

Università di Catania  
Dipartimento di Matematica e Informatica  
Corso di Studio in Informatica, A.A. 2023-2024  
Compito di Programmazione 1 e Laboratorio F-N  
29 gennaio 2025

## Descrizione del programma

Si scriva un programma C che:

Si scriva un programma C che:

1. **[3 punti]** Prenda in input da riga di comando due parametri stringa:
  - o `input_filename`: nome di un file di input contenente i dati (ad esempio `persone.txt`).
  - o `output_filename`: nome di un file di output in cui scrivere i risultati.

Il programma deve controllare che entrambi i file abbiano estensione `.txt`. Se i parametri non rispettano i requisiti richiesti, il programma deve stampare un messaggio di errore sullo standard error e terminare l'esecuzione con un appropriato codice di terminazione. *Si stampino a schermo i valori dei parametri presi in input.*

2. **[10 punti]** Si assuma che il file di input contenga del testo. La prima riga del file indicato da `input_filename` contiene un intero `n` che rappresenta la dimensione dell'array. Le successive `n` righe contengono ciascuna quattro valori separati da spazi:
  - o Nome (stringa, massimo 50 caratteri)
  - o Cognome (stringa, massimo 50 caratteri)
  - o Età (intero)
  - o Altezza (float).

Il programma deve leggere l'intero `n` dalla prima riga e creare un array dinamico di strutture di dimensione `n`. Ciascun elemento dell'array sarà una struttura di tipo `Persona` contenente i valori letti dal file. *Si stampino a schermo i valori letti e il contenuto dell'array di strutture.*

3. **[8 punti]** Crei un array `z` di interi contenente tutte le età presenti nelle strutture. Ordini l'array `z` utilizzando un algoritmo di ordinamento a scelta. Si determini l'età mediana come il valore centrale dell'array ordinato (si assuma che l'array abbia sempre una lunghezza dispari). *Si stampino a schermo l'array `z` prima e dopo l'ordinamento, oltre al valore della mediana.*
4. **[7 punti]** Calcoli l'altezza media delle persone che hanno un'età superiore alla mediana. *Il programma deve stampare il valore calcolato con due cifre decimali.*
5. **[2 punti]** Scriva nel file di output indicato da `output_filename` le strutture relative alle persone con un'altezza superiore alla media calcolata al punto 4. Ogni riga del file deve essere formattata come segue:

Nome Cognome, Età: <età>, Altezza: <altezza>

Nota: gestire opportunamente i casi in cui i file non possono essere correttamente aperti in lettura o scrittura stampando un errore sullo standard error e terminando l'esecuzione del programma.

## Specifiche

Il programma potrà essere articolato in un unico file sorgente, ma dovrà contenere almeno le seguenti funzioni con opportuni parametri formali:

- **decodeParameters**: funzione che prende in input il numero argc e il vettore argv ricevuti dalla funzione main(), controlla la presenza e i requisiti degli argomenti e li inserisce in un record (struct) da restituire allo user code (funzione main). Deve gestire correttamente gli errori relativi a input non corretti.
- **readHeader**: funzione che legge il valore n dalla prima riga del file.
- **readFile**: funzione che legge i contenuti delle successive n righe del file e restituisce un array dinamico di strutture.
- **extractAges**: funzione che crea l'array Z con le età.
- **sortArray**: funzione che ordina l'array Z con un algoritmo a scelta e restituisce la mediana.
- **calculateAverageHeight**: funzione che calcola l'altezza media delle persone con età superiore alla mediana.
- **writeOutput**: funzione che scrive nel file di output i dati delle strutture con altezza superiore alla media.

## Note

- **Durata della prova**: 120 minuti
- **È VIETATO** usare variabili globali.
- **Si inseriscano i file sorgenti** direttamente nella propria home directory .
- **Accesso alla documentazione** disponibile tramite il browser al link: <https://devdocs.io/c/>.
- **È possibile ritirarsi inserendo la scritta "RITIRATO"** come prima riga di ogni file sorgente.

## Output di controllo

Si consideri il seguente file persone.txt:

```
5
Mario Rossi 34 1.75
Luca Bianchi 45 1.80
Anna Verdi 29 1.65
Giulia Neri 52 1.70
Marco Esposito 38 1.78
```

Eseguendo il programma con il comando:

```
./soluzione persone.txt risultato.txt
```

Il programma stamperà:

```
====A Stampa Parametri====
input_filename = persone.txt
output_filename = risultato.txt

====B Valori letti dall'header====
n = 5

====B Contenuto dell'array di strutture====
1. Nome: Mario, Cognome: Rossi, Età: 34, Altezza: 1.75
2. Nome: Luca, Cognome: Bianchi, Età: 45, Altezza: 1.80
3. Nome: Anna, Cognome: Verdi, Età: 29, Altezza: 1.65
4. Nome: Giulia, Cognome: Neri, Età: 52, Altezza: 1.70
5. Nome: Marco, Cognome: Esposito, Età: 38, Altezza: 1.78

====C Array Z (età)====
```

34 45 29 52 38

=====`C` Array `Z` Ordinato=====

29 34 38 45 52

Mediana delle età: 38

=====`D` Altezza media delle persone con età superiore alla mediana=====

Media: 1.75

=====`E` Scrittura su file risultato.txt=====

File scritto correttamente.

**Contenuto del file** risultato.txt:

Luca Bianchi, Età: 45, Altezza: 1.80

Marco Esposito, Età: 38, Altezza: 1.78