

# Esercizio (1)

- Scrivere un programma che legge in ingresso un numero intero e verifica se può essere ottenuto come somma di quadrati interi.
- Implementare la verifica definendo ed utilizzando in prima battuta una funzione che prenda in ingresso (attraverso parametri formali) due numeri interi  $n$  ed  $i$  e, se esiste un numero intero non negativo  $j$  tale che  $n == i*i + j*j$ , ritorna tale numero, altrimenti ritorna -1.
- **VINCOLO:** la funzione non legge i numeri da stdin e non li stampa su stdout.

# Esercizio (1)

- **Commento:** Utilizzando la precedente funzione, la ricerca può essere effettuata per tentativi successivi, ossia provando per  $i = 1, 2, \dots$ . In questo caso, si può notare che non è necessario che in ciascuno di tali tentativi la funzione in questione prenda in considerazione valori  $j < i$ , ma basta che consideri solo  $j \geq i$ .
- **Suggerimento:** sfruttando il precedente commento, si può implementare l'algoritmo in modo più efficiente definendo ed utilizzando, al posto della precedente funzione, una funzione simile, che, se esiste un numero intero non negativo  $j \geq \text{abs}(i)$  tale che  $n == i*i + j*j$ , ritorna tale numero, altrimenti ritorna -1. Se ci si riesce, definire ed utilizzare quest'ultima funzione al posto di quella generale.

## Esercizio (2)

- Scrivere un programma che legge in ingresso due numeri interi non negativi  $a$ ,  $b$  e stampa su schermo tutti i numeri primi gemelli compresi tra  $a$  e  $b$ .

# Esercizio (3)

- La congettura di Goldbach è uno dei più vecchi problemi irrisolti nella teoria dei numeri. Essa afferma che ogni numero pari maggiore di 2 può essere scritto come somma di due numeri primi (lo stesso numero primo può essere usato due volte).
- Nessuno finora è riuscito a dimostrare né che sia vera, né che sia falsa.

# Esercizio (3)

- Scrivere un programma che, presi in ingresso due numeri interi positivi maggiori di 2, verifica se vale la congettura di Goldbach per tutti i numeri tra essi compresi.
- In altri termini, per ogni numero  $n$  compreso in tale intervallo, il programma deve verificare se esistono almeno due numeri primi  $p_1$  e  $p_2$  (con eventualmente  $p_1 = p_2$ ) tali che  $n = p_1 + p_2$ .
- Il programma deve essere realizzato chiedendo i due estremi dell'intervallo all'utente nel main e definendo due ulteriori funzioni (vedi slide successiva)

# Esercizio (3)

- La prima deve prendere in ingresso, come parametri formali, gli estremi dell'intervallo e deve ritornare, se c'è, il primo numero maggiore di 2 di tale intervallo che non rispetta la congettura di Goldbach.
- La seconda deve essere utilizzata per realizzare la prima e, dato un numero  $n$ , deve ritornare vero se rispetta la congettura di Goldbach e falso altrimenti.
- Notare che ritornare un valore a chi chiama una funzione è una cosa diversa dallo stampare tale valore su *stdout*. Riflettere sui modi possibili per far ritornare, da parte della prima funzione, l'indicazione che non ha trovato nessun numero che non verifichi la congettura di Goldbach.

# Esercizio (4)

- Scrivere un programma che verifica se la data immessa nel formato GG MM AAAA è una data corretta.
- Realizzare il programma definendo ed utilizzando una funzione che prende in ingresso tre numeri interi.
- Aiuto: un anno  $a$  è bisestile se e solo se l'espressione logica

$$!(a\%400) \parallel ( !(a\%4) \ \&\& \ (a\%100) )$$

è vera

# Esercizio (5)

- Scrivere un programma che legga in ingresso un numero intero non negativo  $a$  ed un esponente intero non negativo  $i$ , e stampi il valore di  $a^i$ .
- Il programma controlla anche che l'operazione richiesta non generi overflow.
- Il programma continua a chiedere di inserire i numeri  $a$  o  $i$  finché non sono entrambi non negativi.
- **VINCOLO:** Realizzare sia il calcolo della potenza che il controllo di overflow mediante una funzione potenza. La funzione non deve stampare niente sullo schermo. La stampa dei messaggi avviene invece nella funzione main, in base ai valori ritornati dalla funzione potenza.



# Esercizio (5)

- Come può fare la funzione potenza a dare indicazione di overflow? Si può intuire uno dei modi confrontando l'intervallo di valori di ritorno possibili da un punto di vista matematico (ricordarsi che i valori ingresso devono essere positivi), con l'intervallo di valori che la funzione può ritornare in base al tipo del valore di ritorno.
- Esempi:  
Immettere un numero intero: 3  
Immettere un esponente non negativo: 2  
 $3^2 = 9 \rightarrow$  Non c'è stato overflow
- Immettere un numero intero: 5  
Immettere un esponente non negativo: 213  
Risultato non esprimibile su un oggetto di tipo int