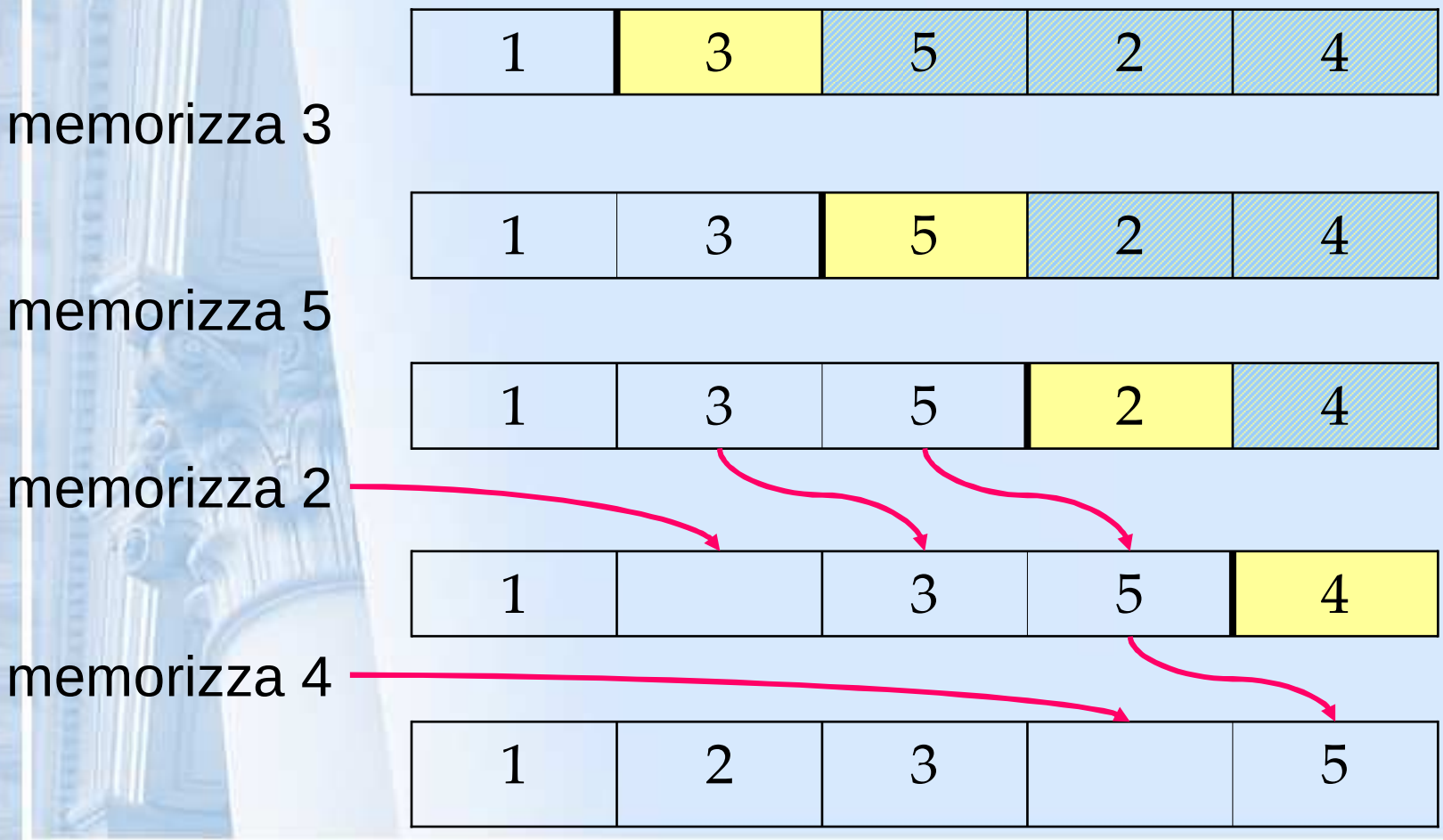
Linguaggio C++

marco.falda@unipd.it

Illustrazione di Insertion Sort



Ordinamento per inserzione

```
int a[5] = { 5, 2, 4, 1, 3 };

for (i = 1; i < 5; i++) {
   // memorizzo da parte il pivot
   tmp = a[i];
   m = i - 1;
   // scorro gli elementi precedenti al
pivot
   while (m >= 0 && a[m] > tmp) {
      // se sono qui lo devo spostare
      a[m + 1] = a[m];
      m--;
   }
   // alla fine inserisco il pivot
   a[m + 1] = tmp;
}
```

Le funzioni

- Permettono di organizzare e riutilizzare il codice
- Definizione:

  ```
  tipo nome(param. formali)
  ```

  - param. formali:

    ```
    tipo nome, ..., tipo nome
    ```

- Chiamata:

  ```
  nome(param. attuali)
  ```

Esempio - definizione

```
int Raddoppia(int num)
{
  int ris;
  ris = num * 2;
  return ris;
}
```

Esempio - chiamata

```
int main( )
{
  int r, r1 = 3;

  r = Raddoppia(2);
  r = Raddoppia(r1);

  return 0;
}
```

Ricorsione

- Una funzione può chiamare sè stessa (e si dice ricorsiva)
  - ci deve essere una condizione di terminazione
- È il principio del *"Divide et impera"*
  - si decompone un problema complesso in sottoproblemi
  - si risolvono i casi di base

Esempio – fattoriale

- Definizione:

$$\begin{cases} Fatt(0) = 1 \\ Fatt(n) = n * Fatt(n-1) \end{cases}$$

caso base

caso ricorsivo

Esempio – fattoriale

```
int Fatt(int n)
{
  // caso base
  if (n == 0)
     return 1;

  // caso ricorsivo
  return n * Fatt(n - 1);
}
```

Esempio – serie di Fibonacci

- Definizione:

$Fib_0 = 0$

$Fib_1 = 1$

$Fib_{n>1} = Fib_{n-1} + Fib_{n-2}$

casi di base

caso ricorsivo

Esempio – serie di Fibonacci

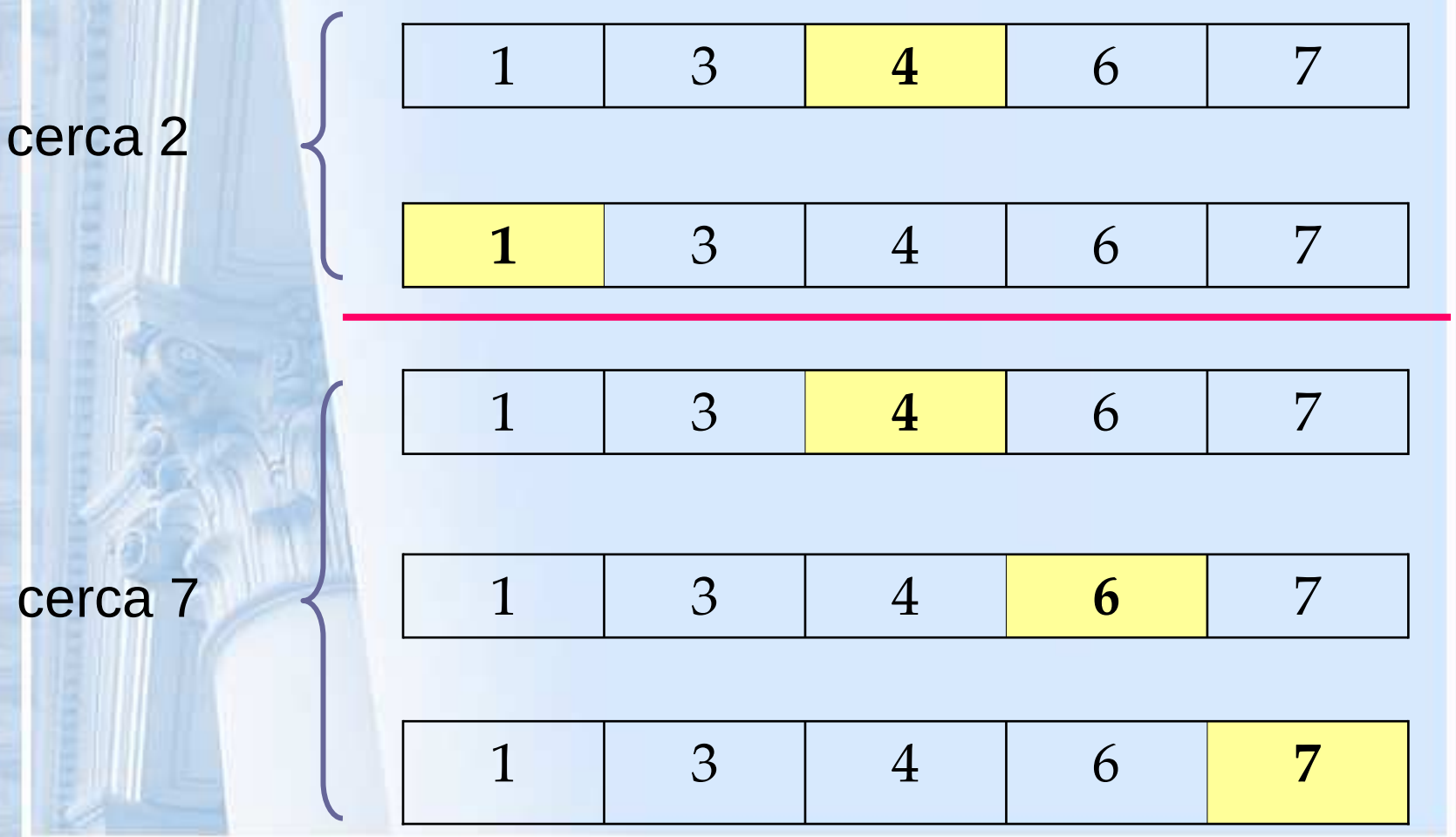
```
int Fib(int n)
{
  // caso base
  if (n < 2)
     return n;

  // caso ricorsivo
  return Fib(n - 1) +
         Fib(n - 2);
}
```

Esercizio

ricerca binaria

- Scrivere un programma per cercare un numero in un *array* ordinato in questo modo:
  1. considera l'elemento al centro dell'*array*
  2. se è uguale all'elemento cercato bene
  3. se è minore cercalo ricorsivamente nella metà sinistra
  4. se è maggiore cercalo ricorsivamente nella metà destra

Illustrazione



Suggerimenti

- Per riferirsi all'*array*
  - usare una variabile globale
  - oppure passarlo specificando un parametro formale `tipo nome[]`
- Formula per l'elemento medio:
  `mezzo = da + (a - da) / 2`
- Assicurarsi che `da <= a`!
  - questo è un ulteriore caso base