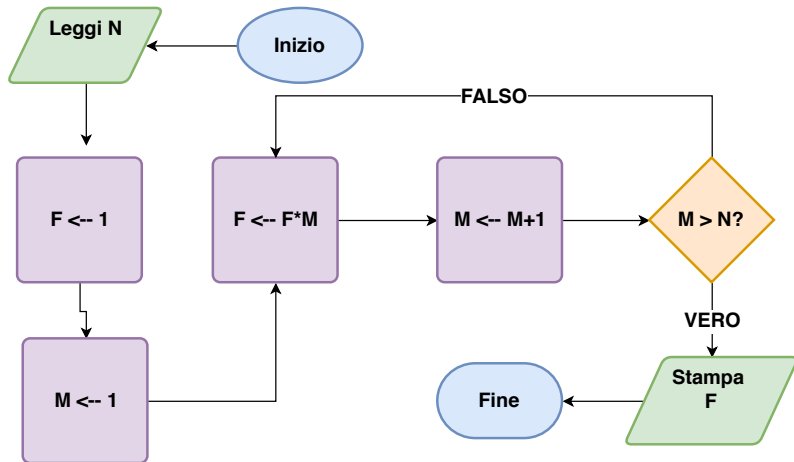


Notazione Lineare Strutturata (NLS)

Esempio: calcolo del fattoriale di un numero





Se gli algoritmi da rappresentare sono **articolati e complessi**, i diagrammi di flusso a blocchi possono riverlarsi:

- poco pratici → soggetti ad errori
- poco leggibili

Alternativa: NLS (Notazione Lineare Strutturata)

Notazione lineare strutturata

Costrutti

Sequenza

Equivalente ad uno o più blocchi di operazioni che si susseguono.

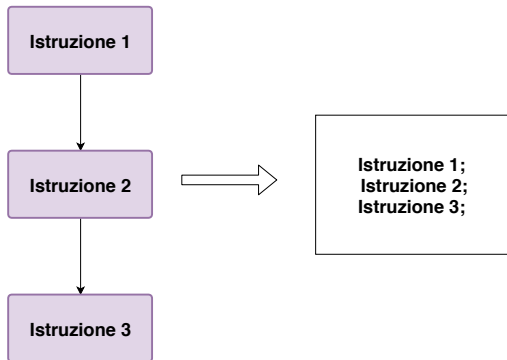
Selezione

Equivalente al blocco condizionale

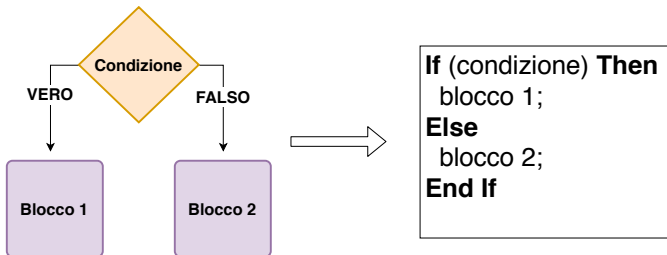
Iterazione

Equivalente al blocco condizionale più uno o più blocchi di operazioni disposti in modo da formare un ciclo

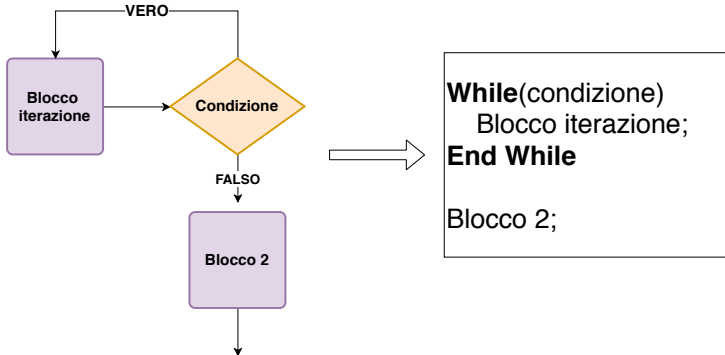
Sequenza



Selezione



Iterazione



Teorema di Böhm-Jacopini (1966)

Ogni algoritmo può essere costruito utilizzando unicamente tre strutture (o schemi di controllo):

- la sequenza
- la selezione
- il ciclo o iterazione



⇒ Ogni altro tipo di istruzione può essere **sostituito da una combinazione dei tre schemi precedenti**



In un qualsiasi linguaggio di programmazione sono **sufficienti espressioni che rappresentino le tre strutture NLS** per scrivere e implementare qualsiasi programma.



Ovviamente i **linguaggi di programmazione** mettono a disposizione anche **altri costrutti** (ad esempio il costrutto for del C/C++).

NLS: esempi

Somma di due numeri

```
1  Inizio  
2    Leggi X  
3    Leggi Y  
4     $Z \leftarrow X + Y$   
5    Stampa Z  
6  Fine
```

Pseudocodice/Notazione NLS:

Forma "informatica" intuitiva di descrivere un'operazione

Codice:

```
cin << x << y; //leggo x e y  
int z = x + y; //sommo  
cout << z; //stampo
```

Linguaggio:

- Leggi = Input = Ingressi
- "Freccia" <- = Assegno un valore
- Stampa = Output = Uscite

```
1 Inizio  
2   Leggi X  
3   Leggi Y  
4   If ( $X > Y$ ) then  
5       Stampa X  
6   Else  
7       Stampa Y  
8   End If  
9 Fine
```

```
1 Inizio  
2   Leggi N  
3    $M \leftarrow 0$   
4   While( $M \leq N$ ) Do  
5        $M \leftarrow M + 1$   
6       Stampa M  
7   End While  
8 Fine
```

```
1  Inizio  
2    Leggi  N  
3     $i \leftarrow 0$   
4     $S \leftarrow 0$   
5    While(  $i < N$ ) Do  
6         $i \leftarrow i + 1$   
7         $S \leftarrow S + i$   
8    End While  
9    Stampa S  
10 Fine
```

Stampa le prime $N+1$ potenze del numero 2

```
1  Inizio
2    Leggi N
3     $M \leftarrow 0$ 
4     $P \leftarrow 1$ 
5    While(  $M \leq N$  ) do
6      Stampa P
7       $P \leftarrow P \cdot 2$ 
8       $M \leftarrow M + 1$ 
9    End While
10 Fine
```

Algoritmo di euclide per il m.c.m

```
1 Inizio
2   Leggi A,B
3    $MA \leftarrow A$ 
4    $MB \leftarrow B$ 
5   While(  $MA \neq MB$  ) do
6     If(  $MA > MB$  ) Then
7        $MB \leftarrow MB + B$ 
8     Else
9        $MA \leftarrow MA + A$ 
10    End If
11  End While
12  Stampa "mcm=" MA
13 Fine
```

Es: $\text{mcm}(3,7) = 21$

MA	MB
3	7
6	
9	
	14
12	
15	
	21
18	
21	

Algoritmo di Euclide per il M.C.D.

```
1  Inizio
2  Leggi A,B
3  If (A<B) Then
4      MB ← A
5      MA ← B
6  Else
7      MB ← B
8      MA ← A
9  End If
10 While (MB <> 0) do
11     r ← MA%MB
12     MA ← MB
13     MB ← r
14 End While
15 Stampa "MCD=" MA
16 Fine
```

Es: MCD(21,14) = 7

MA	MB	MA % MB
21	14	7
6	7	0
7	0	—