

Introduzione all'Informatica

Giuseppe Manco

Introduzione al Corso

Lezione 1
15 Ottobre 2004

INFORMAZIONI UTILI

◆ Docente:

Giuseppe Manco

ICAR-CNR c/o DEIS, cubo 41c, I° piano

e-mail: manco@icar.cnr.it

◆ Tutor:

- Francesco Folino - francesco.folino@icar.cnr.it
- Ludovico Quercia - quercia@exeura.it

◆ Sito web del corso:

<http://www.icar.cnr.it/manco>

ORARIO

- ◆ Lezione
 - venerdì, 10:30-12:30

- ◆ Studenti interessati
 - Abate Diego - Callipo Agostino

- ◆ Esercitazione
 - I° gruppo: Abate Diego - Barile Rita
mercoledì, 14:30-16:30
 - II° gruppo: Barillaro Maria - Callipo Agostino
mercoledì, 16:30-18:30

- ◆ Ricevimento
 - Manco: martedì, 12:30-13:30
 - Folino: Venerdì, 15:30-16:30
 - Quercia: Venerdì, 12:30-13:30

- ◆ Tutoraggio
 - Lunedì, ore 14:30-15:30 Aule DS1/STR3

OBIETTIVI DEL CORSO

◆ Aspetti concettuali

- Illustrare i concetti fondamentali dell'informatica
- Fornire conoscenze di base sugli elaboratori elettronici e le reti informatiche

◆ Aspetti pratici

- Utilizzo di un elaboratore
- Uso di strumenti di produttività individuale (elaborazione testi, gestione e analisi di dati)

OBIETTIVI DEL CORSO

- ◆ Il modulo ha lo scopo di fornire allo studente una conoscenza di base della **struttura e del funzionamento di un personal computer** e delle reti informatiche, delle principali funzioni di un sistema operativo e dei **principali strumenti di produttività individuale** (gestione di testi, fogli elettronici) e della loro programmazione.
- ◆ Inoltre, il modulo intende fornire le competenze necessarie per l'utilizzo di programmi di reperimento di informazioni e comunicazione su **Internet**, nonché di strumenti di editing e publishing su Web.

PROGRAMMA DEL CORSO (1)

◆ *Concetti introduttivi*

- Hardware, software e Information Technology
- L'hardware di un personal computer.
- I dispositivi di memoria.
- Tipi di software e loro funzioni.
- Reti informatiche.
- Cenni ai problemi di sicurezza nell'uso di sistemi informatici.

◆ *Sistemi operativi*

- Il sistema operativo Windows: caratteristiche e funzionalità
- Organizzazione e struttura del file system. Menu e comandi.

PROGRAMMA DEL CORSO (2)

◆ *Strumenti di utilità personale*

- Sistemi di video scrittura (Word: caratteristiche e comandi principali)
- Fogli elettronici (Excel)

◆ *Reti informatiche*

- Concetti di Internet.
- Browser e Web.
 - Iper testi e navigazione.
 - Indirizzamento di documenti
- Ricerca di informazioni. Motori di ricerca.
- Creazione di documenti web.
- Posta elettronica e gestione di messaggi.

CONTENUTI DELLE LEZIONI

- ◆ Concetti fondamentali
 - Informatica
 - Algoritmo
 - Hardware e Software
- ◆ Sistemi Informatici
 - Rappresentazione dell'informazione
 - Architettura del calcolatore
 - Sistema operativo
- ◆ Reti di Calcolatori
 - Internet, Posta Elettronica, Web

CONTENUTI DELLE ESERCITAZIONI

- ◆ Introduzione all'uso del PC
 - GUI di *Windows*
- ◆ Formattazione Testi
 - *Word*
- ◆ Fogli Elettronici
 - *Excel*
- ◆ Browser web
 - *Internet Explorer*

LIBRI DI TESTO

◆ Riferimento

- *Brookshear, Informatica: Una panoramica generale, Addison-Wesley, 2004.*
- *Sciuto, Buonanno, Fornaciari, Mari, Introduzione ai sistemi informatici, McGraw-Hill, 2002*
- *La guida McGraw-Hill alla patente europea del computer, McGraw-Hill, 2002.*
 - oppure: *Collana ECDL, Apogeo 2002*
 - S. Rubini: *Moduli 1 e 2 - Concetti di base e Gestione dei file*,: collana ECDL Apogeo, 2002.
 - S. Rubini: *Mod. 3 - Elaborazione testi*, collana ECDL, Apogeo, 2002.
 - S. Rubini: *Mod. 4 - Foglio elettronico*, collana ECDL, Apogeo, 2002.
 - S. Rubini: *Mod. 7 - Reti informatiche*, collana ECDL, Apogeo, 2002.

◆ Consultazione

- D. Curtin et al., *Informatica di Base – II ed.*, McGraw-Hill, 2002.
- S.C. Sawyer et al., *Tecnologie dell'Informazione e della Comunicazione*, McGraw-Hill, 2002

MATERIALE DIDATTICO

- ◆ Lucidi delle lezioni, disponibili al sito del corso:
<http://www.icar.cnr.it/manco/>

MODALITA' DI ESAME

- ◆ Prova scritta/pratica
 - alcuni quesiti “teorici”
 - esercizi basati sull’uso di Word, Excel ed Internet (livello di difficoltà = ECDL)
- ◆ Prova orale integrativa (facoltativa)

CONCETTI INTRODUTTIVI

Informatica
Algoritmo
Programma

INFORMAZIONE E COMUNICAZIONE

◆ **Informazione**

Notizia, dato o elemento che consente di avere conoscenza più o meno esatta di fatti, situazioni, modi di essere, diminuendo l'incertezza

◆ **Messaggio**

Tutto ciò che porta informazione

◆ **Comunicazione**

Scambio di informazione

Il Problema

L'informazione è oggi oggetto di grande interesse:
si parla, per esempio, di **società dell'informazione** ...
... ma ci si accorge immediatamente che quello di informazione è
un concetto diversificato e complesso ...

- nel 1999 GM ha trattato più MIPS di IBM
- nel 1996 il bilancio relativo alla gestione dell'informazione nel sistema sanitario USA è stato superiore all'intero bilancio del settore dei mass-media

➤ **Ma cosa significa informazione?**

Una transizione

L'evoluzione economico-industriale della società occidentale può essere interpretata secondo tre fasi

Dapprima l'attenzione è stata rivolta alla produzione di beni materiali ...

➤ società **pre-industriale**: gestione della **materia**

... producendo beni materiali, ci si è anche resi conto dell'importanza di produrre in modo efficiente ...

➤ società **industriale**: gestione dell'**energia**

... impiegando energia, ci si è resi conto dell'importanza di controllare adeguatamente la produzione

➤ società **post-industriale**: gestione dell'**informazione**

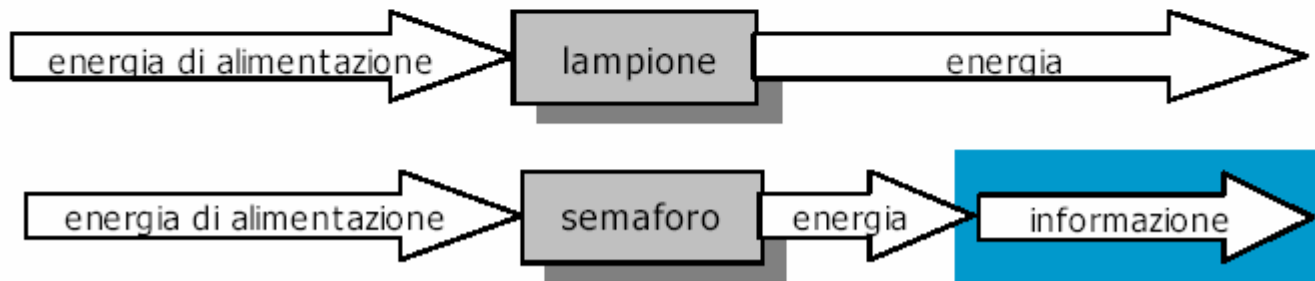
Un'altra transizione

Le **reti** da sempre costituiscono per la società uno strumento indispensabile di trasporto, scambio e comunicazione:

- dapprima reti per consentire il trasferimento di **persone e beni materiali**:
reti stradali, reti fluviali, acquedotti, reti fognarie, ...
- ... quindi anche reti infrastrutturali per consentire il trasferimento di **energia**:
reti elettriche, gasdotti, reti petrolifere, ...
- ... quindi anche reti per consentire il trasferimento di **informazione**:
reti telegrafiche, telefoniche, televisive, informatiche, ...

Ma il problema rimane...

- Cosa significa informazione?
- Un esempio: lampioni e semafori ...
al di là delle differenze materiali, funzionalmente *che differenza c'è?*



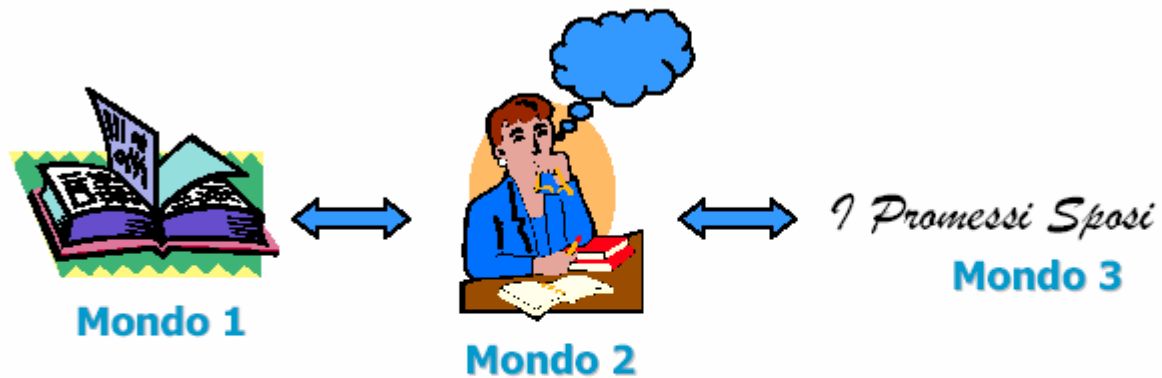
Tre "Mondi"...

Alcuni stadi dell'evoluzione cosmica (da K.R.Popper)

Mondo 3 (il mondo dei prodotti della mente umana)	6. Opere d'arte e di scienza (compresa la tecnologia) 5. Il linguaggio umano. Teorie dell'io e della morte
Mondo 2 (il mondo delle esperienze soggettive)	4. Coscienza di sé e della morte 3. Sensibilità (coscienza animale)
Mondo 1 (il mondo degli oggetti fisici)	2. Organismi viventi 1. Gli elementi più pesanti; liquidi e cristalli 0. Idrogeno ed elio

Informazione e mondo fisico

Il punto di vista usuale:



Cosa accade con l'introduzione di



I Calcolatori: cos'hanno di speciale?

Molti strumenti sono stati progettati e realizzati per trattare informazione:

- le matite servono per *scrivere* (non per trasferire grafite su carta)
- i violini servono per *suonare* (non per produrre onde acustiche)

A differenza di questi, i calcolatori sono **dispositivi programmabili**

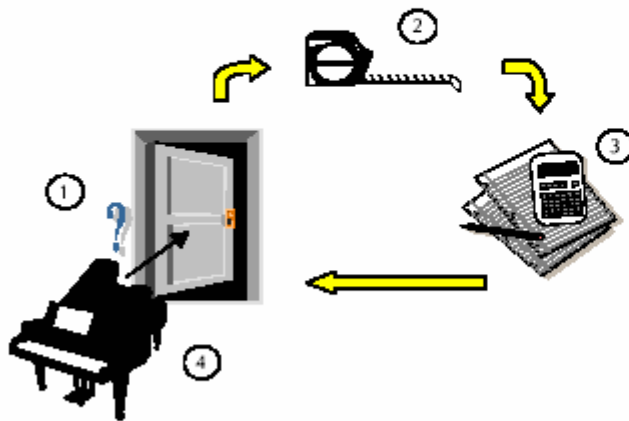


- **Ma cosa significa programmabile?**

Elaborazione dell'Informazione

La programmabilità di un dispositivo attiene alle modalità con cui esso *gestisce informazione*

Per esempio:



Per risolvere questo problema, si può:

- provare e riprovare
(= operare nel mondo fisico)
- fare i conti a mente
(= operare nel "mondo 2")
- fare i conti con carta e penna
(= operare con supporti passivi)
- fare i conti con una calcolatrice
(= operare con supporti "rigidi")
- oppure ...

Dati e istruzioni

Quando si gestisce informazione,
si opera su **dati** mediante **istruzioni**:

a mente	mondo 1	mondo 2
dati		X
istruzioni		X

carta e penna	mondo 1	mondo 2
dati	X	
istruzioni		X

calcolatore	mondo 1	mondo 2
dati	X	
istruzioni: esecuzione	X	
istruzioni: controllo	X	

calcolatrice	mondo 1	mondo 2
dati	X	
istruzioni: esecuzione	X	
istruzioni: controllo		X

COS'È L'INFORMATICA?

◆ Esistono varie definizioni:

- Scienza degli elaboratori elettronici (*Computer Science*)
- Scienza dell'informazione
- Informazione + automatica
- Scienza e tecnica dell'elaborazione dei dati e, genericamente, del trattamento automatico dell'informazione (Zingarelli)
- *Scienza del trattamento razionale, specialmente per mezzo di macchine automatiche, dell'informazione, considerata come supporto alla conoscenza umana e alla comunicazione (Academie Francaise).*

◆ **Elaboratore elettronico** (o “*computer*” o “*calcolatore*”):

è uno **strumento** per la rappresentazione, la memorizzazione e l'elaborazione delle informazioni.

COS'È L'INFORMATICA?

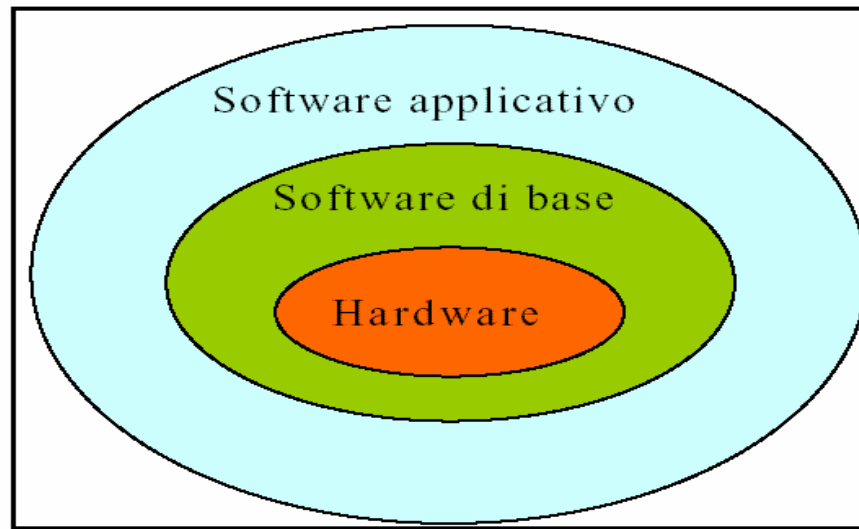
- ◆ **INFORMATICA** = **Scienza della rappresentazione e dell'elaborazione dell'informazione**
 - L'informatica studia le caratteristiche dell'informazione e i modi di usarla, immagazzinarla, trasportarla e manipolarla in modo automatico.
- ◆ L'informatica ha due anime:
 - **tecnologica**: i calcolatori elettronici e i sistemi che li utilizzano;
 - **metodologica**: i metodi per la soluzione di problemi e la gestione delle informazioni.

HARDWARE E SOFTWARE

- ◆ La prima decomposizione di un calcolatore è relativa alle seguenti macro-componenti
 - **Hardware**
la struttura fisica del calcolatore, costituita da componenti elettronici ed elettromeccanici
 - **Software**
l'insieme dei programmi che consentono all'hardware di svolgere dei compiti utili

Programmi che vengono eseguiti dal sistema:

- **Software di Base** (tra cui il sistema operativo)
- **Software applicativo**



SOFTWARE E MACCHINE VIRTUALI

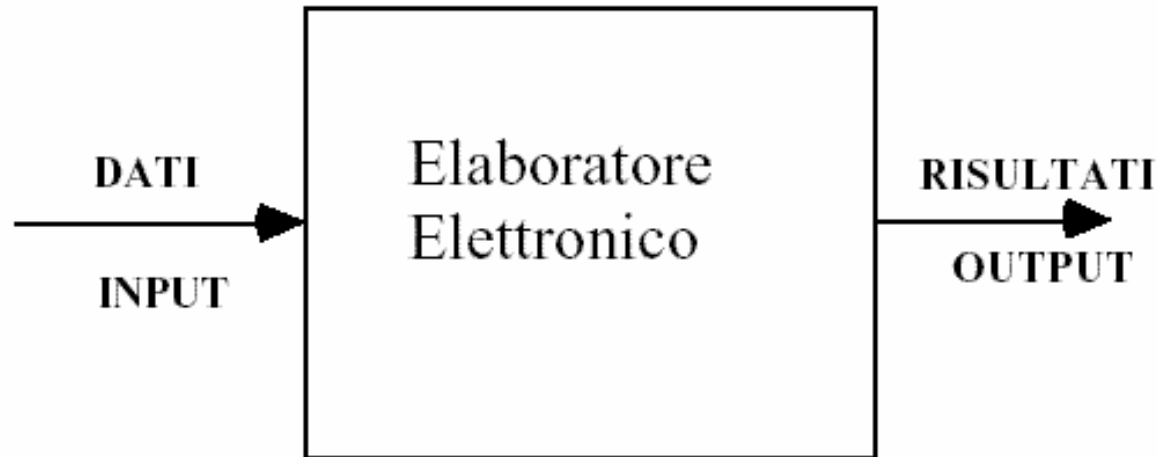
- ◆ L'hardware è l'unica **macchina reale**, mentre i vari strati software corrispondono a macchine virtuali
 - Le operazioni (chiamate **istruzioni**) che l'hardware sa eseguire direttamente costituiscono il **linguaggio macchina** del calcolatore
 - Le istruzioni del linguaggio macchina sono molto semplici, ma il calcolatore può eseguirle in modo molto efficiente
- ◆ Il software ha lo scopo di mostrare ai suoi utenti il calcolatore come una **macchina virtuale** (non esistente fisicamente), più semplice da usare rispetto all'hardware sottostante

SOFTWARE E MACCHINE VIRTUALI

- ◆ **Macchine virtuali**
 - Semplificano la comunicazione fra uomo e hardware
 - Le diverse macchine e i relativi insiemi di operazioni sono via via più astratti: più vicini alla logica dell'utente e più lontani dalla logica del calcolatore come dispositivo elettronico
 - Alla fine, comunque, l'unico responsabile dell'esecuzione del software è l'hardware disponibile
- ◆ Il **software di base** ha lo scopo di mostrare all'utente il calcolatore come una macchina virtuale (più semplice da gestire e programmare rispetto all'hardware utilizzato)
- ◆ Il **software applicativo** mostra all'utente il calcolatore come una macchina virtuale utilizzabile per la risoluzione di problemi

LA PROGRAMMAZIONE

È l'attività con cui si predispose l'elaboratore ad eseguire un *particolare insieme di azioni* su una *particolare tipologia di dati*, allo scopo di *risolvere un problema*.



LA PROGRAMMAZIONE

◆ Alcune domande fondamentali:

- *Quali istruzioni esegue un elaboratore?*
- *Quali problemi può risolvere un elaboratore?*
- *Esistono problemi che un elaboratore non può risolvere?*
- *Che ruolo ha il linguaggio di programmazione?*

◆ Il problema di fondo

- *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?*

I PROBLEMI

I problemi affrontati dalle applicazioni informatiche sono di natura *molto varia*:

- Trovare il maggiore fra due numeri
- Dato un elenco di nomi e numeri di telefono, trovare il numero di una data persona
- Dati a e b , risolvere l'equazione $ax+b=0$
- Stabilire se una parola precede alfabeticamente un'altra
- Ordinare un elenco di nomi
- Creare, modificare e alterare suoni
- Analizzare, riconoscere e modificare immagini
- Gestione delle aziende (private e pubbliche)
- Supportare operazioni di commercio elettronico

I PROBLEMI

La descrizione del problema non indica direttamente (in genere) un modo per ottenere il risultato voluto

Differenza tra *specificità di un problema* e *specificità del processo di risoluzione*

Risoluzione di un problema

processo che:

- dato un *problema*
- individuato un opportuno *metodo risolutivo (algoritmo)*

trasforma i dati iniziali nei corrispondenti risultati finali.

RISOLUZIONE DI UN PROBLEMA

L'obiettivo fondamentale

Descrizione di un problema



Individuazione di un ALGORITMO

ALGORITMI

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

Esempi di algoritmi:

- Istruzioni di montaggio
- Preparazione del caffè
- Prelievo bancomat
- Preparazione di un ricetta
- Calcolo del massimo comun divisore tra due interi

Un esempio di algoritmo

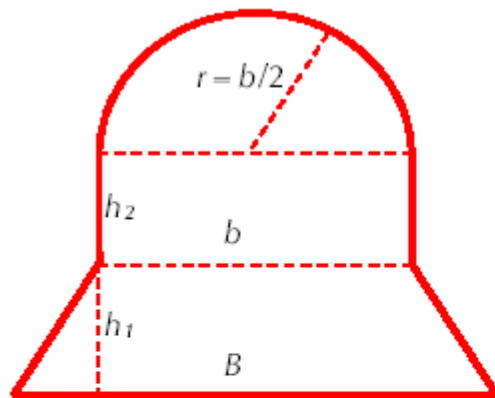
➤ Problema

- **Come si cucina un uovo al burro?**

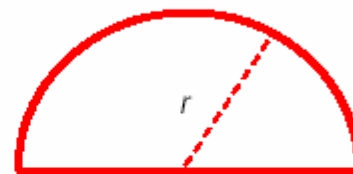
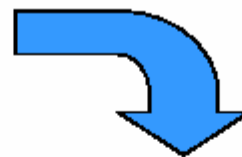
➤ Soluzione

- Far sciogliere in un tegamino 20 g. di burro,
- quando il burro assume un colore dorato
- rompere il guscio dell'uovo e
- far scivolare delicatamente nel tegamino albume e tuorlo.
- Salare.
- Quando l'albume è ben rappreso spegnere il fuoco.

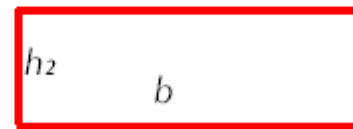
Un altro esempio: area di una campana



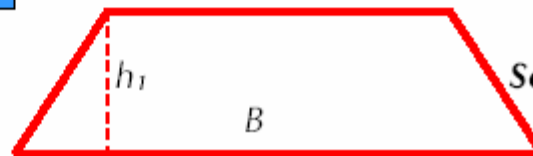
$$s = \frac{1}{2} \pi r^2 + b h_2 + \frac{1}{2} (\frac{1}{2}(B-b) h_1) + \frac{1}{2} (\frac{1}{2}(B-b) h_1) + b h_1$$



Sottoproblema 1
soluzione effettiva:
 $s = \frac{1}{2} \pi r^2$



Sottoproblema 2
soluzione effettiva:
 $s = b h_2$



Sottoproblema 3



ALGORITMI

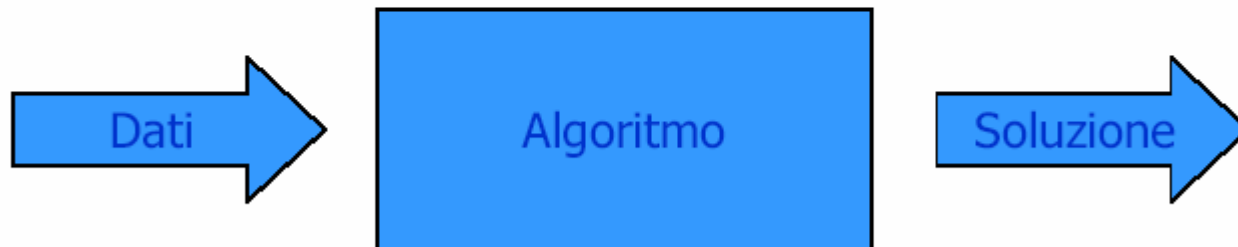
La parola **algoritmo** deriva dal nome di un autore scientifico persiano del IX secolo

- **Abu Ja'far Mohammed ibn Musa al-Khowarizmi** scrisse, circa nell'825, il trattato “*Kitab al jabr w'al-muqabala*” (forse *regole di trasposto e semplificazione*) dove descrisse delle regole per la semplificazione delle equazioni.
- **algebra** deriva da **al jabr** (parte del titolo del trattato)
- **algoritmo** deriva da **Khowarizmi** (ultima parte del nome dell'autore, indicante la città di nascita)

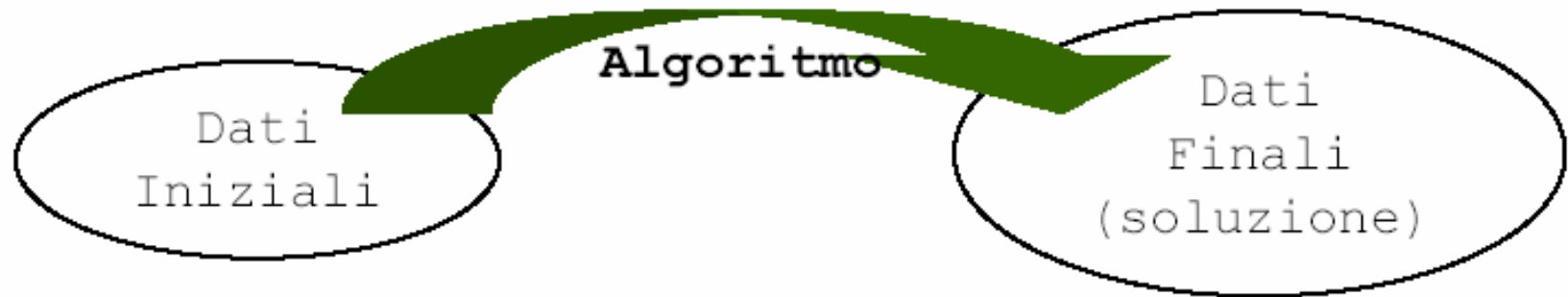
Il termine originario era *agorismo*, trasformato in *algoritmo* per analogia con *aritmetica*.

Dal problema alla soluzione

La soluzione è espressa come una **sequenza di operazioni** la cui esecuzione porta alla soluzione del problema → **l'algoritmo risolutivo**



Rigorosamente...

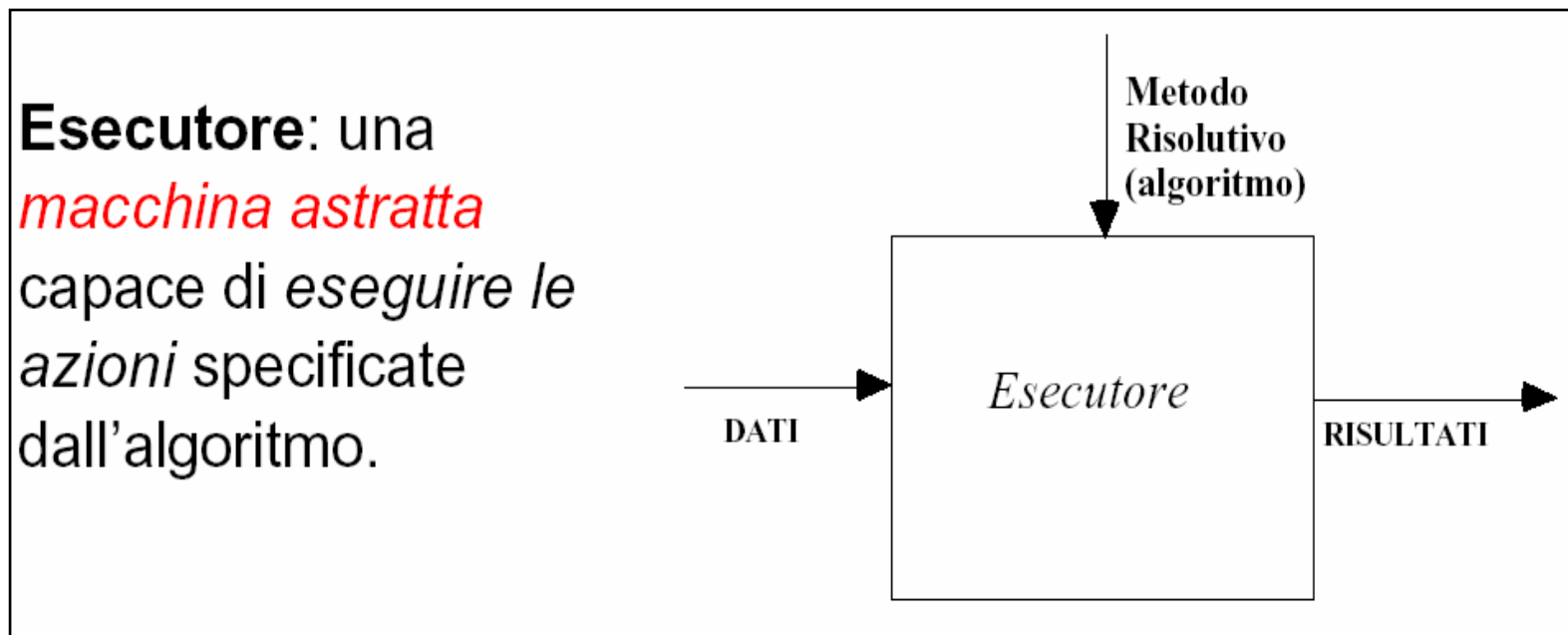


Si definisce *algoritmo* una *sequenza di azioni* che trasformi i dati iniziali in un numero finito di passi, elementari e non ambigui, per giungere al risultato finale.

Questa sequenza di azioni è valida per un insieme di dati iniziali ben definito e può essere eseguita da un opportuno esecutore.

ALGORITMI: ESECUZIONE

- **Esecuzione:** L'esecuzione delle azioni *nell'ordine specificato dall' algoritmo* consente di ottenere, a partire dai dati di ingresso, i risultati che risolvono la particolare **istanza** il problema.



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.

Non si può risolvere un problema senza prima fissare un insieme di “azioni”, di “mosse elementari” possibili per l'esecutore.

Bisogna conoscerne le caratteristiche, le mosse che sa eseguire ed il linguaggio che sa capire

ALGORITMO: PROPRIETÀ FONDAMENTALI

Dunque, un algoritmo deve essere:

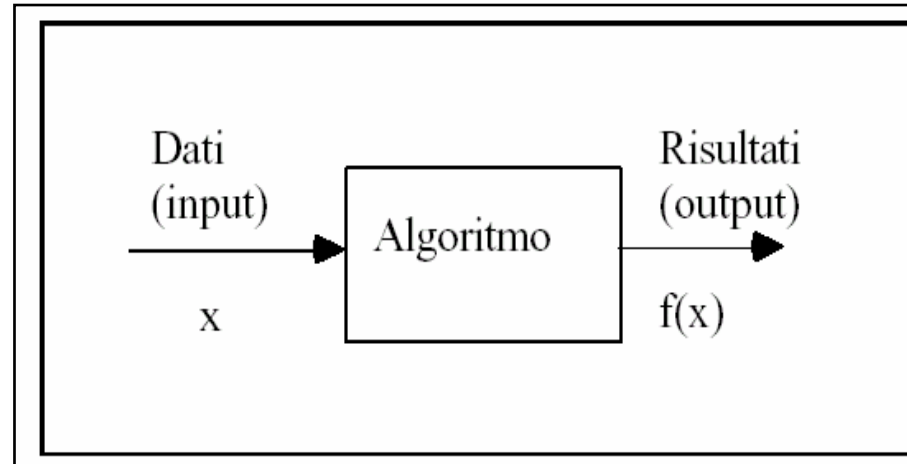
- *applicabile a qualsiasi insieme di dati di ingresso* appartenenti al **dominio di definizione dell'algoritmo**;
- costituito da operazioni appartenenti ad un determinato **insieme di operazioni fondamentali**
- costituito da **regole non ambigue**, cioè interpretabili in modo **univoco** qualunque sia l'esecutore (persona o “macchina”) che le legge

Altre proprietà desiderabili

- generalità
- determinismo
- **efficienza**

ALGORITMI EQUIVALENTI

- ◆ In generale un algoritmo può essere visto come una **funzione** da un dominio di ingresso (**input**) ad dominio di uscita (**output**)



- ◆ Due algoritmi si dicono **equivalenti** quando:
 - hanno stesso dominio di ingresso e stesso dominio di uscita;
 - in corrispondenza degli stessi valori nel dominio di ingresso producono gli stessi valori nel dominio di uscita.

PROBLEMI NON RISOLVIBILI

- ◆ Ci sono problemi non risolvibili 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

RISOLUZIONE DI PROBLEMI CON L'ELABORATORE ELETTRONICO

- 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* non è altro che la formulazione testuale di un algoritmo in un linguaggio di programmazione

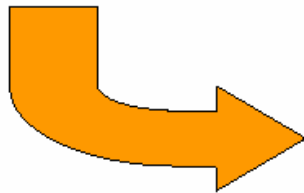
ALGORITMI E PROGRAMMI

- **Algoritmo**

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

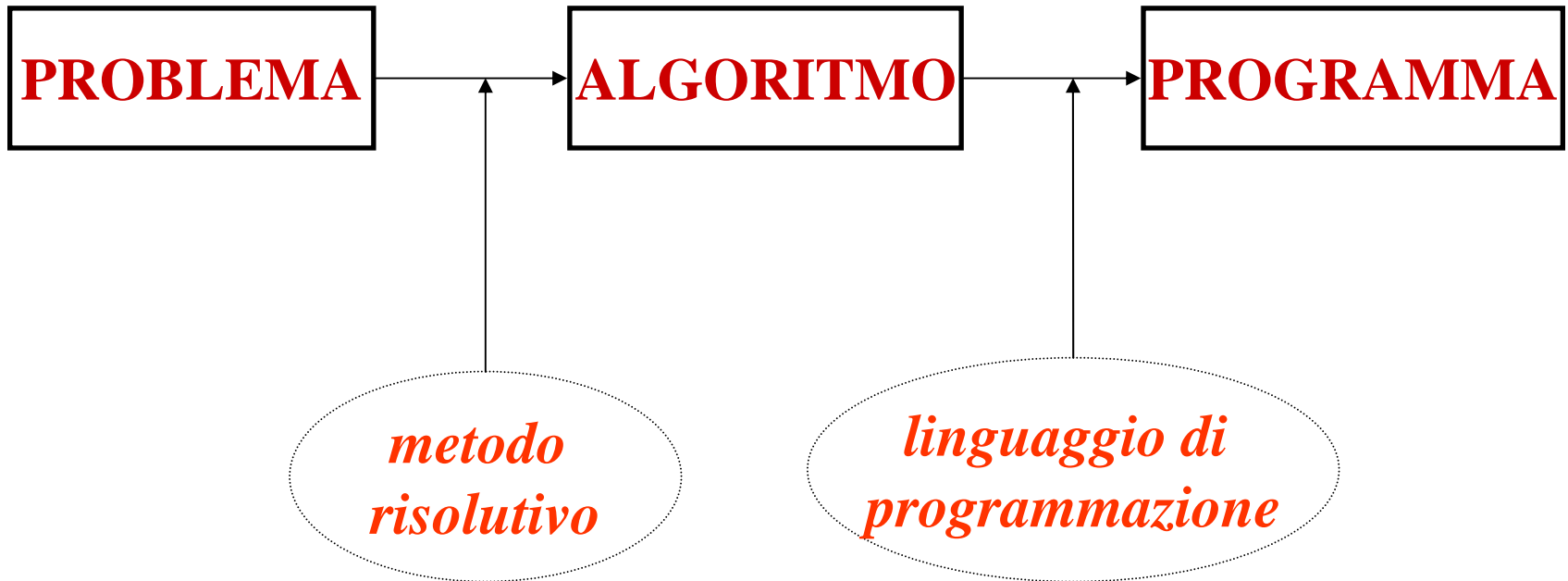
- **Codifica**

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 alla **sintassi** e alla **semantica** di un linguaggio di programmazione

ALGORITMI E PROGRAMMI



LINGUAGGI: SINTASSI E SEMANTICA

- ◆ **Sintassi**: l'insieme delle regole che consentono di scrivere parole e frasi riconoscibili come appartenenti ad un determinato linguaggio.
 - collegamento ordinato delle parole nel discorso
- ◆ **Semantica** : la disciplina che studia il significato delle parole e delle frasi.

LINGUAGGI AD ALTO LIVELLO

È opportuno impostare la soluzione di un problema a partire dalle “mosse elementari” del **linguaggio macchina**?

- SI, per risolvere il problema *con efficienza*
- NO, se la macchina di partenza ha mosse di livello *troppo basso* (difficile progettare un algoritmo)



Linguaggi di Programmazione ad Alto Livello (di astrazione)

- le istruzioni corrispondono ad operazioni più complesse
- esempi: *Pascal, Basic, C, C++, Java*

ASTRAZIONE: processo di **aggregazione** di informazioni e dati e di **sintesi** di modelli concettuali che ne enucleano le proprietà **rilevanti** escludendo i dettagli inessenziali

ESEMPIO: calcolo del MCD

Problema: calcolo del Massimo Comun Divisore (MCD) fra due interi M ed N

Algoritmo n° 1

1. Calcola l'insieme A dei divisori di M
2. Calcola l'insieme B dei divisori di N
3. Calcola l'insieme C dei divisori comuni = $A \cap B$
4. Il risultato è il massimo dell'insieme C

ESEMPIO: calcolo del MCD

Algoritmo n° 2 (metodo di Euclide)

$$\text{MCD}(M,N) = \begin{cases} M \text{ (oppure } N) & \text{se } M=N \\ \text{MCD}(M-N, N) & \text{se } M>N \\ \text{MCD}(M, N-M) & \text{se } M<N \end{cases}$$

Strategia risolutiva:

- Finché $M \neq N$:
 - se $M > N$, sostituisci a M il valore $M' = M - N$
 - altrimenti sostituisci a N il valore $N' = N - M$
- Il Massimo Comun Divisore è il valore finale ottenuto quando M e N diventano uguali

ESEMPIO: calcolo del MCD

Algoritmo di Euclide

Dati due interi M e N

1. Dividi M per N , e sia R il resto della divisione;
2. Se $R=0$ allora termina e il Massimo Comun Divisore è N ;
3. Assegna a M il valore di N ed a N il valore del resto e torna al punto 1.

ESEMPIO 2: calcolo della potenza

- ◆ **Problema:** Calcolare a elevato alla n (a^n)
 - Utilizziamo le **variabili** K , Ris
 - Inizialmente $Ris = 1$ e $K = n$
- ◆ **Algoritmo:**
 - Fino a che $K > 0$
 - Calcola $Ris \cdot a$ e memorizzalo in Ris
 - Decrementa K
 - **Correttezza:**
 - Al termine $Ris = a^n$

ESEMPIO 2: calcolo della potenza

Programma (in pseudo-Pascal):

```
Program potenza;  
Integer Ris,N,A;  
Read(N);  
Read(A);  
Ris=1;  
While (N>0) do  
    Ris=Ris*A;  
    N=N-1;  
Print(Ris);
```

Il programma in linguaggio ad alto livello va tradotto in **linguaggio macchina** (comprensibile all'elaboratore)

Quando viene eseguito, il programma:

1. prende dati in ingresso (valori iniziali di N e A) attraverso la tastiera (**input**)
2. stampa il risultato (valore finale di Ris) sul video (**output**)