

La programmazione



Sviluppo del software

- **problema**
- **idea (soluzione informale)**
- **algoritmo (soluzione formale)**
- **programma (traduzione dell'algoritmo in una forma comprensibile da un elaboratore elettronico)**
- **test (su molti casi, con particolare attenzione ai casi limite)**
- **documentazione (manuale utente + manuale del programmatore)**

Algoritmo



Un algoritmo può essere considerato un insieme di regole per svolgere un dato compito (risolvere un problema).

Il nome deriva dal matematico persiano Muhammad ibn Mūsa 'l-Khwārizmī (780-850).

Un algoritmo deve:

- **terminare in un tempo finito**
- **produrre un effetto osservabile**
- **essere deterministico, ossia produrre gli stessi risultati a partire dalle stesse condizioni iniziali**

Esecuzione di un algoritmo

Vengono eseguite in sequenza le operazioni che lo costituiscono.

Esistono algoritmi che prevedono:

- **una sequenza di esecuzione unica**
- **sequenze di esecuzione multiple**

Esempio: sequenza di esecuzione unica

Dato il valore di X, calcolare: $Y = 5X + 3$

Sequenza di esecuzione:

- 1. ricevo il valore di X**
- 2. multiplico X per 5 (sia Z il risultato)**
- 3. sommo 3 a Z (sia Y il risultato)**
- 4. visualizzo Y**

Esempio: sequenze di esecuzione multiple

Dato il valore di X, calcolare la radice quadrata di $X+5$.

Sequenza di esecuzione:

- 1. ricevo il valore di X**
- 2. sommo 5 a X (sia Y il risultato)**
- 3a. se Y è positivo o nullo, calcolo la sua radice quadrata e la visualizzo**
- 3b. se Y è negativo, indico che è impossibile calcolare la sua radice quadrata**

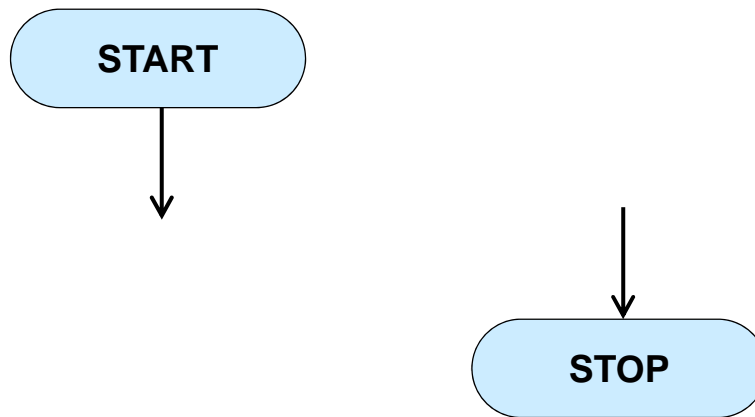
Formalizzazione di una soluzione

- **pseudo-linguaggio (o pseudo-codice)**
 - **vantaggi: immediato**
 - **svantaggi: descrizione dell'algoritmo poco astratta, interpretazione più complicata**
- **diagrammi di flusso**
 - **vantaggi: più intuitivi perché usano un formalismo grafico, descrizione dell'algoritmo più astratta**
 - **svantaggi: richiedono l'apprendimento della funzione dei vari tipi di blocco**

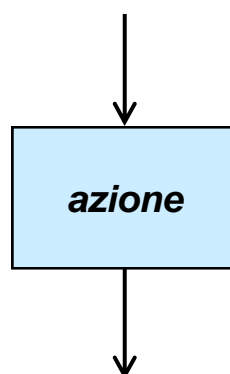
Diagrammi di flusso (flow-chart)

- **metodo grafico per descrivere in modo formale un algoritmo**
- **blocchi base per descrivere:**
 - **azioni**
 - **decisioni (solo binarie, ossia della logica Booleana)**
- **archi orientati per descrivere la sequenza di svolgimento delle azioni**

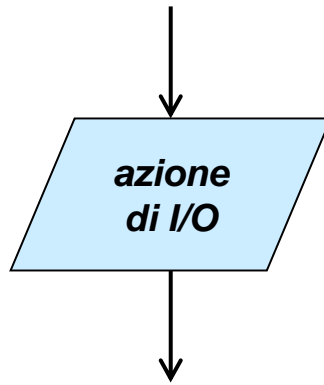
Blocchi di inizio e fine



Blocco di azione

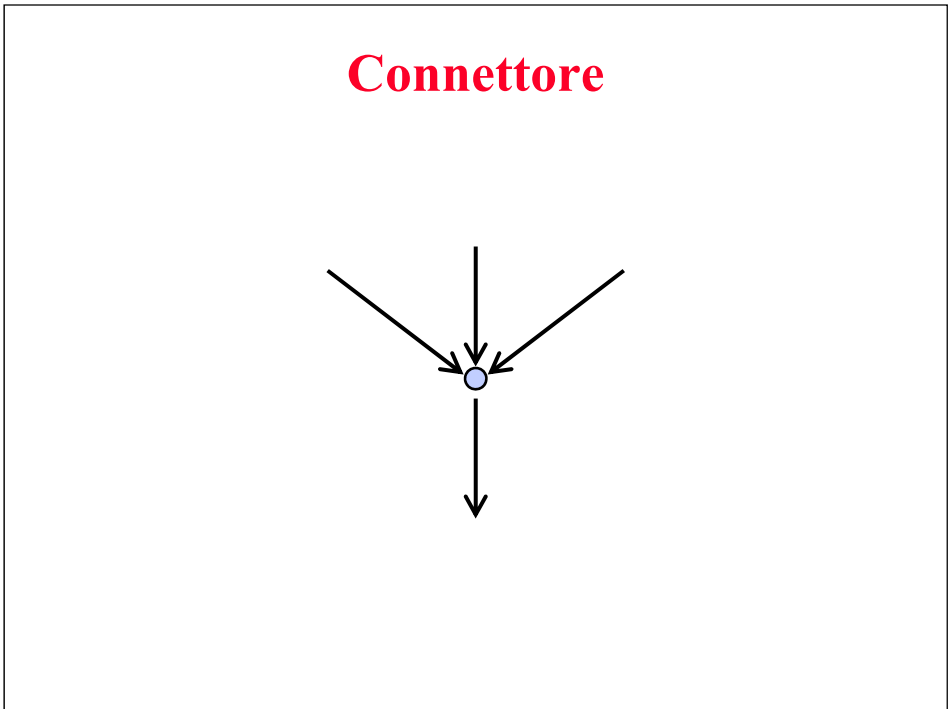
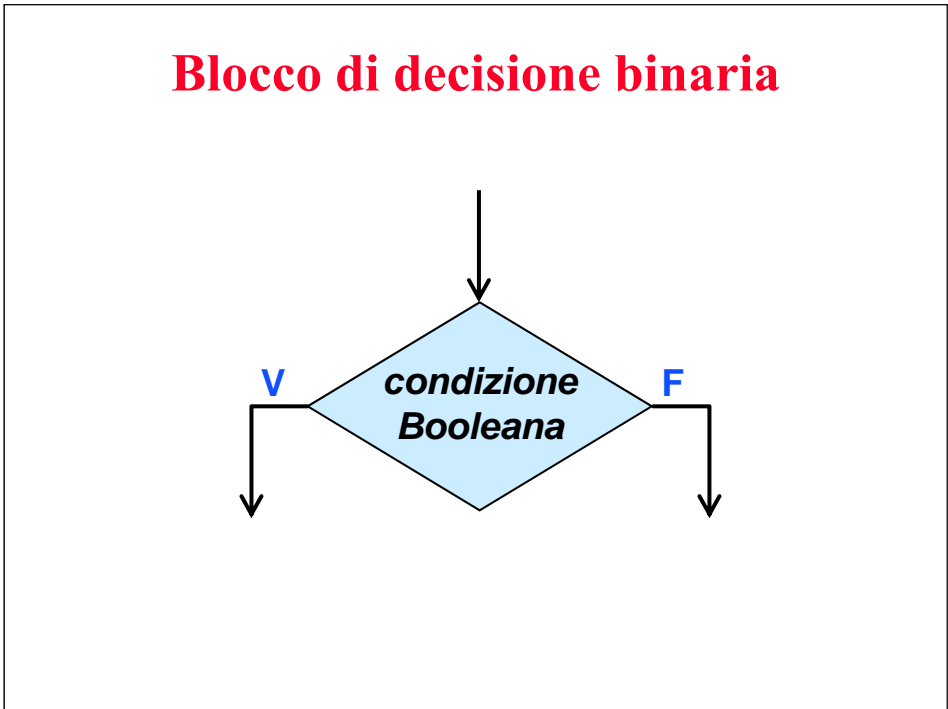


Blocco di Input/Output



Blocco di inizializzazione





Regole

- **uno ed un solo blocco START**
- **uno ed un solo blocco STOP**
- **tutti gli archi devono avere origine e fine in un blocco**

Diagrammi di flusso strutturati

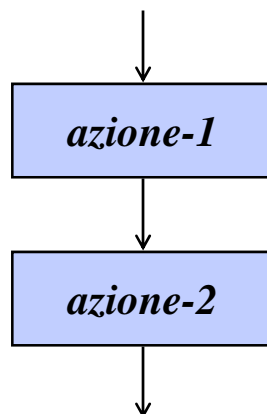
Un diagramma di flusso è detto *strutturato* se contiene solo un insieme predefinito di strutture:

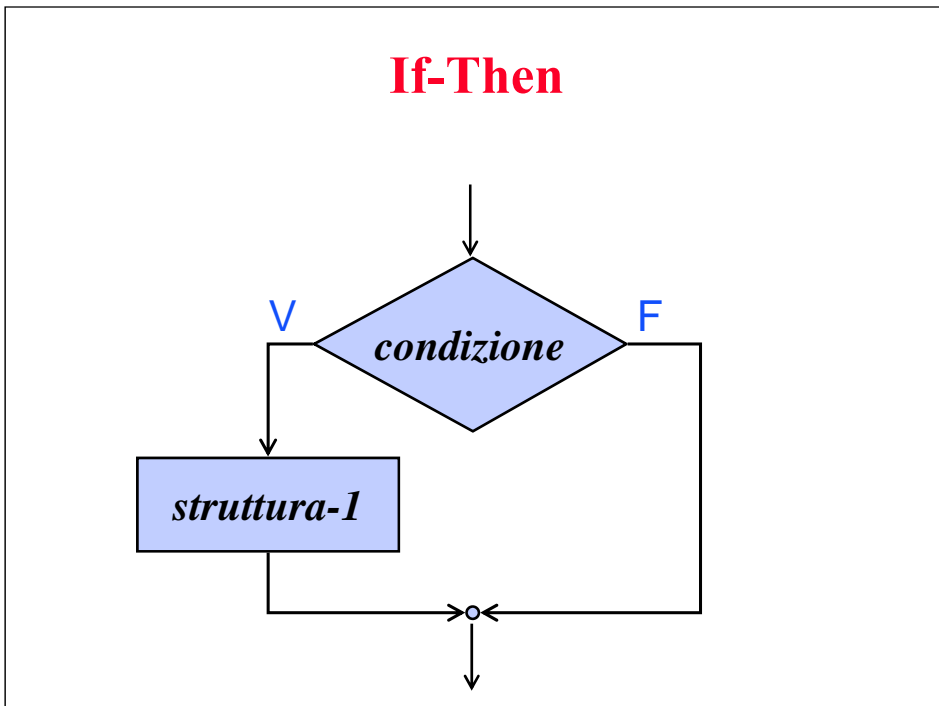
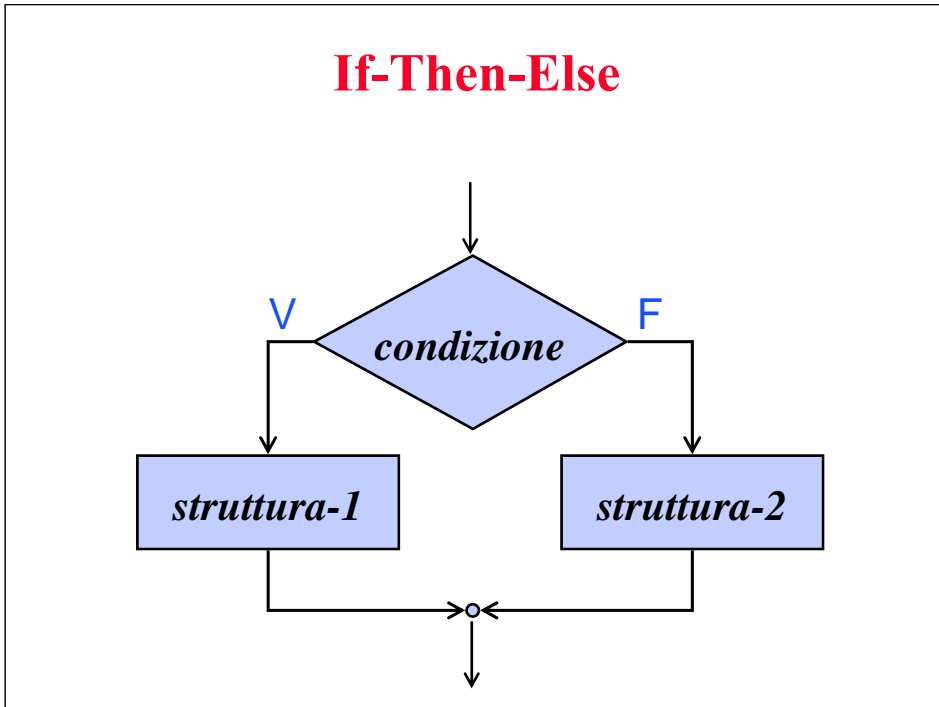
- **sequenze**
- **decisioni**
 - **IF-THEN-ELSE**
 - **IF-THEN**
- **cicli**
 - **WHILE**
 - **REPEAT**

Teorema di Böhm - Jacopini

Qualunque diagramma di flusso è sempre trasformabile in un diagramma di flusso strutturato equivalente a quello dato.

Sequenza

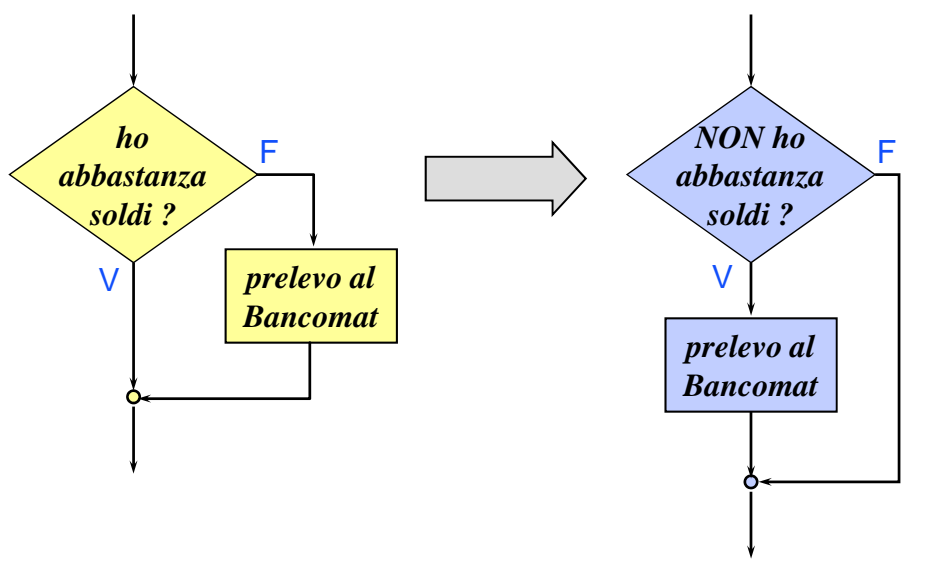


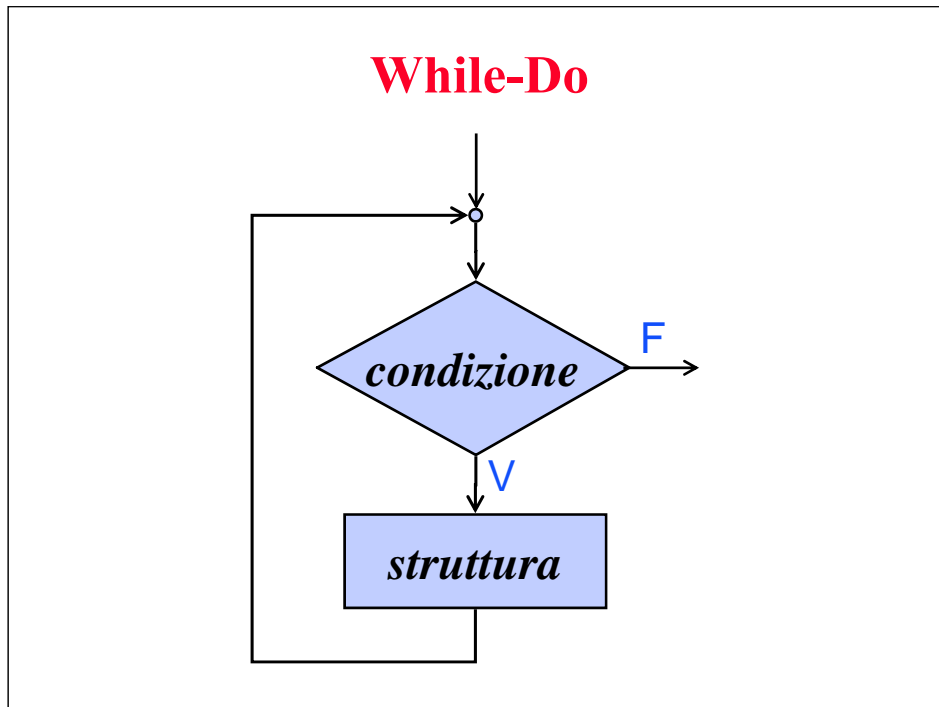


If-Else

- **non esiste un blocco If-Else ...**
- **... perché non è necessario!**
- **basta usare un blocco If-Then in cui la condizione sia stata invertita (negata)**

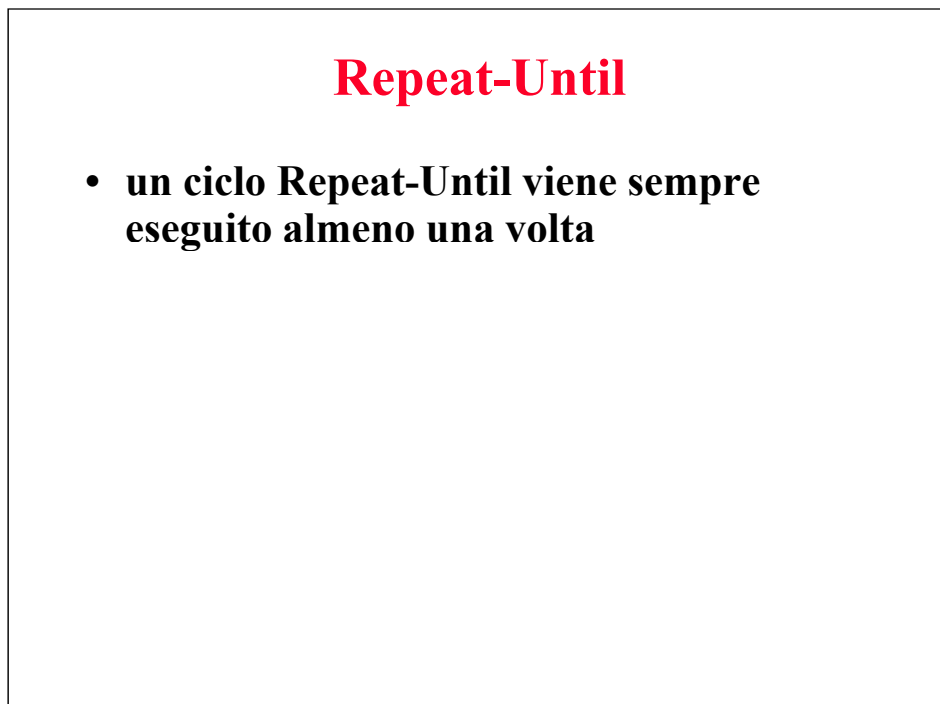
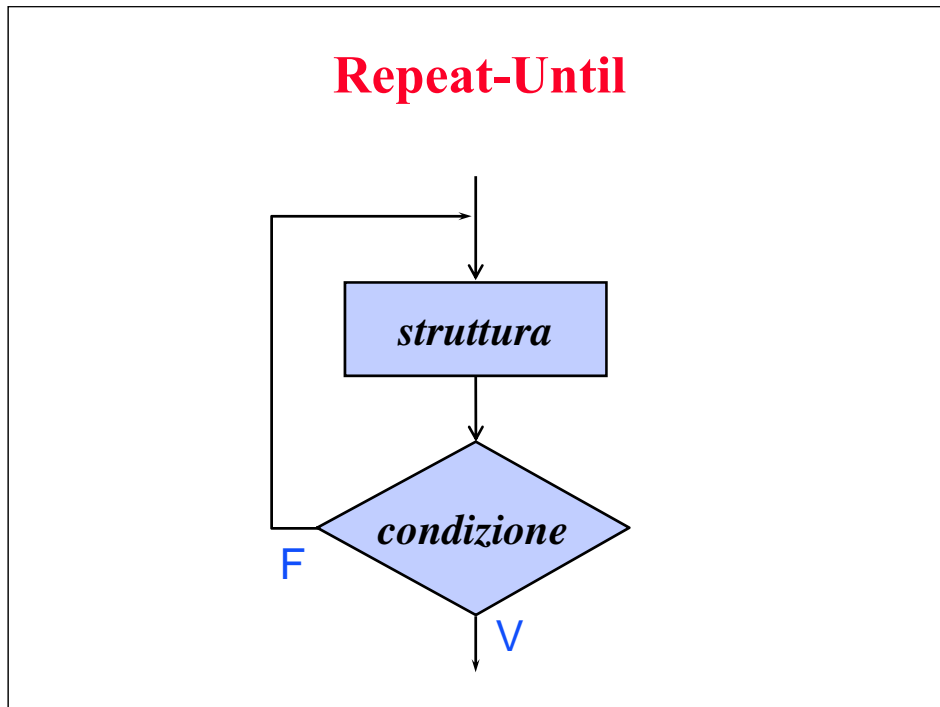
If-Else (esempio)





While-Do

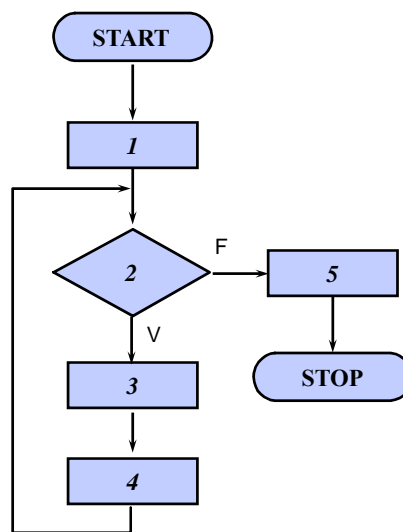
- **la parte ciclica viene eseguita quando la condizione è vera**
- **se abbiamo un ciclo che viene eseguito quando la condizione è falsa, allora occorre trasformarlo in un While-Do mettendo la condizione negata**
- **un ciclo While-Do può essere eseguito zero o più volte**
- **viene eseguito zero volte quando la condizione è subito falsa**



Verifica di strutturazione

- P1. etichettare ogni blocco**
- P2. sostituire ad ogni insieme strutturato un blocco avente come etichetta l'unione delle etichette dei blocchi che lo costituiscono**
- P3. se al passo P2 si è fatta almeno una sostituzione, ripetere il passo P2**
- P4. se alla fine si ottiene un diagramma lineare (una sequenza), allora il diagramma originale è strutturato**

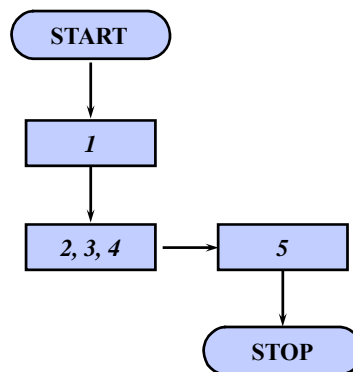
Esempio: diagramma strutturato



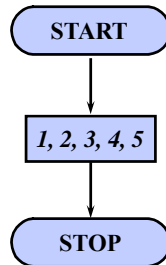
Esempio: diagramma strutturato



Esempio: diagramma strutturato



Esempio: diagramma strutturato



Esempio: diagramma non strutturato

*Il ciclo non ha
un test all'inizio
o alla fine*

