

Programmazione I

A.A. 2002-03

Fondamenti di programmazione

(*Lezione VIII*)

Problemi, Algoritmi, Diagrammi di flusso

Prof. Giovanni Gallo

Dr. Gianluca Cincotti

Dipartimento di Matematica e Informatica

Università di Catania

e-mail : { gallo, cincotti } @ dmi.unict.it

Algoritmo

- Dato un problema, un algoritmo è una procedura, cioè una sequenza di passi, che può essere eseguita *automaticamente* da una macchina in modo da risolvere il problema dato.
- Un problema risolvibile mediante un algoritmo si dice *computabile*.

Esempio di algoritmo

Il pollo alle mandorle:

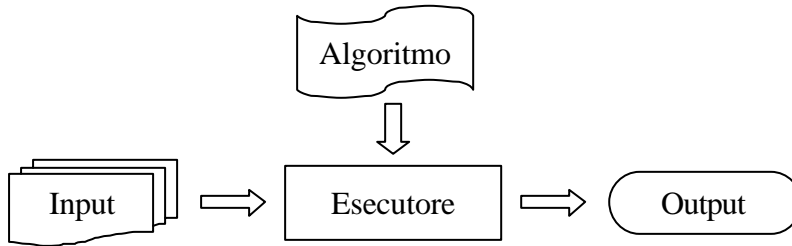
- Abbiamo gli ingredienti (pollo, olio, mandorle, cipolla, sale, pepe, etc.) con le giuste quantità;
- Seguiamo la *ricetta*;
- Serviamo il piatto a tavola.

Un altro esempio di algoritmo

La costruzione di un kit di montaggio:

- Procuriamo il kit e gli strumenti;
- Apriamo la scatola;
- Leggiamo le *istruzioni*;
- Mettiamo insieme i pezzi.

Risoluzione di un problema

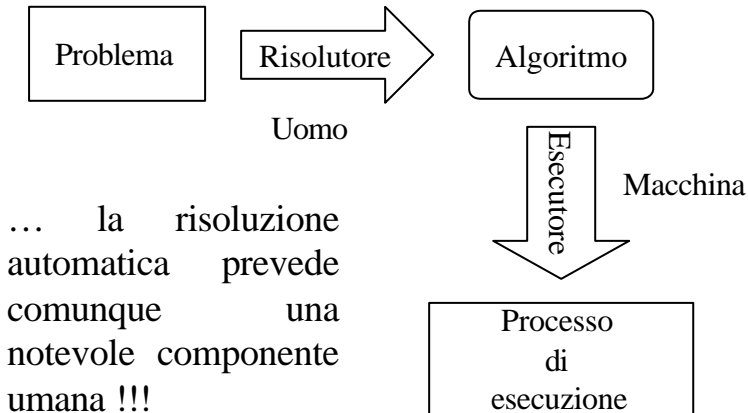


- Generalmente, la *risoluzione* di un dato problema consiste nel prendere alcuni dati iniziali (*input*) relativi al problema e nel fornire un risultato (*output*) che risolve quest'ultimo.

Ma ...

- Non è così facile come sembra !
- Per scrivere la giusta “sequenza di passi” bisogna essere un bravo cuoco o un bravo costruttore !

Infatti ...



Definizione di algoritmo

- Un algoritmo è una sequenza ordinata e finita di passi (azioni o istruzioni) che producono un ben determinato risultato in un tempo finito.

Caratteristiche di un algoritmo

1. Azioni eseguibili e non ambigue.
 - Non ambigue, inoltre non sono ammessi “un pò” e “a piacere”, che non sono termini adatti ad una macchina.
2. Determinismo.
 - Fatto un passo, il successivo è uno ed uno solo, ben determinato. Alternative sono possibili, ma la scelta deve essere univoca.
3. Numero finito di passi.
4. Terminazione.
 - L'esecuzione prima o poi deve finire e produrre il risultato in tempo finito.
 - Osservazione : la 3 non implica la 4.

Esempio di “non terminazione”

1. Si consideri un numero N ;
2. Scrivere N ;
3. Scrivere il numero successivo;
4. Ripetere il passo precedente.

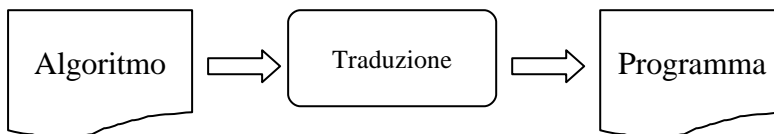
Ancora un esempio

➤ Ricerca di un nominativo in un elenco.

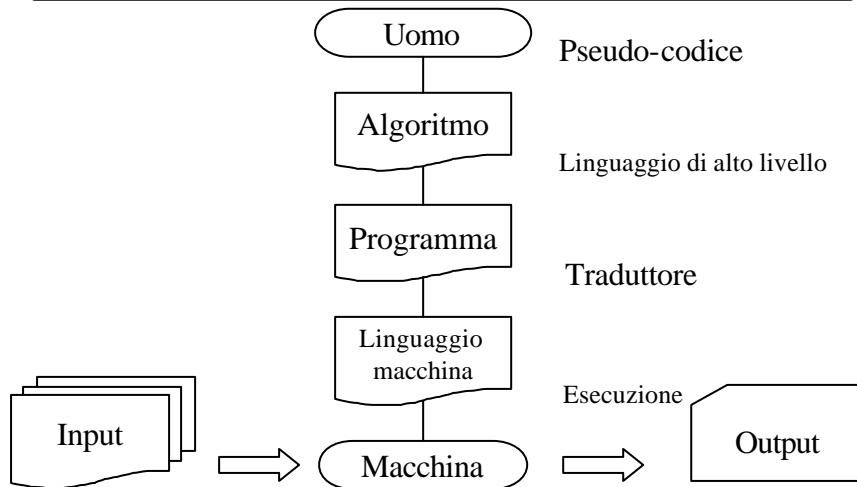
- Non ordinato.
 - Es.: Una lista di firme.
- Ordinato.
 - Es.: Elenco telefonico.

Codifica dell'algoritmo

➤ Affinché una macchina riesca a comprendere ed eseguire i passi specificati da un algoritmo, quest'ultimo deve essere prima codificato in un opportuno programma scritto in un *linguaggio di alto livello*.



L'esecuzione automatica



G.Gallo, G.Cincotti

Programmazione I (A.A. 2002-03)

Fondamenti di Programmazione, pag. 13

Scomposizione in sottoproblemi

Ricetta del **pollo alle mandorle**:

1. Preparare il soffritto ed aggiungervi il pollo;
2. Unire le mandorle pelate al soffritto;
3. Mescolare **fino a quando** il pollo sarà ben dorato;
4. Aggiungere del pepe;
5. Rosolare con vino bianco **fino a quando** il pollo è cotto;
6. Aggiungere olio q.b.;
7. **Se** preferisci salato, **allora** aggiungi sale;

G.Gallo, G.Cincotti

Programmazione I (A.A. 2002-03)

Fondamenti di Programmazione, pag. 14

Scomposizione in sottoproblemi

- La ricetta precedente è un esempio di cosa significa scomporre un problema in sottoproblemi.
- Ogni sottoproblema può essere scomposto in problemi via via più *elementari*.
- Top-down vs. Bottom-Up

Descrizione di un algoritmo

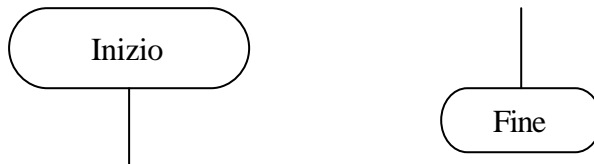
- Si descrive un algoritmo cercando di sintetizzare il più possibile la sua sequenza di passi.
- La descrizione avviene mediante :
 - pseudo-codice, oppure
 - diagramma di flusso.

Diagrammi di flusso

- I diagrammi di flusso permettono di descrivere in modo grafico le azioni che costituiscono un algoritmo e il loro flusso di esecuzione.
 - Ogni azione elementare è rappresentata da un blocco.
 - Esistono 4 tipi di blocchi.

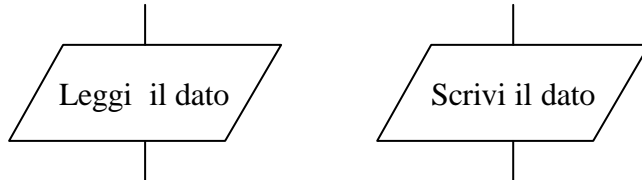
Diagrammi di flusso (1)

- Istruzioni di *inizio* e *fine*.



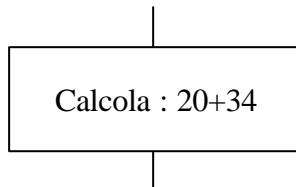
Diagrammi di flusso (2)

- Operazioni di lettura (*input*) o scrittura (*output*).



Diagrammi di flusso (3)

- Istruzioni imperative (azioni oppure operazioni).



Connettori

- I singoli diagrammi devono essere uniti tramite i *connettori*.
- L'esecuzione delle istruzioni deve essere fatta *sequenzialmente*, ovvero seguendo i connettori.
 - Quando si scrive l'algoritmo bisogna fare molta attenzione alla direzione del *flusso di esecuzione*.

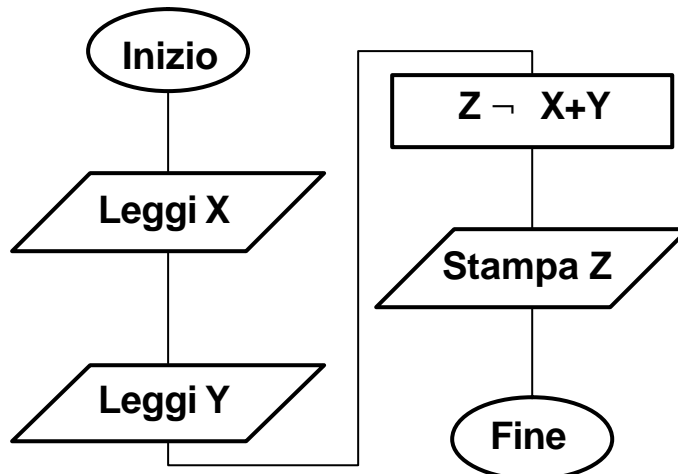
Istruzione di assegnamento

- Una *variabile* numerica è un'entità caratterizzata :
 - da un nome, e
 - da un valore (o contenuto)
 - che può cambiare nel tempo ...
- Un'*espressione* è una combinazione di operatori aritmetici, costanti e variabili che può essere calcolata generando un singolo valore numerico.
 - Es.: X , $X + 1$, $X + (Y * 3)$.
- Istruzione di *assegnamento* : “ \leftarrow ”
 - Variabile \leftarrow Espressione;
 - Es.: $Z \leftarrow 3$; $Z \leftarrow X + 3$; $X \leftarrow X + 1$;

Esempio

- Descrivere, mediante diagramma di flusso, **un** algoritmo che calcoli la *somma* di due numeri letti in input.

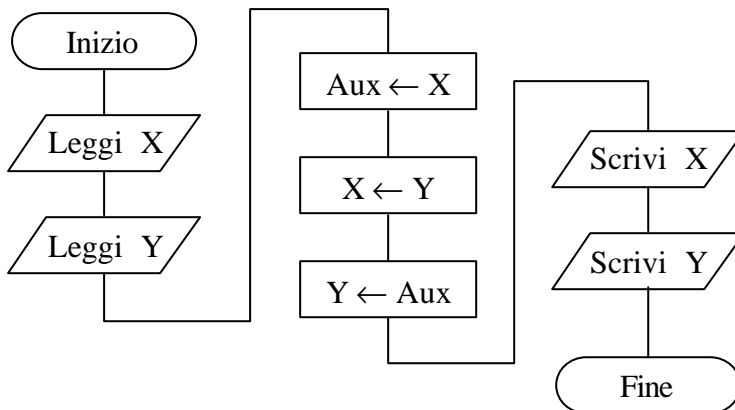
Diagramma di flusso : Somma



Esempio

- Descrivere, mediante diagramma di flusso, **un** algoritmo che *scambi* i valori di due variabili lette in input.

Diagramma di flusso: Scambio

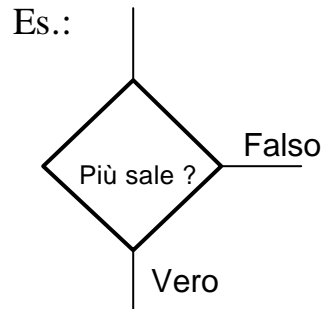
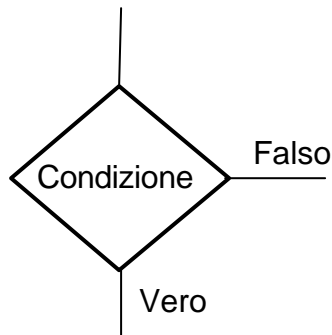


Variazioni nel flusso di esecuzione

- Ci sono dei momenti in cui il flusso di esecuzione può scegliere tra diverse direzioni;
- In genere, questi *salti* sono subordinati al verificarsi di una *condizione* (che può risultare *vera* o *falsa*);
- Si parla di *istruzioni condizionali*.

Diagrammi di flusso (4)

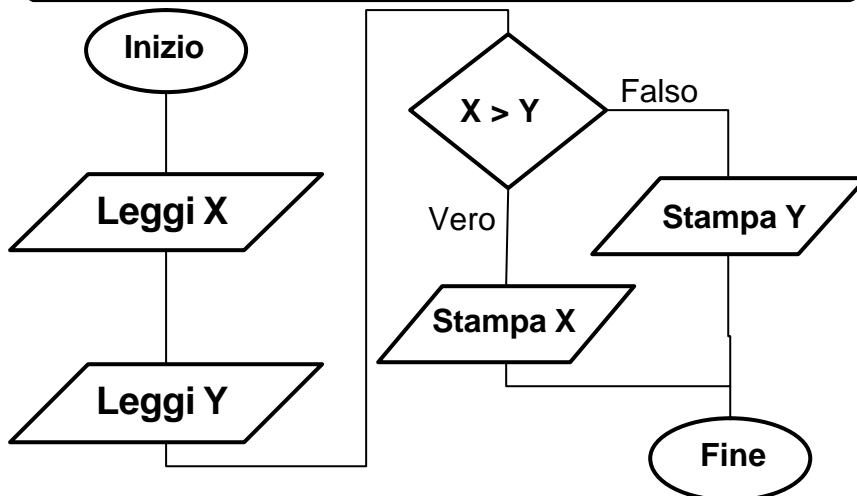
- Istruzioni condizionali.



Esempio

- Descrivere, mediante diagramma di flusso, **un** algoritmo che determini il *massimo* tra due numeri letti in input.

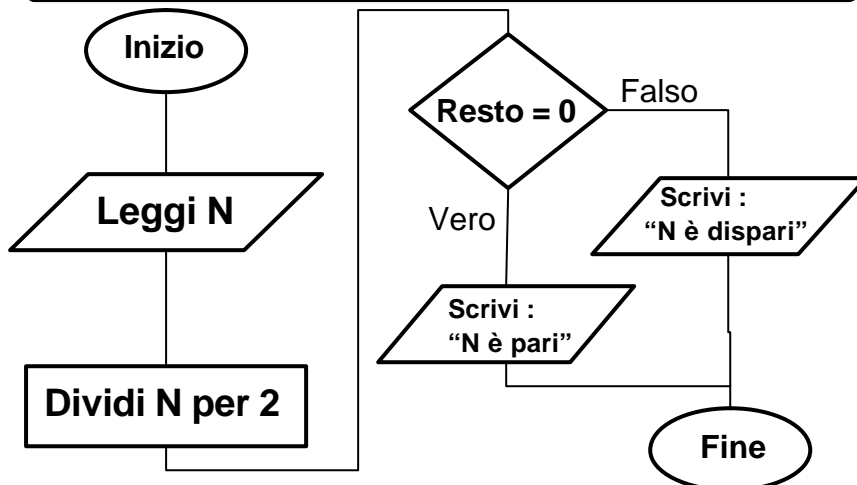
Diagramma di flusso : Max



Esempio

- Descrivere, mediante diagramma di flusso, **un** algoritmo che determini se un numero letto in input è *pari* o *dispari*.

Diagramma di flusso : Pari o...

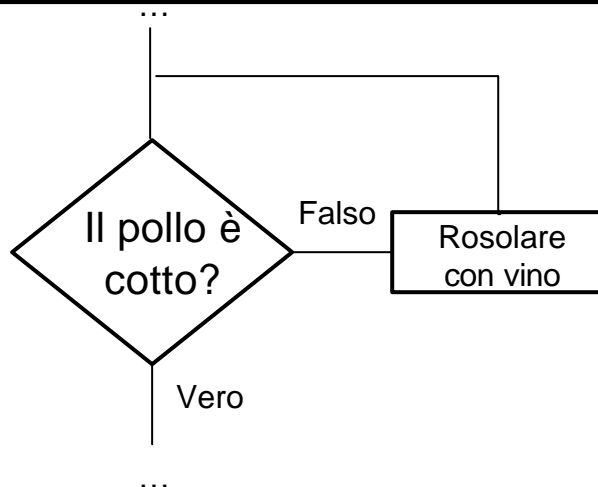


Esercizio

➤ Scrivere la ricetta del pollo alle mandorle utilizzando i diagrammi di flusso.

- Nota: dove è richiesta una **ripetizione** – ad esempio *fino a quando* – utilizzare un’istruzione condizionale del tipo mostrato nella prossima diapositiva.

Ripetizione o “ciclo”





Fine