

# Esercizio 1

---

- Si crei il file di testo `prova.txt` contenente diverse righe di testo.
- Si scriva un programma C che legga il file `prova.txt`, lo legga linea per linea e lo stampi a schermo, facendo precedere ogni linea da:
  - Il numero di linea nel file se tale numero è 3 o un suo multiplo;
    - In tal caso il numero deve essere seguito da due spazi se è minore di 10, altrimenti da un solo spazio
  - Tre spazi altrimenti.
- Ogni linea che si trova in una posizione multipla di 3 deve essere seguita da una linea vuota.

# Esercizio 1 – esempio

---

- Esempio di output del programma:

Nel mezzo del cammin di nostra vita  
mi ritrovai per una selva oscura,  
3 che' la diritta via era smarrita.

Ahi quanto a dir qual era e' cosa dura  
esta selva selvaggia e aspra e forte  
6 che nel pensier rinova la paura!

Tant'e' amara che poco è più morte;  
ma per trattar del ben ch'i' vi trovai,  
9 diro' de l'altre cose ch'i' v' ho scorte.

Io non so ben ridir com'i' v'intrai,  
tant'era pien di sonno a quel punto  
12 che la verace via abbandonai.

## Esercizio 2

---

- Scaricare dal sito il file `inferno.txt`, contenente i 34 canti dell'inferno della Divina Commedia (privata di parte dei segni d'interpunzione)
- Si scriva un programma C che:
  - chieda all'utente una stringa
  - legga il contenuto del file `inferno.txt` e stampi sia su schermo che sul file `rimacostante.txt` tutti i versi che terminano con la stringa data
  - La scelta se una stringa debba essere stampata oppure no deve essere incapsulata in una opportuna funzione.

## Esercizio 2 – esempio

---

- Esempio di output cercando “ende”:

su la marina dove 'l Po discende  
Amor ch'al cor gentil ratto s'apprende  
che mi fu tolta e 'l modo ancor m'offende  
quanta ignoranza e' quella che v'offende  
Colui lo cui saver tutto trascende  
si' ch'ogne parte ad ogne parte splende  
diss'io la' dove di' ch'usura offende  
Filosofia mi disse a chi la 'ntende  
come natura lo suo corso prende  
del bassissimo pozzo tutta pende  
che l'una costa surge e l'altra scende  
onde l'ultima pietra si scoscende  
tanto quanto la tomba si distende  
d'un ruscelletto che quivi discende  
col corso ch'elli avvolge e poco pende

## Esercizio 3

---

- La congettura di Collatz è un problema matematico irrisolto:
- Dato un numero intero positivo:
  - Se il numero è 1, il processo termina
  - Se è pari lo si divide per 2
  - Se è dispari lo si moltiplica per 3 e si somma 1
  - Si ripete all'infinito il processo

$$f(n) = \begin{cases} n / 2 & \text{if } n \equiv 0 \pmod{2} \\ 3n + 1 & \text{if } n \equiv 1 \pmod{2} \end{cases}$$

- La congettura di Collatz sostiene che per qualunque numero intero, prima o poi si arriva ad 1 (pur non essendoci dimostrazioni la congettura è stata testata per numeri fino a  $2 \times 10^{18}$  – ma questo non vuol dire che sia vera!)
- Il numero di “salti” necessari per arrivare ad 1 è detto “volo”

## Esercizio 3 – segue

---

- Ad esempio, partendo dal numero 6, si ottengono i seguenti valori:
- 6, 3, 10, 5, 16, 8, 4, 2, 1.
- Il volo di 6 vale dunque 8.
- Programma in C: si crei la struttura `collatz` che contenga due campi come interi senza segno:
  - il numero iniziale
  - il volo del numero stesso
- Si crei una funzione  
`unsigned int fly(unsigned int n);`  
che restituisce il volo per un numero intero `n`.
- Si chieda all'utente un valore d'inizio `start`, e un valore limite `lim`, e si popolino due array di strutture `collatz`:
  - L'array `voli`, di lunghezza 100, contenente per ogni elemento un numero successivo a partire da `start` e il corrispondente volo
  - L'array `limitati`, di lunghezza 50, contenente i primi 50 valori a partire dal numero iniziale il cui volo ha lunghezza maggiore di `lim`.

## Esercizio 3 – segue

---

- Si stampi a video il contenuto dell'array `voli` e sul file `collatz.txt`:
  - il volo minimo e massimo (e i corrispondenti numeri che li generano) dell'array `voli`;
  - la media dei valori iniziali dell'array `lim`;
  - la media dei voli dell'array `lim`;
  - la media delle differenze tra valori successivi in `lim`
    - Ad esempio se i valori iniziali sono: 18, 22, 57, 65, la media delle differenze è  $(4+35+8)/3=15.66$
  - ognuna di queste operazioni deve essere realizzata da una opportuna funzione.
- Sul file `bincoll.dat`, si salvi il contenuto dell'array `voli` in formato binario.