

# 11. Ricorsione

Corso di Informatica

# Outline

- Ricorsione vs. Iterazione
- Il calcolo del fattoriale
  - Approccio iterativo
  - Approccio ricorsivo

# Ricorsione vs. Iterazione

- Un metodo **iterativo** ripete un'istruzione fino a che è verificata una condizione
  - *Ad esempio, un ciclo **for** ripete l'istruzione fino a quando non si verifica una certa condizione di arresto*
- Un metodo **ricorsivo** agisce scomponendo un problema in parti sempre più piccole che vengono risolte individualmente
  - *L'esecuzione si ferma quando si raggiunge un caso **base**, ovvero una parte non ulteriormente scomponibile*
  - *Ricorda una matrioska!*



# Il calcolo del fattoriale

- Il fattoriale di un numero è definito come:

$$n! = n \cdot (n - 1) \cdot \dots \cdot 2 \cdot 1$$

- Conoscerlo ci permette di risolvere problemi combinatori che prevedono  $n$  diversi fattori
  - *Ad esempio, dati 4 gruppi per 4 possibili temi d'anno, quante possibili combinazioni posso avere?*
  - *La risposta è  $4! = 24$*

# Il calcolo del fattoriale – Approccio iterativo

```
STEP 1 -> RES = 1;  
STEP 2 -> FOR I = 1; I <= N; I++  
           RES = RES * I;  
STEP 3 -> RETURN N_FATT;
```

# Il calcolo del fattoriale – Approccio ricorsivo

- Notiamo che:

$$n! = n \cdot (n - 1)! \Rightarrow$$

$$\Rightarrow n! = n \cdot (n - 1) \cdot (n - 2)! \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \dots \Rightarrow$$

$$\Rightarrow n! = n \cdot (n - 1) \cdot \dots \cdot 2 \cdot 1 \cdot 0!$$

- Abbiamo riformulato il fattoriale come un prodotto di fattoriali
  - *Nella pratica, abbiamo scomposto il fattoriale iniziale in diversi sotto problemi*
  - *Possiamo pensare quindi di usare una funzione per il calcolo del fattoriale per risolvere ciascuno di questi sotto problemi*
- Il **caso base**, non ulteriormente scomponibile, è dato da  $0!$  (pari ad 1)

# Il calcolo del fattoriale – Approccio ricorsivo

```
factorial(n)
STEP 1a: IF n = 0
STEP 2a:   return 1
STEP 1b: ELSE
STEP 2b:   return n * factorial(n - 1)
```

# Iterazione vs. Ricorsione

Iterazione	Ricorsione
Basata su cicli	Basata su selezione
Converge quando la condizione di test non è più verificata	Converge quando si arriva al caso base
Codice solitamente più prolisso	Codice solitamente meno prolisso



# Domande?

42