

<http://didawiki.cli.di.unipi.it/doku.php/fisica/informatica/start>

susanna.pelagatti@unipi.it

Introduzione

Cos'è l'informatica, perchè ci interessa e altro

Informatica

Informazione+automatica

- **Informazione**

insieme di entità astratte , che raccolgono

‘conoscenza’ derivata dallo sforzo di descrizione ed interpretazione del mondo (materiale o immateriale)

– es.: un libro, una sinfonia, un quadro, un insieme di dati relativi ad un esperimento

Informatica

Informazione+automatica

- **Rappresentazione dell'informazione**

trascrizione e registrazione dell'informazione su supporti materiali

– es: la scrittura, un CD che registra un melodia, un insieme di dati su carta relativi ad un esperimento

.....secondo una opportuna codifica...

– es: le convenzioni di rappresentazione dei caratteri, il formato del CD, le convenzioni sulla rappresentazione dei numeri relativi ai dati dell'esperimento

Informatica

Informazione+automatica

- **Calcolatore :**

*un supporto per la rappresentazione di informazione
'attivo' che può*

- (1) **raccogliere impressionati quantità di dati**
 - es: tutti i dati di un esperimento lungo e complesso, o l'archivio del British Museum
- (2) **rendere disponibili questi dati in modo istantaneo e con prospettive diverse a utenti diversi e in parti diverse del mondo**
 - es: permettendo a utenti di tutto il mondo di collegarsi a parti delle info del BM via Internet, lasciandone altre private (accesso ristretto all'amministrazione del museo)

Informatica

Informazione+automatica

- Calcolatore (*continua*)

*un supporto per la rappresentazione di informazione
'attivo' che può*

- (3) elaborare **automaticamente** la rappresentazione dei dati in modo da
 - presentarli in modo diverso a diversi soggetti
 - prendere delle decisioni in base alle proprietà degli oggetti rappresentati

esempi:

- Calcolare media e deviazione standard sui dati di un esperimento,
- Decidere se una statua del BM passa o no da una porta

Perché saperne di più

- Di un ... Lapis, Telefono, Televisore etc.
- Peculiarità del Calcolatore
 - **programmabilità** : capacità di specializzare il dispositivo per attività complesse di elaborazione dell'informazione
 - **evoluzione velocissima del settore** : non può essere usato in modo consapevole ed informato da chi non conosce i principi generali di funzionamento

Perché saperne di più ...

- quindi conoscere i principi generali di funzionamento del calcolatore serve a ...
 - Utilizzarlo correttamente al massimo delle capacità
 - Decidere in modo informato se può essere o meno di aiuto per realizzare un certo compito
 - Capire le differenze ed i limiti delle diverse macchine in commercio (dove siamo ...)
 - Seguire e possibilmente comprendere le capacità delle macchine future (dove andiamo ...)
 - i principi fondamentali cambiano in modo molto più lento del prodotto, del linguaggio o dell'applicativo

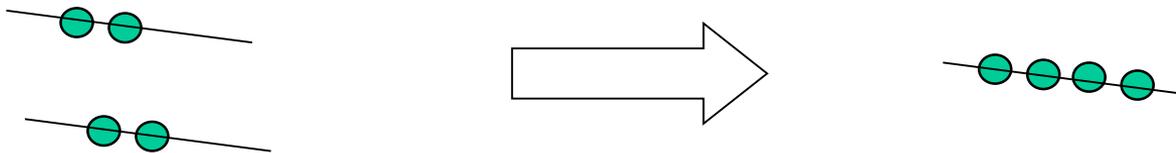
Introduciamo alcuni termini

Consideriamo un antenato del calcolatore : il pallottoliere ...

- **informazione** : due numeri da addizionare
- **rappresentazione dell'informazione** : i gruppi di dischetti che rappresentano ciascun numero



- **elaborazione dell'informazione** : manipolare i due gruppi di dischetti in modo da avere un gruppo unico che rappresenti correttamente il risultato finale



Introduciamo alcuni termini

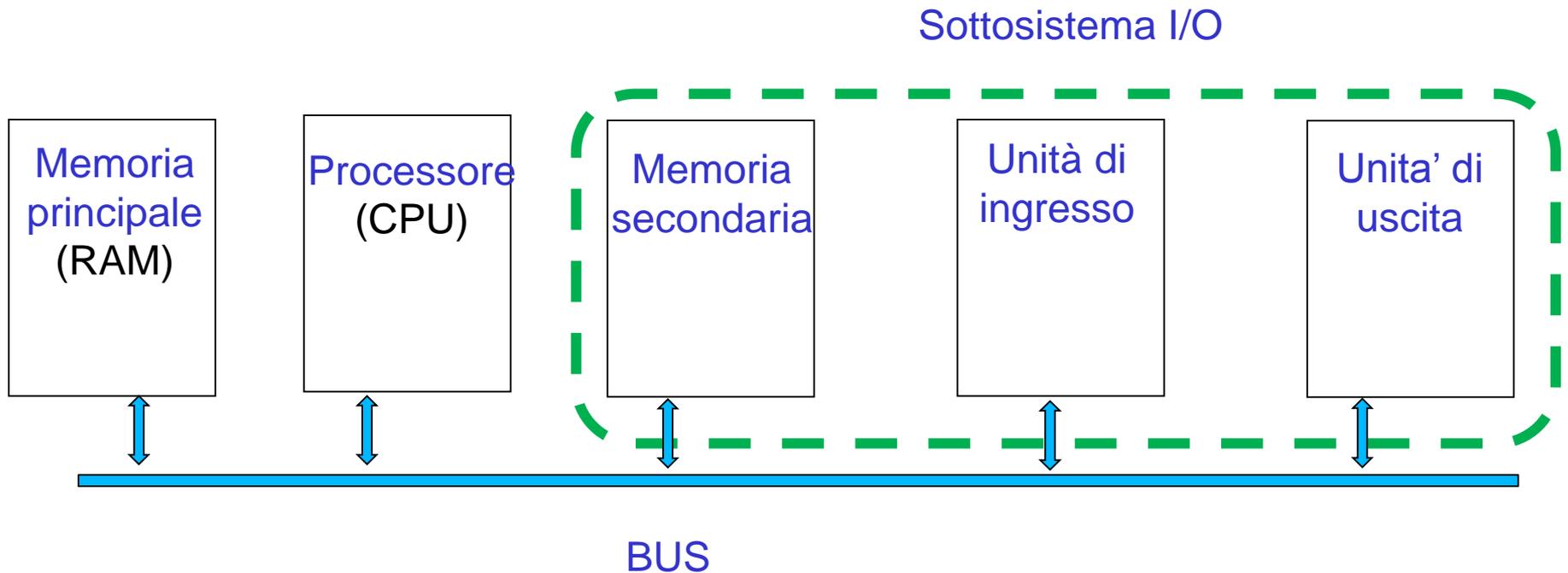
- Si, ma che c'entra questo con i moderni calcolatori ?
 - Anche loro rappresentano informazione di natura estremamente più varia
 - dati di vario tipo (immagini, numeri, suoni, testo, etc.)
 - Ricette (dette *algoritmi*) per elaborare questi dati (come sommare due numeri, come impaginare correttamente un testo etc)
 - La rappresentazione è uniforme : ogni cosa è rappresentata da una sequenza di zeri (0) e di uni (1)
 - La parte operativa/controllo dell'elaboratore è in grado di interpretare e realizzare i passi richiesti dagli algoritmi sulla rappresentazione dei dati da elaborare

Introduciamo alcuni termini

- Si, ma che c'entra questo con i moderni calcolatori ? (cont.)
 - Quindi per specializzare il calcolatore per un nuovo compito 'basta'
 - immaginare un nuovo algoritmo
 - rappresentare l'algoritmo in modo che sia comprensibile alla macchina (cioè fornire il *programma* che realizza quell'algoritmo in un *linguaggio* comprensibile alla macchina)
 - chiedere alla macchina di *decodificare* il programma (cioè risalire dalla codifica ai passi di cui è composto) ed *eseguirlo* (cioè portare a termine i passi richiesti) sui dati necessari

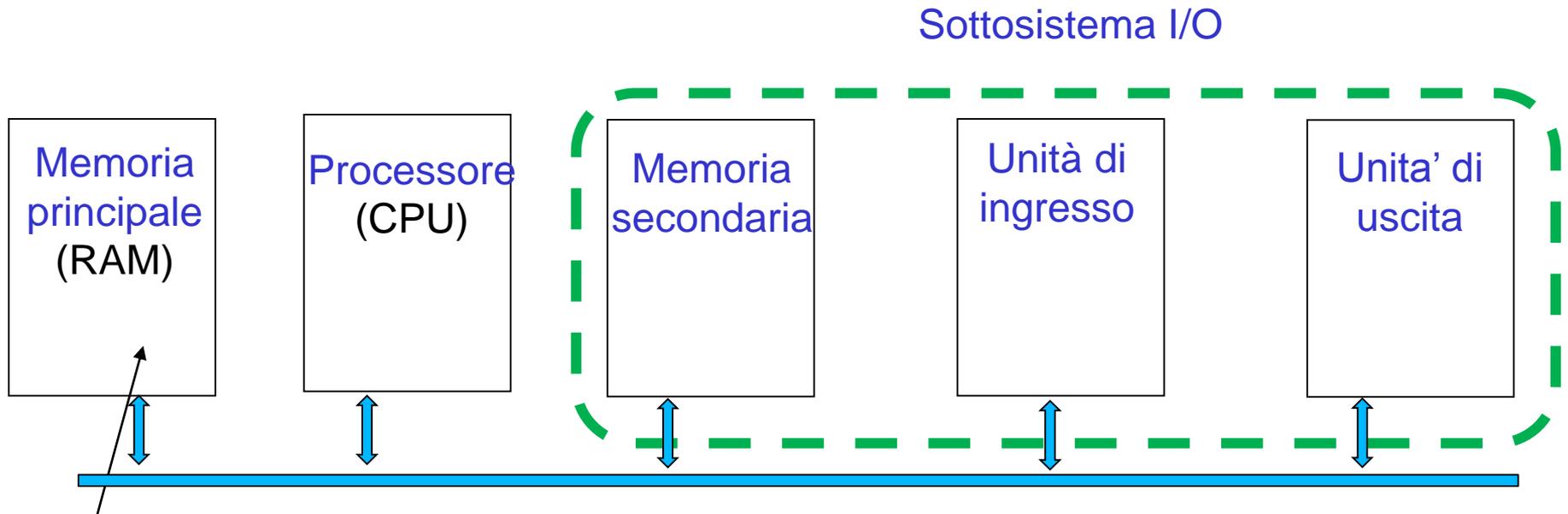
Struttura di un calcolatore

- L'architettura di Von Neumann



Struttura di un calcolatore

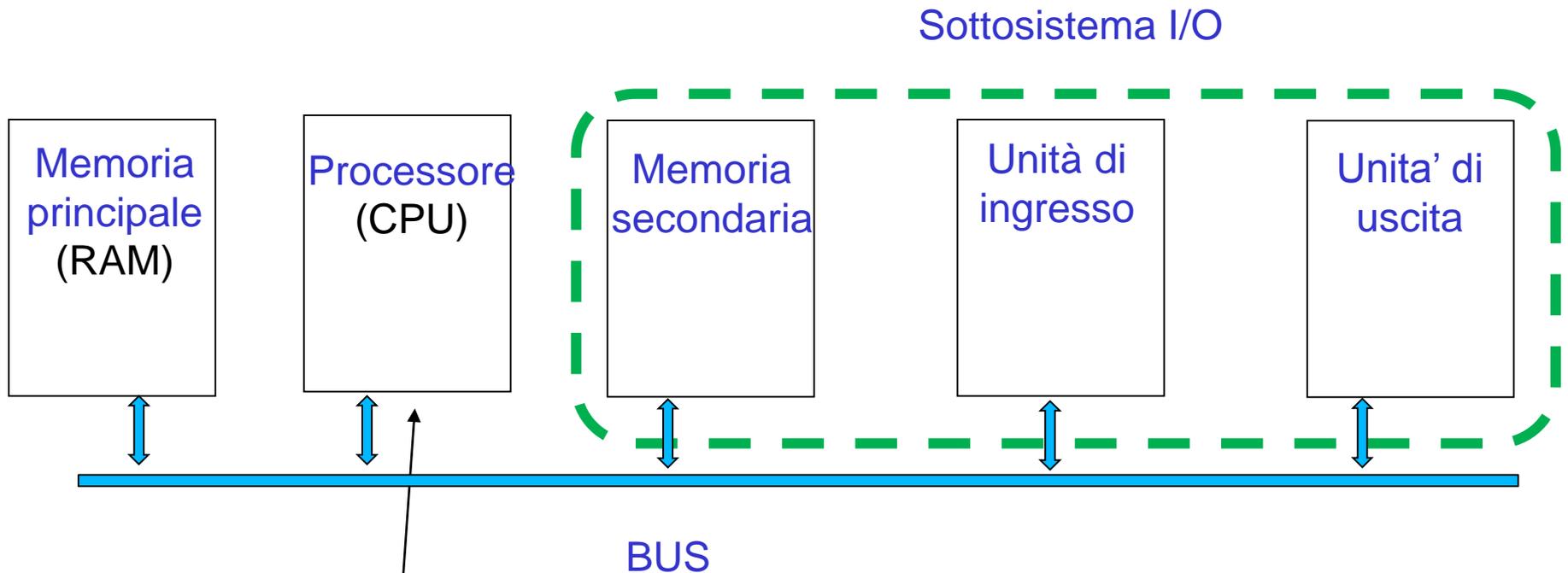
- L'architettura di Von Neumann



Mantiene
Dati e Programmi
In fase di esecuzione

Struttura di un calcolatore

- L'architettura di Von Neumann

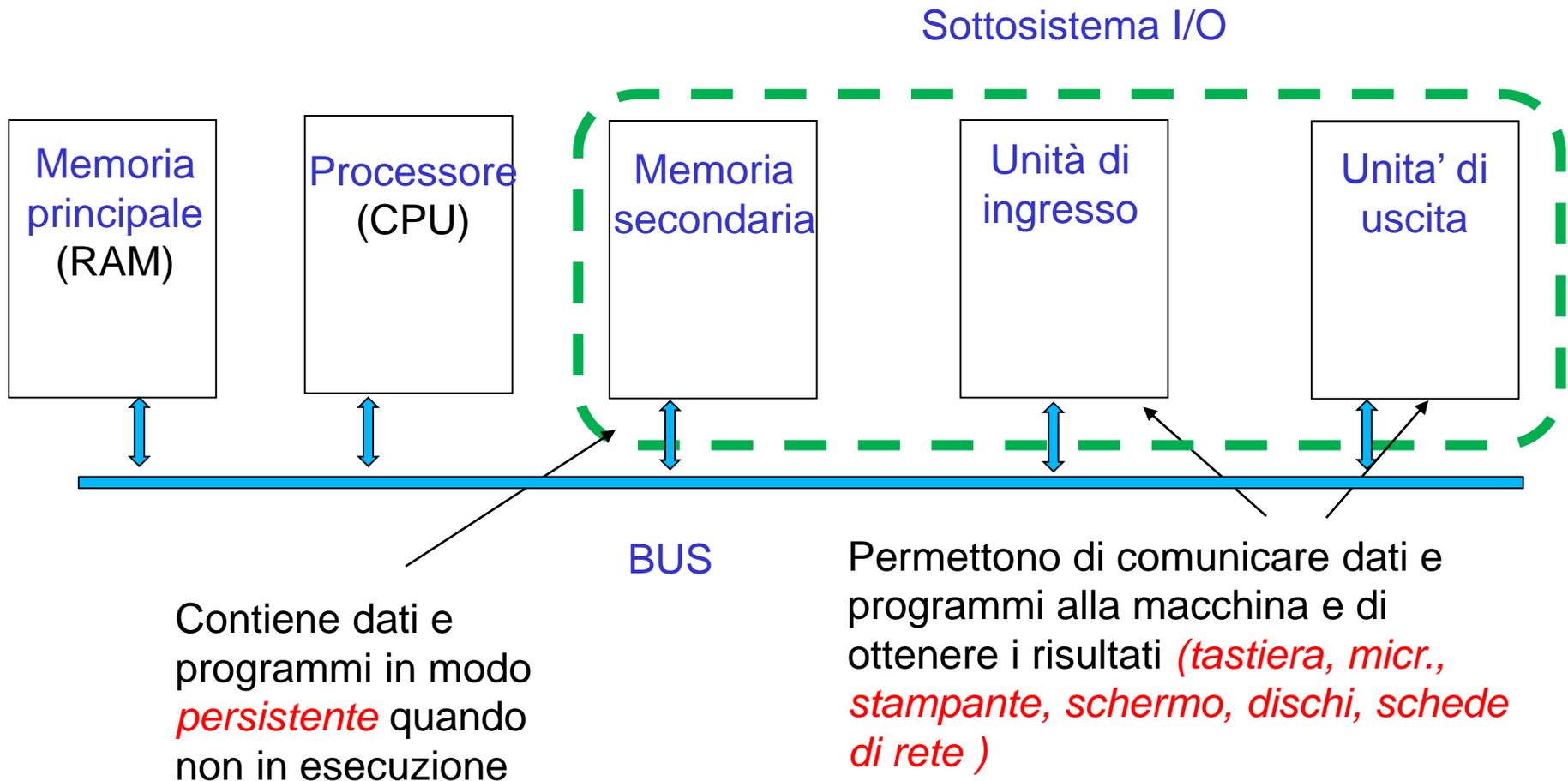


E' un esecutore capace di interpretare i singoli passi richiesti dai programmi

(istruzioni elementari) può leggere e modificare direttamente la RAM

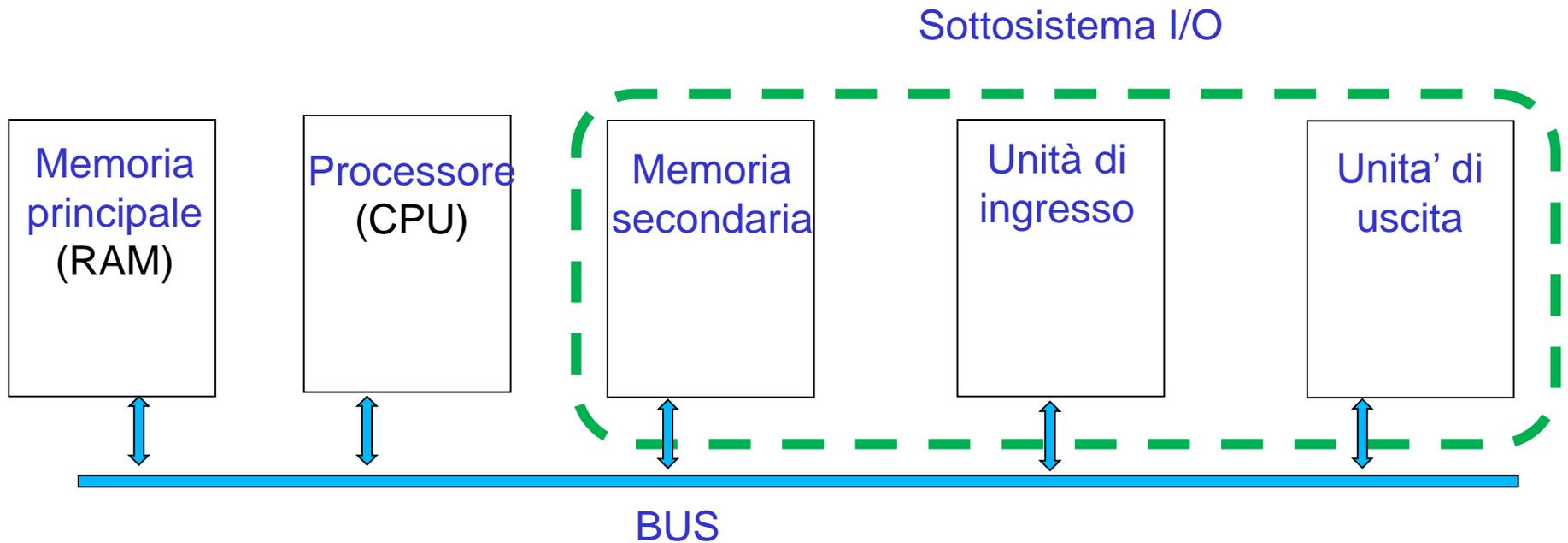
Struttura di un calcolatore

- L'architettura di Von Neumann



Struttura di un calcolatore

- L'architettura di Von Neumann



La comunicazione viene effettuata sul **bus di interconnessione**.

Attraverso il bus la CPU

- legge\scrive dati e programmi in RAM
- trasferisce da\la la memoria al sottosistema di i/o
- legge da RAM la prossima **istruzione** da eseguire

Cosa approfondiremo nel corso

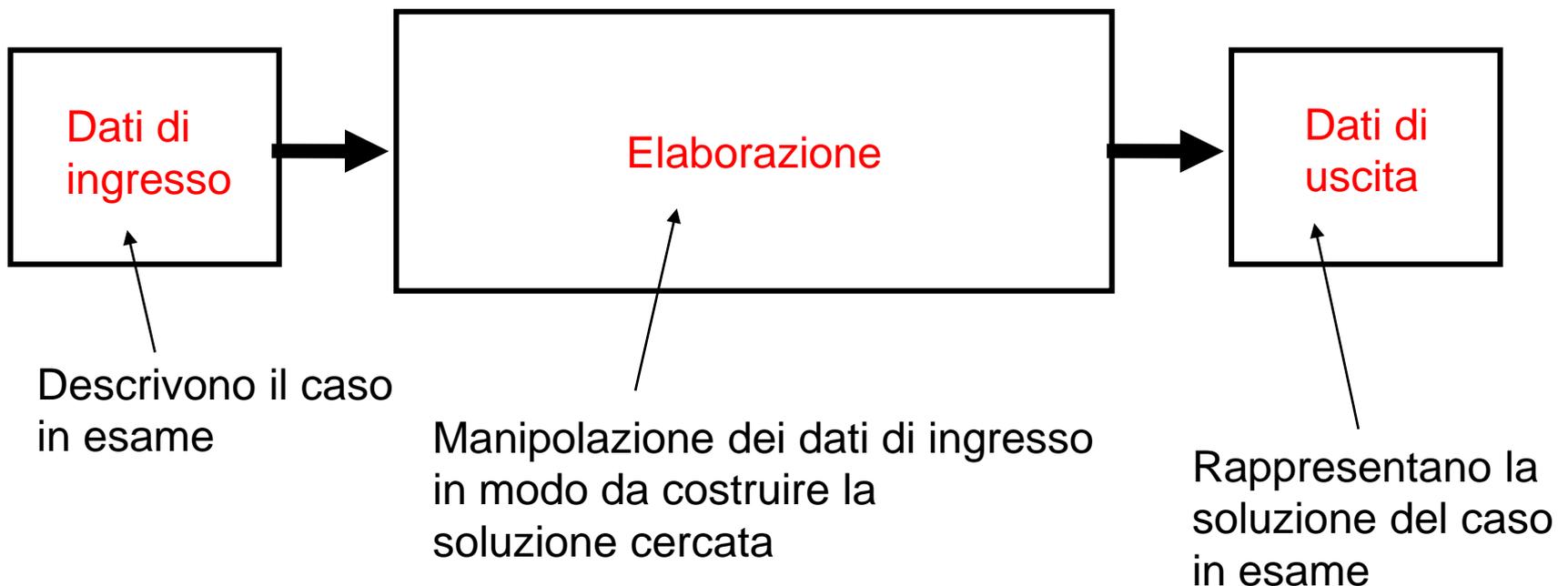
- Come risolvere un problema
 - Comprendere la richiesta
 - Come acquisire e Rappresentare i dati
 - *Come elaborarli per risolvere il problema*
 - *Come interagire con l'esterno per fornire la risposta*
- Fondamenti Architetture/Sistemi
 - (cenni) come sono organizzati i sottosistemi hw (memorie, CPU, I/O, bus)
 - (cenni) come è organizzato il software che controlla direttamente la macchina fisica (*sistema operativo*)

Problemi, algoritmi e programmi

Approfondiamo come *progettare e scrivere* nuovi algoritmi e programmi

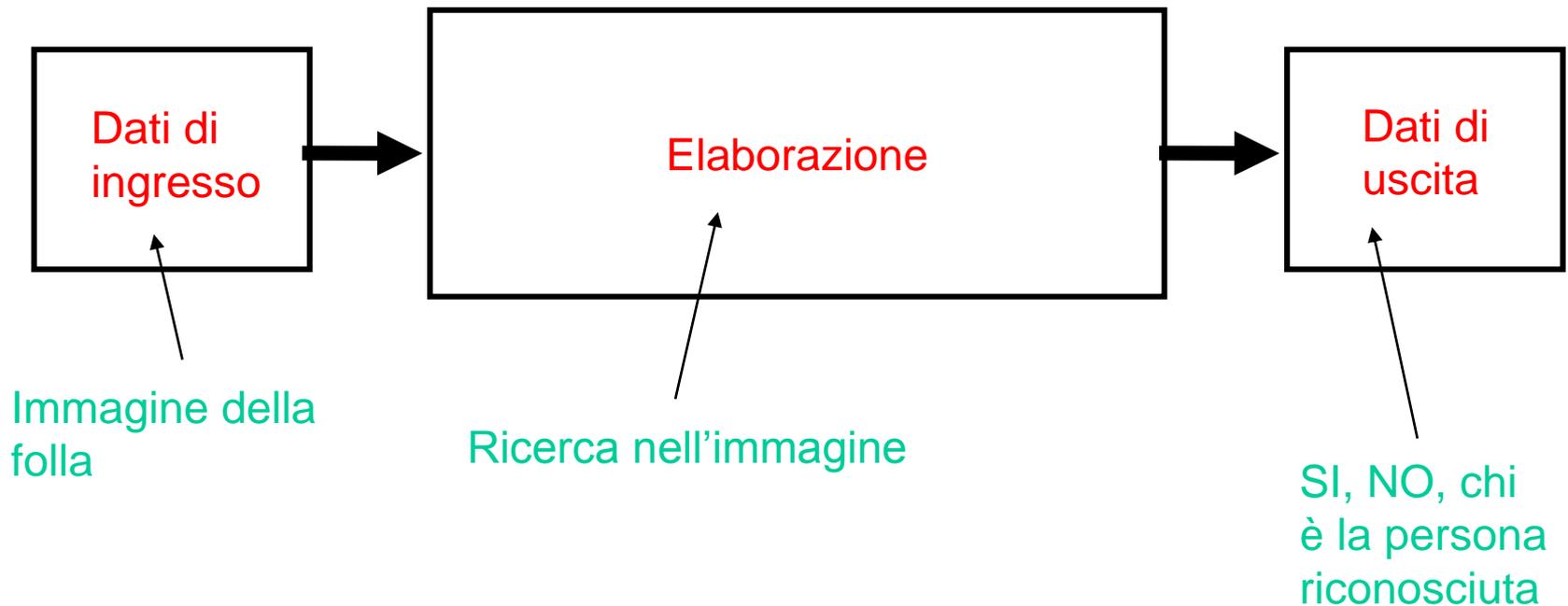
Risolvere un problema

- Come viene risolto un problema :



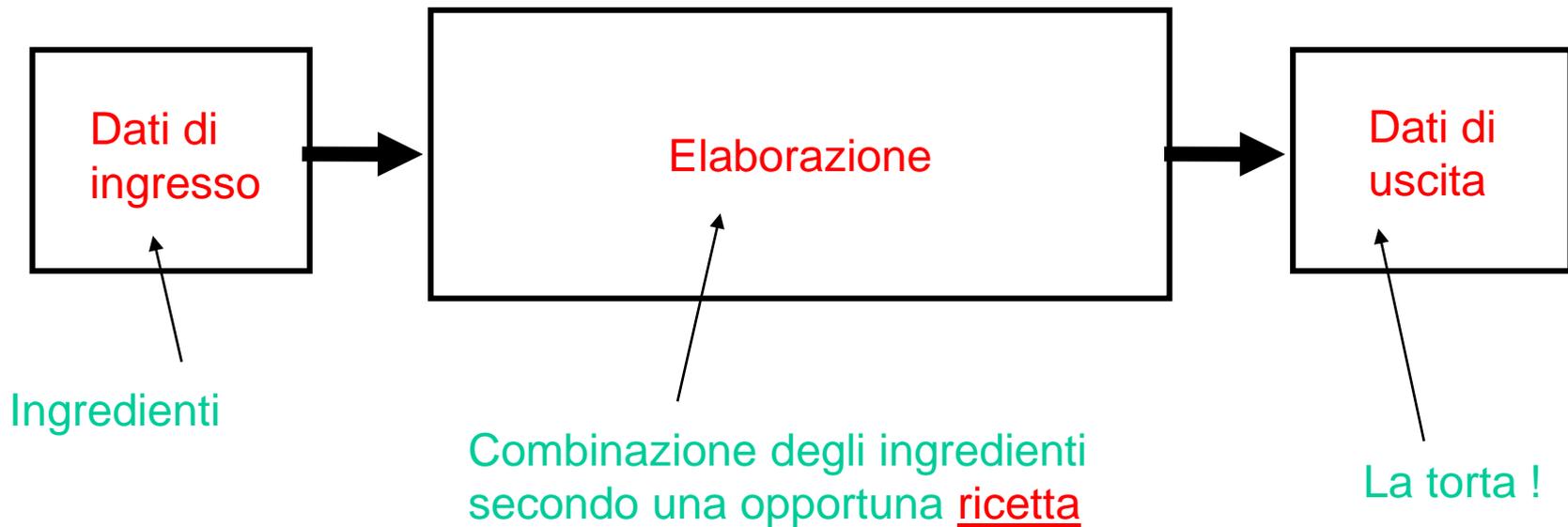
Risolvere un problema

- es : riconoscere qualcuno fra la folla



Risolvere un problema

- es : torta di carote



Risolvere un problema

- Una prima considerazione :

essere capaci di risolvere un problema non significa essere capaci di spiegare esattamente *come* questo avviene



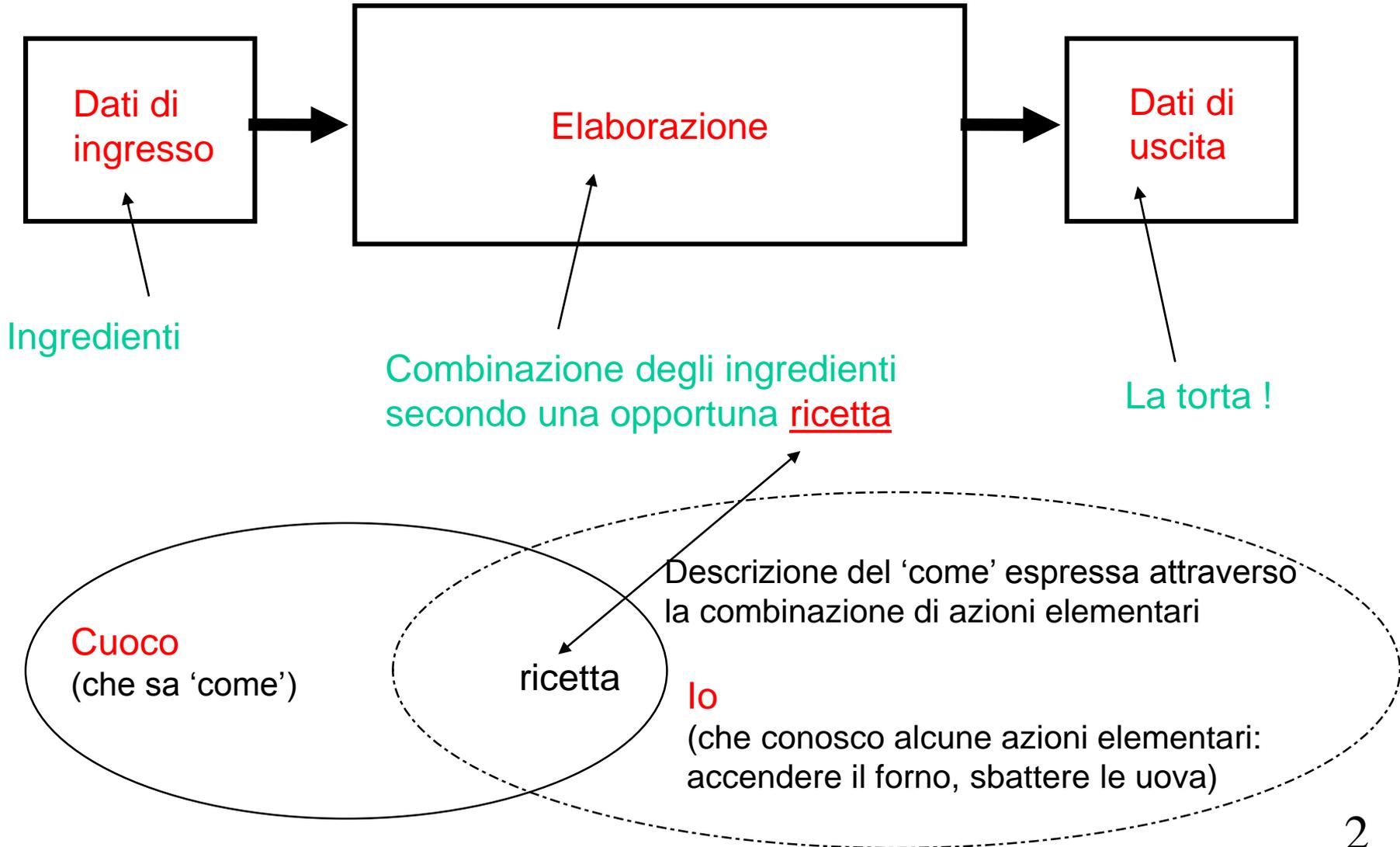
Risolvere un problema

- Seconda considerazione :

vogliamo essere capaci di specificare la strategia seguita dal passo di **elaborazione** in modo da farla eseguire ‘automaticamente’ dal computer quindi dobbiamo :

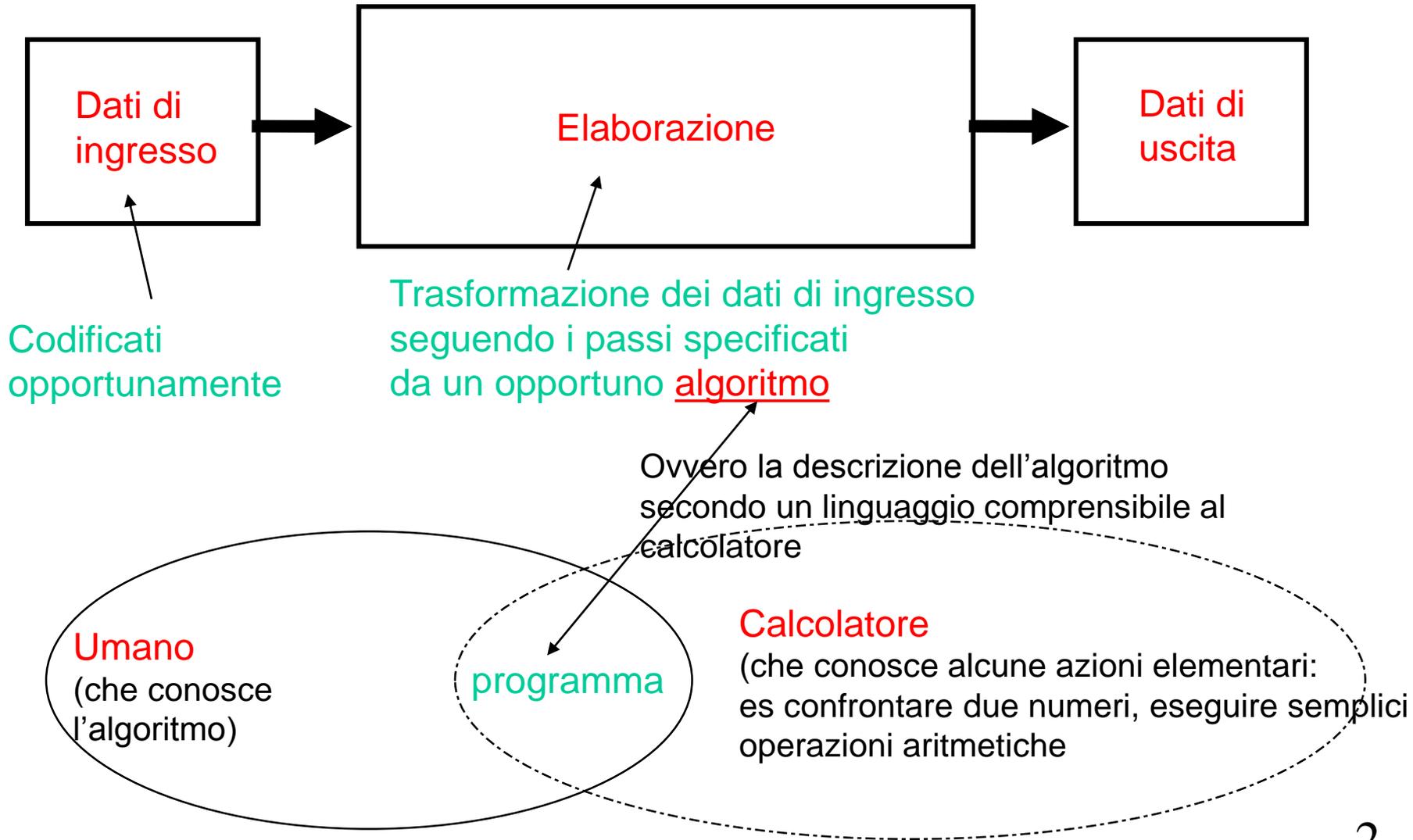
- *riuscire a descrivere accuratamente i vari passi della soluzione attraverso una serie di **azioni elementari** che il calcolatore è in grado di effettuare (l'**algoritmo**) e*
- *Scriverele in un **linguaggio** che è in grado di comprendere*

Risolvere un problema



Algoritmi e programmi

- La situazione con il calcolatore è



Algoritmi e programmi

- **Algoritmo (def) :**

una sequenza di azioni *non ambigue* che trasforma i dati iniziali nel risultato finale utilizzando un insieme di azioni elementari che possono essere eseguite da un opportuno esecutore.

- **Programma (def)**

specifica di un algoritmo utilizzando un linguaggio non ambiguo e direttamente comprensibile dall'esecutore

Algoritmi e programmi

- Due punti importanti:
 - fissare in modo meno vago le azioni elementari eseguibili da un computer
 - Dobbiamo utilizzare un linguaggio non ambiguo comprensibile al computer, per noi il linguaggio C
 - capire come passare dal problema all'algoritmo
 - È un'arte ...
 - generalmente lasciato all'intuizione e alla fantasia seguendo alcune linee guida, cercheremo di impararlo durante tutto il corso

Algoritmi e programmi

- Ma insomma, una ricetta è proprio un algoritmo?
 - ... quasi, ovvero è molto simile ad un algoritmo con due importanti differenze:
 - La sequenza di azioni contiene spesso degli **elementi di *ambiguità*** risolti da un esecutore intelligente
 - es: spesso non si specificano gli strumenti da utilizzare, confidando che l'esecutore umano *sbatta le uova* nel posto giusto
 - **Non tutti i possibili casi vengono specificati**
 - es: è chiaro che se c'è puzza di bruciato conviene spegnere il forno, anche se la ricetta non lo specifica
 - anche qua si confida nelle capacità deduttive dell'esecutore