

**Titolo unità didattica:** [Approccio incrementale](#)

[06]

**Titolo modulo :** [Ancora sul calcolo di somme e prodotti](#) [02-T]

Sviluppo di algoritmi per il calcolo di sommatorie e produttorie

Argomenti trattati:

- ✓ algoritmo incrementale per sommatorie generiche
- ✓ algoritmo incrementale per il fattoriale

Prerequisiti richiesti: [P1-06-01-T](#)

richiamo

costruire la soluzione attraverso  
**incrementi successivi**  
della difficoltà del problema

## approccio incrementale

```
int somma_naturali (int n) {  
    int i, somma;  
    somma = 0 ;  
    for (i=; i <= n; i++) {  
        somma = somma + i ;  
    }  
    return somma ;  
}
```

problema:

calcolo della sommatoria

$$v = \sum_{i=1}^n \frac{1}{i^2} = 1 + \frac{1}{2^2} + \frac{1}{3^2} + \dots + \frac{1}{n^2}$$

**dato di input:** il numero  $n$  (variabile  $n$ )

**dato di output:** il numero  $v$  (variabile **somma**)

**costrutto ripetitivo:** **for**

**operazione ripetuta** (al generico passo  $i$ ):

sommare l'addendo  $i$ -simo (cioè  $1/i^2$ )

alla somma degli  $(i-1)$  addendi precedenti

$$v = \sum_{i=1}^n \frac{1}{i^2} = 1 + \frac{1}{2^2} + \frac{1}{3^2} + \dots + \frac{1}{n^2}$$

**n**  
addizioni e  
**2n**  
prodotti  
(molt., div)

```
float somma_quad_rec (int n)
```

```
{
```

```
int i;
```

```
float somma;
```

```
somma = 0 ;
```

```
for (i=1; i <= n; i++) {
```

```
    somma = somma + 1/((float) i^2);
```

```
}
```

```
return somma ;
```

```
}
```

il calcolo del quadrato di un numero si effettua mediante una moltiplicazione

problema:

calcolo della sommatoria generica

$$\sum_{i=1}^n \text{addendo}_i = \text{addendo}_1 + \text{addendo}_2 + \text{addendo}_3 + \dots + \text{addendo}_n$$

**dato di input:** il numero  $n$  (variabile  $n$ )

**dato di output:** il valore della sommatoria (variabile **somma**)

**costrutto ripetitivo:** **for**

**operazione ripetuta** (al generico passo  $i$ ):

sommare l'addendo  $i$ -simo (da **calcolare**)

alla somma degli  $(i-1)$  addendi precedenti

```
float sommatoria (int n) {  
    int i;  
    float somma ;  
    somma = 0 ;  
    for (i=1; i <= n; i++) {  
        somma = somma + valore di addendo;  
    }  
    return somma ;  
}
```

espressione, function,.... per il calcolo del valore dell' *i*-simo addendo della sommatoria

```
float sommatoria (int n) {  
    int i;  
    float somma, addendo ;  
    somma = 0 ;  
    for (i=1; i <= n; i++) {  
        addendo = valore di addendo; ;  
        somma = somma + addendo ;  
    }  
    return somma ;  
}
```

espressione, function,.... per il calcolo del valore dell'  $i$ -simo addendo della sommatoria

problema: calcolo del fattoriale  
di un intero

$$n! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot n$$

$$0! = 1, \quad 1! = 1$$

**dato di input:** il numero  $n$  (variabile  $n$ )

**dato di output:** il numero  $n!$  (variabile  $fatt$ )

**costrutto ripetitivo:**  $for$

**operazione ripetuta** (al generico passo  $i$ ):  
moltiplicare il numero  $i$  (il fattore  $i$ -simo  
dei prodotti) per il prodotto degli  $(i-1)$   
numeri precedenti



variabile  
 $fatt$



$$n! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot n$$

$$0! = 1 \quad , \quad 1! = 1$$

```
int fattoriale (int n) {  
    int fatt ;  
    fatt = 1 ;  
    if (n>1) {  
        for (i=2; i <= n; i++)  
            { fatt = fatt * i ; }  
    }  
    return fatt ;  
}
```

**n-1**  
prodotti

sequenza computazionale (**n=5**)

fatt=1; fatt=1\*2; fatt=2\*3; fatt=6\*4;  
fatt=24\*5

$$n! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot n$$

$$0! = 1, 1! = 1$$

```
int fattoriale (int n) {  
  int fatt ;  
  fatt = 1 ;  
  if (n>1) {  
    for (i=2; i <= n; i++)  
      { fatt = fatt * i ; }  
  }  
  return fatt ;  
}
```

**n-1**  
prodotti

la sequenza computazionale (in questo caso operazioni di prodotto) è costituita da **n-1** prodotti

l'algoritmo ha un **costo** di **n-1** prodotti