

Esercizi di programmazione in linguaggio C - Costrutto iterazione

prof. Roberto Fuligni

1. **[potenze1]** ★ Scrivere un programma che visualizzi il valore di tutte le prime n potenze di 2 con n richiesto all'utente e compreso tra 2 e 14.
2. **[potenze2]** - Scrivere un programma che verifichi se un numero inserito da tastiera è una potenza del 2 e, se lo è, determini l'esponente.
3. **[quadrato1]** - Scrivere un programma visualizzi il quadrato dei primi 24 numeri naturali.
4. **[coppie1]** - Scrivere un programma che permetta di caricare n coppie di numeri interi, calcoli la somma di ogni coppia e la visualizzi.
5. **[coppie2]** - Scrivere un programma che, date n coppie di numeri reali, conti le coppie formate da valori opposti.
6. **[coppie3]** - Scrivere un programma che, date n coppie di numeri reali, conti quelle che generano un prodotto negativo, positivo o uguale a zero senza eseguire le moltiplicazioni.
7. **[maxmin]** - Scrivere un programma che determini il maggiore e il minore tra gli n numeri immessi dall'utente.
8. **[media1]** - Scrivere un programma che calcoli e visualizzi la media di n numero interi immessi dall'utente.
9. **[media2]** - Dati n numeri reali, scrivere un programma che calcoli la media aritmetica dei valori pari e quella dei valori dispari.
10. **[seriearmonica]** ★ Scrivere un programma che, richiesto all'utente un numero intero m , calcoli e visualizzi la somma:

$$\sum_{k=1}^m \frac{1}{k}$$

dei primi m elementi della serie armonica. Verificare che la somma della serie, arrestata al quinto elemento, è pari a circa 2.2833.

11. **[rettangolo1]** ★ Scrivere un programma che visualizzi un rettangolo la cui cornice sia costituita da caratteri asterisco, la parte interna da caratteri Q e dove i numeri di righe e di colonne del rettangolo siano decisi dall'utente (ciascuno di questi numeri non deve essere inferiore a 3).

Per esempio, se il numero delle righe è uguale a 5 e il numero di colonne a 21, sul video deve apparire:

```
*****
*QQQQQQQQQQQQQQQQQQQQ*
*QQQQQQQQQQQQQQQQQQQQ*
*QQQQQQQQQQQQQQQQQQQQ*
*****
```

[rettangolo2] - Ripetere l'esercizio precedente, visualizzando però il rettangolo un numero di volte scelto dall'utente.

12. **[divisori]** - Scrivere un programma che, richiesto un numero intero, visualizzi tutti i suoi divisori (Suggerimento: ricordiamo che a divide b solo se $b \bmod a = 0$).

13. **[numprimo]** ★ Scrivere un programma che, richiesto un numero intero, stabilisca se questo è primo (Suggerimento: sfruttare il precedente esercizio).

Utilizzare il programma per rispondere alla seguente domanda: quali dei seguenti numeri sono primi?

96 553 15 983 567 2 086 749 377

(Risposta: il primo e il terzo)

14. **[cap]** - Scrivere un programma che, dati in input n codici di avviamento postale, conti quelli che hanno le prime due cifre uguali a 28 e comunichi il risultato (si considerino CAP formati da numeri interi a 5 cifre, es. Novara: 28100).

15. **[imc]** - Conoscendo il peso P e l'altezza H di una persona, è possibile calcolare l'indice di massa corporea (IMC) mediante la formula:

$$IMC = \frac{P}{H^2}$$

Scrivere un programma che: richieda l'inserimento del peso (in chilogrammi) e l'altezza (in metri) di N persone (dove N è un numero inserito da tastiera), visualizzando l'indice IMC corrispondente; conti il numero di persone aventi IMC superiore a una certa soglia S prefissata (utilizzare il valore $S = 41.5 \text{ kg/m}^2$).

16. **[diecipari]** - Scrivere un programma che stampi i dieci numeri pari successivi a numero intero n dato in input.

17. **[frazioni]** - Scrivere un programma che, date in input una alla volta N frazioni, riconosca quelle irriducibili.

18. **[assicurazioni]** - All'inizio in un nuovo anno, un'agenzia deve adeguare gli importi delle assicurazioni delle automobili sulla base degli incidenti registrati nell'anno precedente: se un'automobile non ha subito incidenti, l'importo è ridotto del 4%; in caso contrario, l'importo è aumentato del 12%.

Scrivere un programma che, richiesti in input l'importo e il numero di incidenti dell'anno precedente di N automobili, determini e visualizzi il nuovo importo da pagare per ciascuna assicurazione. Il programma deve inoltre stampare il totale degli importi previsti per il nuovo anno.

19. **[coppieord]** - Scrivere un programma che visualizzi tutte le coppie ordinate di numeri naturali la cui somma è 20.

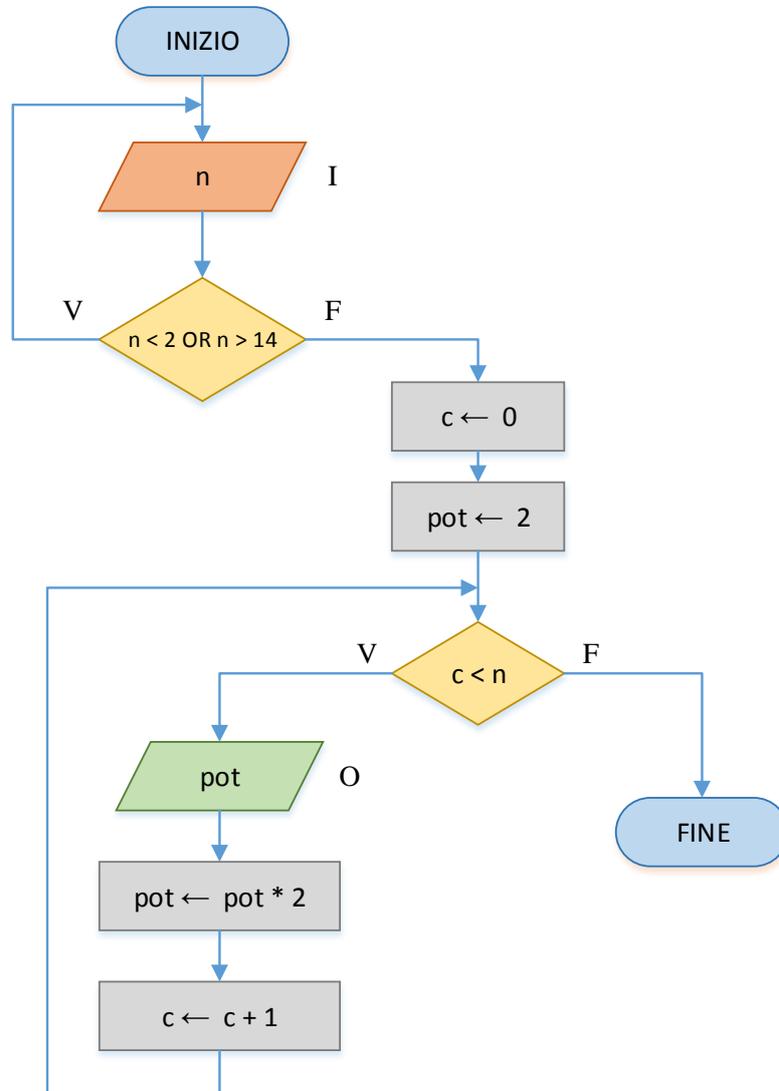
20. **[tabellaprimi]** - Scrivere un programma che visualizzi la tabella dei numeri primi compresi tra 2 e N .

21. **[fattori]** - Scrivere un programma che scomponga un numero in fattori primi.

Soluzioni di alcuni esercizi

Esercizio n. 1 (potenze1)

Diagramma a blocchi



Programma

```
/*
 * potenzal.c
 *
 * Scrivere un programma che visualizzi il valore di tutte le prime n potenze
 * di 2 con n richiesto all'utente e compreso tra 2 e 14.
 */

#include <stdio.h>

int main(void) {
    int n;
    int c = 0; /* Variabile contatore del ciclo */
    int pot = 2;

    do {

        printf("Numero di potenze da visualizzare: ");
        scanf("%d", &n);

    } while (n < 2 || n > 14);

    while (c < n) {
        printf("%d\n", pot);
        pot *= 2;
        c++;
    }

    return 0;
}
```

Esercizio n. 10 (seriearmonica)

Programma

```
/*
 * seriearmonica.c
 *
 * Scrivere un programma che, richiesto all'utente un numero intero m,
 * calcoli e visualizzi la somma dei primi m elementi della serie armonica.
 */

#include <stdio.h>

int main(void) {
    int m;
    int k = 1; /* Variabile contatore del ciclo */
    double somma = 0.0;
    double termine;

    printf("Numero m di termini della somma: ");
    scanf("%i", &m);

    while (k <= m) {
        termine = 1.0 / k;
        somma += termine;
        k++;
    }

    printf("Somma della serie armonica arrestata al %i^ elemento: %9.4lf\n", m, somma);

    return 0;
}
```

Esercizio n. 11 (rettangolo1)

Programma

```

/* rettangolo1.c
*
* Scrivere un programma che visualizzi un rettangolo la cui cornice sia
* costituita da caratteri asterisco, la parte interna da caratteri Q e dove
* i numeri di righe e di colonne del rettangolo siano decisi dall'utente
* (ciascuno di questi numeri non deve essere inferiore a 3).
*
* Per esempio, se il numero delle righe è uguale a 5 e il numero di
* colonne a 21, sul video deve apparire:
*
*      *****
*      *QQQQQQQQQQQQQQQQQQQ*
*      *QQQQQQQQQQQQQQQQQQQ*
*      *QQQQQQQQQQQQQQQQQQQ*
*      *****
*
*/

#include <stdio.h>

int main(void) {
    int righe, colonne;
    int i, j;

    do {
        printf("Inserire i numeri di righe e colonne: ");
        scanf("%d%d", &righe, &colonne);
    }
    while ( righe < 3 || colonne < 3);

    /* Stampa la parte superiore della cornice */

    for (i = 0; i < colonne; i++) {
        printf("*");
    }

    printf("\n");          /* Manda il cursore a capo */

    /* Stampa le righe intermedie */

    for (i = 0; i < righe - 2; i++) {

        printf("*");          /* Bordo iniziale della cornice */

        for (j = 0; j < colonne - 2; j++){
            printf("Q");      /* Stampa un carattere del contenuto interno */
        }

        printf("*\n");        /* Bordo finale */
    }

    /* Stampa la parte inferiore della cornice */

    for (i = 0; i < colonne; i++) {
        printf("*");
    }

    printf("\n");

    return 0;
}

```

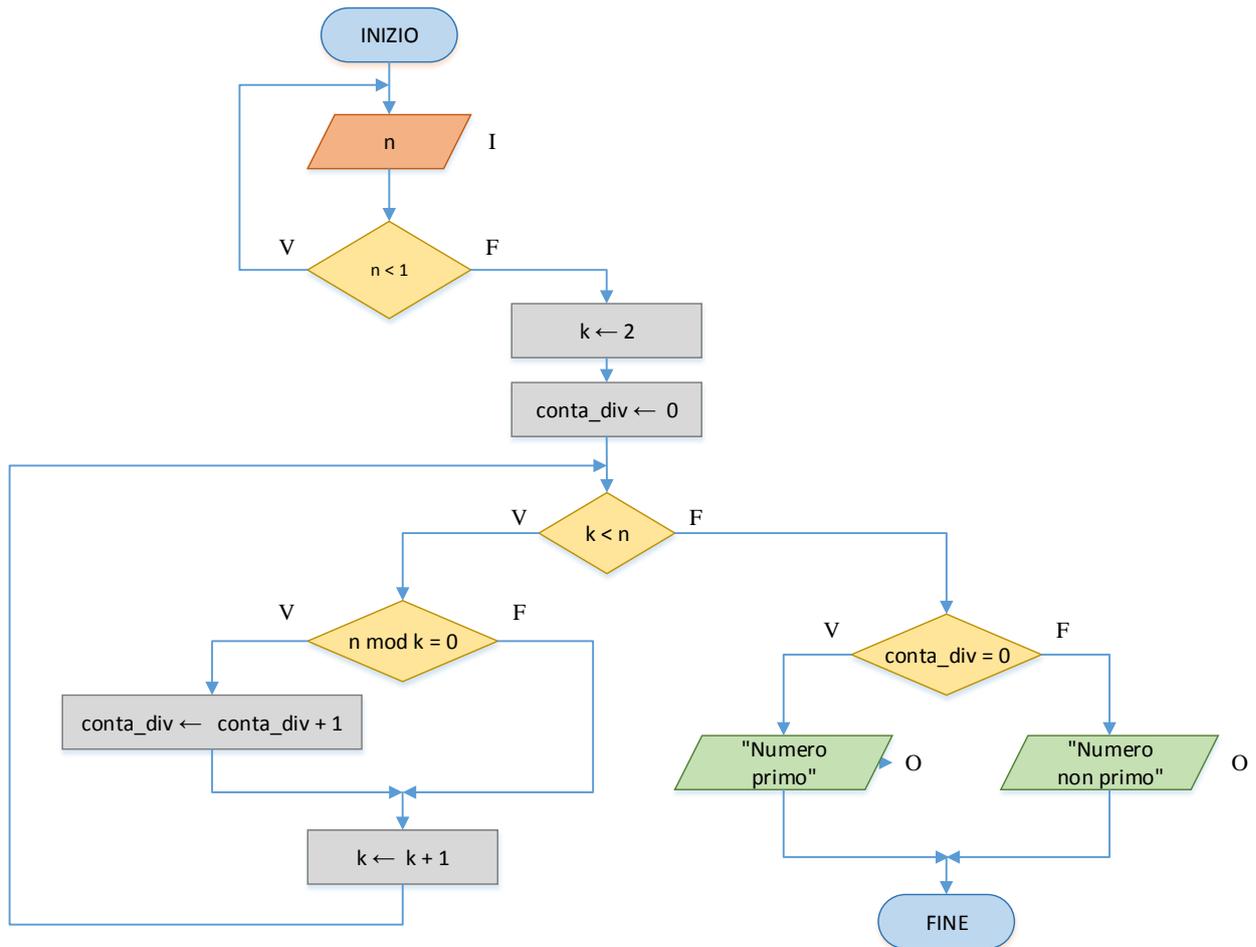
Esercizio n. 13 (numprimo)

Analisi del problema

Per determinare se un numero N intero positivo sia primo, si possono considerare i numeri interi (a partire da 2) minori di N , contando quelli che sono divisori di N (ricordiamo che un numero K è divisore di N se $N \bmod K = 0$).

Il numero N è primo se e solo se il conteggio dei divisori è pari a zero: infatti, un numero primo è un numero naturale divisibile solamente per 1 e per se stesso.

Diagramma a blocchi



Programma

```
/*
 * numprimo.c
 *
 * Scrivere un programma che, richiesto un numero intero,
 * stabilisca se questo è primo.
 *
 */

#include <stdio.h>

int main(void) {
    int n;
    int k;          /* Variabile contatore de ciclo */
    int conta_div = 0; /* Contatore dei divisori di n */

    printf("Numero n da verificare: ");
    scanf("%d", &n);

    k = 2;

    while (k < n) {
        if (n % k == 0) {
            conta_div++;
        }
        k++;
    }

    if (conta_div == 0)
        printf("Il numero %d e' primo\n", n);
    else
        printf("Il numero %d non e' primo\n", n);

    return 0;
}
```