- delegabile ad un esecutore (artificiale) purchè
  - Capisca la descrizione della soluzione
  - è in grado di eseguire le operazioni richieste

# Algoritmo

- Serie di prescrizioni o istruzioni che specifica l'insieme delle azioni da compiere per poter risolvere un problema
  - [Al-Khowarizmi, IX sec., matematico]
    - Regole per eseguire le 4 operazioni aritmetiche sui numeri scritti in notazione decimale
  - Esempi:
    - Processo: fare una torta, calcolare l'area di un triangolo,...
    - Algoritmo: ricetta da cucina, formula  $(S=(b*h)/2)$
    - Passo elementare: prendere 3 uova, moltiplica b per h

# Algoritmi

Costruire un algoritmo equivale a:

- Esaminare una specifica realtà o problema
- Costruirne un' **astrazione**
- Rappresentarla (più o meno) formalmente
- Individuare una *sequenza* di azioni che, eseguite, risolvano il problema nel mondo dell'astrazione

Il processo di analisi e astrazione è difficile da dominare per problemi complessi



# Algoritmi

## Proprietà

- Finitezza
  - Spaziale
  - Temporale

(ovvero: le istruzioni di un algoritmo devono essere un insieme finito e una qualunque esecuzione dell'algoritmo deve terminare in un tempo finito)

- Generalità
  - Classe di problemi
  - Dominio di definizione

(l'algoritmo deve risolvere una classe di problemi, ovvero deve essere applicabile a qualsiasi insieme di dati appartenenti al dominio di definizione dell'algoritmo)

- Non ambiguità

(ovvero l'algoritmo non deve essere costituito da istruzioni che si contraddicono)

# Algoritmi

La descrizione dell'algoritmo deve essere

- Univoca: non deve dare adito ad interpretazioni errate
- Completa: devono essere previste esattamente tutte le azioni necessarie
- Ripetibile: deve poter essere eseguito da più esecutori, con medesime caratteristiche, con garanzia di successo

# Processo di esecuzione

Può essere delegato ad un processore diverso dall'estensore del metodo di soluzione

- Essere umano
- Sistema meccanico

Requisiti per la delega ad un esecutore meccanico:  
non può prescindere dalle operazioni eseguibili dette *operazioni basiche* o *azioni primitive*

# PROGRAMMAZIONE

Termine usato per indicare le attività che trasformano l'esigenza di risolvere un problema in un programma

- utilizzo del computer come esecutore

La programmazione consiste nel

- Ricondurre il problema a problemi primitivi (ovvero eseguibili come insieme di azioni primitive)
- Organizzare e utilizzare le “risorse” del computer

Il programma è il prodotto finale di un lavoro che comincia dalla formulazione del problema e termina con una procedura eseguibile su un computer garantendo risultati in “tempi accettabili”

# PROGRAMMA

Il programma è la *traduzione* in un linguaggio comprensibile all'elaboratore dell'algoritmo ovvero della descrizione del procedimento di soluzione, con indicazioni sui dati di ingresso e di uscita.

Tramite il programma si comunica all'elaboratore:

- Quali dati di ingresso deve trattare
- Come deve operare su questi dati
- Quali dati deve dare come risultati

$$P \longleftrightarrow \{D, A, R\}$$

# In conclusione

- Dati: Astrazioni con cui rappresentiamo proprietà o oggetti della realtà
- Algoritmo: descrizione del procedimento di soluzione di un problema, opera su oggetti che sono rappresentazioni simboliche dei dati
- Programma: traduzione in un opportuno linguaggio di programmazione dell'algoritmo e delle fasi di ricevimento e trasmissione dei dati