

# Esercitazione di Laboratorio 06

---

## Temi trattati

---

1. Progettazione e implementazione di funzioni
  - a. Passaggio dei parametri
  - b. Uso dell'enunciato `return`
2. Perfezionamento graduale (*stepwise refinement*) per scomporre operazioni complesse in operazioni più semplici
  - a. Progettare più funzioni da utilizzare insieme
  - b. L'ambito di visibilità (*scope*) di una variabile

## Discussione

---

- A. Cosa significa che l'utente di una funzione la può considerare come una "scatola nera"?
- B. Quale è la differenza, per una funzione, tra restituire un valore e generare un valore in output?
- C. Come si può fare in modo che una funzione sia riutilizzabile?
- D. Cos'è l'ambito di visibilità (*scope*) di una variabile?

## Esercizi

---

### Parte 1 – Funzioni singole

**Consegna:** per ciascuno degli esercizi seguenti, scrivere un programma in Python che risponda alle richieste indicate. Completare almeno due esercizi durante l'esercitazione, e i rimanenti a casa.

**06.1.1 Conteggio vocali.** Scrivere la funzione:

```
def count_vowels(string)
```

che restituisca il numero di vocali presenti nella stringa `string`. Le vocali sono le lettere `a`, `e`, `i`, `o` e `u`, oltre alle rispettive versioni maiuscole. [P5.6]

**06.1.2 Conteggio parole.** Scrivere la funzione:

```
def count_words(string)
```

che restituisca il numero di parole presenti nella stringa `string`. Le parole sono sequenze di caratteri separate da spazi (si ipotizzi che tra due parole consecutive vi sia esattamente uno spazio). Ad esempio, `count_words("Mary had a little lamb")` restituisce `5`.

Come si potrebbe estendere l'esercizio in modo da trattare correttamente delle stringhe in cui siano presenti più spazi tra le parole? [P5.7]

**06.1.3 Solidi geometrici.** Scrivere le funzioni:

```
def sphere_volume(r)
def sphere_surface(r)
def cylinder_volume(r, h)
def cylinder_surface(r, h)
def cone_volume(r, h)
def cone_surface(r, h)
```

che calcolino il volume e la superficie di una sfera di raggio  $r$ , di un cilindro a base circolare di raggio  $r$  e altezza  $h$ , e di un cono a base circolare con raggio  $r$  e altezza  $h$ . Poi scrivere un programma che chieda all'utente i valori di  $r$  e  $h$ , chiami le sei funzioni e visualizzi i risultati in output. [P5.9]

**06.1.4 Saldo bancario.** Scrivere una funzione che calcoli il saldo di un conto bancario accreditando gli interessi annualmente. La funzione riceve come parametri il numero di anni, il saldo iniziale e il tasso d'interesse annuo. [P5.22]

## Parte 2 – Algoritmi che fanno uso di funzioni

**Consegna:** per ciascuno degli esercizi seguenti, scrivere un programma in Python che risponda alle richieste indicate. Completare almeno un esercizio durante l'esercitazione, e i rimanenti a casa.

**06.2.1 ONG.** Un'organizzazione non governativa ha bisogno di un programma per calcolare la quota di sussidio economico da assegnare a ciascuna famiglia bisognosa di assistenza. La formula è la seguente:

- I. Se il reddito annuo della famiglia è compreso tra \$ 30000 e \$ 40000 e la famiglia ha almeno 3 figli, il sussidio è pari a \$ 1000 per ogni figlio;
- II. Se il reddito annuo della famiglia è compreso tra \$ 20000 e \$ 30000 e la famiglia ha almeno 2 figli, il sussidio è pari a \$ 1500 per ogni figlio;
- III. Se il reddito annuo della famiglia è minore di \$ 20000, il sussidio è pari a \$ 2000 per ogni figlio.

Scrivere una funzione che faccia questi calcoli. Poi scrivere un programma che, in un ciclo, chieda all'utente di fornire il reddito annuo e il numero di figli di ciascuna famiglia richiedente il sussidio, visualizzando il corrispondente valore restituito dalla funzione. Usate  $-1$  come valore sentinella per terminare l'immissione dei dati. [P5.28]

**06.2.2 Numeri romani.** Scrivere un programma che converta un numero romano, come **MCMLXXVIII**, nella sua rappresentazione decimale.

*Suggerimento:* per prima cosa, scrivere una funzione che restituisca il valore numerico di ciascuna singola lettera, poi usare l'algoritmo seguente:

*totale = 0*

*s = stringa corrispondente al numero romano*

*Finché s non è vuota*

*Se s ha lunghezza 1, oppure il valore del suo primo carattere è maggiore o uguale al valore del suo secondo carattere*

*Aggiungere il valore del primo carattere di s al totale*

*Rimuovere il primo carattere da s*

*Altrimenti*

*differenza = valore del secondo carattere di s - valore del primo carattere di s*

*Aggiungere il valore di differenza al totale*

*Rimuovere i primi due caratteri da s*

[P5.27]

**06.2.3 Resistenza aerodinamica.** La forza di resistenza aerodinamica su un'automobile è data da:

$$F_D = \frac{1}{2} \rho v^2 A C_D$$

dove  $\rho$  è la densità dell'aria ( $1,23 \text{ kg/m}^3$ ),  $v$  è la velocità in  $\text{m/s}$ ,  $A$  è l'area proiettata dell'auto ( $2,5 \text{ m}^2$ ) e  $C_D$  è il coefficiente di resistenza aerodinamica ( $0,2$ ). La quantità di potenza in watt necessaria per vincere la forza di resistenza è  $P = F_D v$ , e la potenza equivalente in cavalli è  $Hp = P/745.7$ . Scrivere un programma che accetti la velocità dell'auto e calcoli la potenza in watt e in cavalli necessaria per superare la forza di resistenza risultante. [P5.36]

**06.2.4 Filo elettrico.** Il filo elettrico è un conduttore cilindrico ricoperto da un materiale isolante. La resistenza di un filo è data dalla formula:

$$R = \frac{\rho L}{A} = \frac{4\rho L}{\pi d^2}$$

dove  $\rho$  è la resistività del conduttore e  $L$ ,  $A$  e  $d$  sono rispettivamente la lunghezza, l'area della sezione trasversale e il diametro del filo. La resistività del rame è  $1,678 \times 10^{-8} \Omega\text{m}$ . Il diametro del filo,  $d$ , è comunemente specificato dal calibro americano (AWG – *american wire gauge*), che è un numero intero,  $n$ . Il diametro di un filo AWG  $n$  è dato dalla formula

$$d = 0.127 \times 92^{\frac{36-n}{39}} \text{ mm}$$

Scrivere una funzione

```
def diameter(wire_gauge)
```

che accetti il calibro del filo e restituisca il diametro corrispondente. Scrivere un'altra funzione

```
def copper_wire_resistance(length, wire_gauge)
```

che accetti la lunghezza e il calibro di un pezzo di filo di rame e ne restituisca la resistenza.

La resistività dell'alluminio è  $2,82 \times 10^{-8} \Omega\text{m}$ . Scrivere una terza funzione

```
def aluminum_wire_resistance(length, wire_gauge)
```

che accetti la lunghezza e il calibro di un pezzo di filo di alluminio e ne restituisca la resistenza.

Scrivere poi un programma per testare queste funzioni. [P5.35]