

# Sperimentazioni di Fisica I, A.A. 2019/20

## 5<sup>a</sup> Esercitazione di laboratorio

31 ottobre 2019

---

- Scrivere i programmi indicati di seguito, in linguaggio C++.
  - Compilare i sorgenti e verificare il corretto comportamento dei programmi.
- 

1. **Esercizio sulle Strutture e sui vector.** Scrivere un programma che permetta la gestione di un database di studenti universitari. Prevedere nella struttura due variabili di tipo `string`, una variabile intera grande a sufficienza per contenere il numero di matricola, un `array` di interi per registrare i voti di un massimo di 30 esami, una variabile in virgola mobile per la media dei voti.

Esempio di interfaccia:

```
Inserire il nome dello studente: Paolo
Inserire il cognome dello studente: Rossi
Inserire il numero di matricola: 1234567
Quanti esami ha sostenuto? 7
Inserire il voto dell'esame 1: 24
Inserire il voto dell'esame 2: 23
Inserire il voto dell'esame 3: 27
Inserire il voto dell'esame 4: 27
Inserire il voto dell'esame 5: 26
Inserire il voto dell'esame 6: 30
Inserire il voto dell'esame 7: 29
La media voto e': 26.571429
```

2. **Esercizio sull'utilizzo dei vector: la Successione di Fibonacci.** La successione dei numeri di Fibonacci viene definita in maniera ricorsiva:

$$f_0 = 0, f_1 = 1, f_{i+1} = f_i + f_{i-1} \text{ per } i = 1, 2, \dots$$

Ad eccezione di  $f_0$  e  $f_1$ , ogni elemento della successione é la somma dei due elementi precedenti. Una proprietá interessante della successione di Fibonacci é che il quoziente di due numeri successivi tende al numero  $(1 + \sqrt{5})/2$ . Scrivere un programma che permetta di calcolare un termine (entro i primi mille) della sequenza dei numeri di Fibonacci a partire da  $f_2$  e il rapporto del numero con quello precedente della sequenza. Esempio di interfaccia:

```
Quale termine della Successione di Fibonacci vuoi calcolare (max 1000)? 22
L'elemento numero 22 della Successione di Fibonacci e': 17711
Il rapporto con il numero precedente e': 1.618034
```

3. **Esercizio sui Array: il Numero  $e$ .** La costante  $e$ , base dei logaritmi naturali, é data, fino a 41 cifre significative da:

$$e = 2.71828 18284 59045 23536 02874 71352 66249 77572$$

Si può dimostrare che per gli elementi della successione

$$x_n = \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n \text{ con } n = 1, 2, \dots$$

nel limite  $n \rightarrow \infty$ ,  $x_n = e$ . Scrivere un programma che stampi, sullo standard output, l'elemento  $n$ -esimo della serie, il valore di  $e$  approssimato e l'errore percentuale commesso con l'approssimazione.

**Nota.** Per elevare a potenza, utilizzare la funzione `pow` che accetta in input come primo parametro la base  $e$  e come secondo parametro l'esponente (`pow(base, esponente)`).

```
Quale termine della successione vuoi calcolare? 40
L'elemento numero 40 della successione e': 2.685064
L'errore percentuale commesso e': 1.222022 %
```

4. **Esercizio sull'utilizzo dei vector.** Scrivere un programma che permetta di calcolare il voto massimo, il voto minimo e la media di una lista di esami. Si consiglia di utilizzare l'allocazione dinamica della memoria. Esempio di interfaccia:

```
Quanti esami hai sostenuto? 7
Inserire il voto dell'esame 1: 24
Inserire il voto dell'esame 2: 23
Inserire il voto dell'esame 3: 27
Inserire il voto dell'esame 4: 27
Inserire il voto dell'esame 5: 26
Inserire il voto dell'esame 6: 30
Inserire il voto dell'esame 7: 29
Il voto massimo e': 30
Il voto minimo e': 23
La media voto e': 26.571429
```