

Laboratorio di programmazione per sistemi ciberfisici

3. Operazioni di base

Enrico Martini
October 20, 2025

Variabili e indirizzi

Ogni variabile viene salvata in un indirizzo preciso in memoria RAM.

Data una variabile `x`:

- ▶ Se chiamata con `x` se ne ottiene il valore
- ▶ Se chiamata con `&x` se ne ottiene l'indirizzo di memoria

Con il segnaposto `%p` si può stampare l'indirizzo di memoria con `printf`.

```
1 int x = 10;           // Dichiaro x come variabile intera e assegno 10
2 printf("%i\n", x);    // 10
3 printf("%p\n", &x);    // 0x7ffc5c5d324
```

La funzione scanf

Funzione che salva in una variabile un valore inserito dall'utente tramite la tastiera.

- ▶ Fa parte della libreria `#include <stdio.h>`
- ▶ Rende i programmi interattivi perché si può “dialogare” con l'utente

Sintassi:

```
1 scanf("<segnaposto>", &<variabile>);
```

Utilizzo:

```
1 scanf("%i", &X);           // Inserisco valore int in X
2 scanf("%i", &Y);           // Inserisco valore double in Y
3 scanf("%f %f %f", &a, &b, &c); // Inserisco 3 valori float in a, b e c
4 scanf(" %c", &var);        // Inserisco valore char in var (con spazio)
```

Esempio

```
1  #include <stdio.h>
2  int main(){
3      int A;                // Dichiarazione della variabile A
4      printf("Inserisci un valore:"); // Chiedo un valore all'utente
5      scanf("%i", &A);      // Salvo il numero in A (es: 9)
6      printf("Il valore di A é %i\n",A); // "Il valore di A é 9"
7
8      return 0;
9  }
```

```
1  gcc esempio.c           # Compilo il codice sorgente
2  ./a.out                 # Lancio l'eseguibile
3  Inserisci un valore: 9
4  Il valore di A é 9
```

Operatori aritmetici binari

Operatore	Descrizione	Esempio
+	Somma	$12 + 5 = 17$
-	Sottrazione	$12 - 5 = 7$
*	Moltiplicazione	$12 * 5 = 60$
/	Divisione	$12 / 7 = 1$
%	Modulo	$12 \% 7 = 5$

Gli operatori $*$, $/$, $\%$ hanno la priorità rispetto a $+$, $-$:

```
1 int X = 5 + 4 * 3; // equivale a -> 5 + (4 * 3), quindi X = 17
2 int Y = 6 - 4 % 3; // equivale a -> 6 - (4 % 3), quindi Y = 5
```

Aritmetica degli interi vs float

Questo esempio produce due output differenti

```
1 // Dichiarazione & assegnamento
2 int a = 25, b = 2, c;
3 float e = 25.0, f = 2.0, g;
4
5 // Operazioni
6 c = a / b;
7 g = e / f;
8
9 // Stampo i risultati
10 printf("interi: %i\n", c);
11 printf("float : %f\n", g);
```

Esempio

```
1  #include <stdio.h>
2
3  int main(){
4      int a, b, c, risultato; // Dichiaro 4 variabili intere
5
6      risultato = a + b * c; // Prima operazione
7      printf("%i + %i * %i = %i",a,b,c,risultato);
8
9      risultato = (a + b) * c; // Seconda operazione
10     printf("(%i + %i) * %i = %i",a,b,c,risultato);
11
12     risultato = a + (b * c); // Terza operazione
13     printf("%i + (%i * %i) = %i",a,b,c,risultato);
14
15     return 0;
16 }
```

Conversione implicita tra interi e decimali

- ▶ Se ad una **variabile intera** viene assegnato un **numero decimale**, la parte dopo la virgola viene **troncata** (e non arrotondata)

```
1 int x = 1.6;           // -> x = 1
```

- ▶ Se ad una **variabile decimale** viene assegnato un **numero intero**, quel numero viene **trasformato** in decimale

```
1 float y = 12;          // -> y = 12.0
```

- ▶ Qualsiasi operazione tra due valori in C viene svolta come un'operazione decimale se **almeno uno dei due valori è decimale**

```
1 float z = 14 + 1.6;    // -> z = 15.6
```


Conversione esplicita tra interi e decimali

L'operatore cast converte **temporaneamente** il valore di una variabile.

```
1 float A = 19.43;  
2 int B = (int) A;      // B = 19
```

► Ha la priorità più alta di ogni altro operatore aritmetico.

```
1 float x = (int) 29.55 / (int) 23.9;      // x = 29 / 23    -> 1.0  
2 float y = (float) 6 / (float) 4;         // y = 6.0 / 4.0  -> 1.5  
3 float z = 6 / (float) 4;                 // z = 6 / 4.0    -> 1.5
```

Operatori di assegnamento

Per facilitare la lettura e la scrittura di codice, si possono combinare gli operatori aritmetici con quelli di assegnamento (+ - * / %).

```
1 int count = 5;
2 count += 10;    // 15 -> count = count + 10;
3 count -= 4;     // 11 -> count = count - 4;
4 count *= 2;     // 22 -> count = count * 2;
5 count /= 4;     // 5  -> count = count / 4;
6 count %= 3;     // 2  -> count = count % 3;
7 count /= 1+1;   // 1  -> count = count / (1+1);
```

Esercizio 1

Riproduci il programma esempio, presente in slide 3:

```
1  #include <stdio.h>
2  int main(){
3      int A;                // Dichiarazione della variabile A
4      printf("Inserisci un valore:"); // Chiedo un valore all'utente
5      scanf("%i", &A);      // Salvo il numero in A (es: 9)
6      printf("Il valore di A é %i\n",A); // "Il valore di A é 9"
7
8      return 0;
9  }
```

Esercizio 2

Scrivere un programma che chiede due interi all'utente, calcola la somma e stampa a video il risultato:

Output di esempio

```
1 Inserisci A: 3
2 Inserisci B: 4
3 3 + 4 = 7
```

Esercizio 3

Scrivere un programma che richieda all'utente un numero intero e stampi a video la sua tabellina da 0 a 10:

Output di esempio

```
1 Inserisci n: 3
2 0 3 6 9 12 15 18 21 24 27 30
```

Esercizio 4

Scrivere un programma che, prima chieda all'utente di inserire un intero, un float, un double e un carattere, poi risponda stampando a video i valori inseriti.

Output di esempio

```
1 Inserisci un intero: 3
2 Inserisci un float: 4.2
3 Inserisci un double: 12.3
4 Inserisci un char: k
5 Il valore intero è: 3
6 Il valore float è: 4.2
7 Il valore double è: 12.3
8 Il valore char è: k
```

Esercizio 5

Riproduci il programma esempio, presente in slide 6.

```
1 // Dichiarazione & assegnamento
2 int a = 25, b = 2, c;
3 float e = 25.0, f = 2.0, g;
4
5 // Operazioni
6 c = a / b * b;
7 g = e / f * g;
8
9 // Stampo i risultati
10 printf("interi: %i\n",c);
11 printf("float : %f\n",g);
```

Esercizio 6

Scrivere un programma che chieda all'utente una temperatura e la converta da gradi Fahrenheit (F) a gradi Celsius (C), utilizzando la seguente formula: $C = (F - 32) / 1.8$

Output di esempio:

```
1 Inserisci temperatura in Fahrenheit: 70
2 70 gradi Fahrenheit sono 21.1111 gradi Celsius.
```


Esercizio 7

Scrivere un programma che, dati due caratteri in input, li salvi in due variabili e ne scambi il valore tra loro. Stampare la coppia indirizzo di memoria - valore per verificare se è avvenuto lo scambio.

Output di esempio:

```
1 Inserisci A: 12
2 Inserisci B: 7
3 A : (0x...5d, 12)
4 B : (0x...f4, 7)
5 Scambio i valori:
6 A : (0x...5d, 7)
7 B : (0x...f4, 12)
```

Esercizio 8

Scrivere un programma che calcoli il determinante di un polinomio di secondo grado, dati i coefficienti inseriti dall'utente:

$$\Delta = b^2 - 4ac \quad (1)$$

Output di esempio:

```
1 Inserisci a: 2
2 Inserisci b: 5
3 Inserisci c: 3
4 Il determinante di 2x^2 + 5x + 3 è 1.
```

Esercizio 9

Scrivere un programma che calcoli la somma dei numeri da 1 a N, con N inserito dall'utente

$$S = \frac{N(N+1)}{2} \quad (2)$$

Output di esempio:

- ```
1 Inserisci N: 4
2 La somma dei primi 4 numeri interi è 10.
```

## Esercizio 10

Scrivere un programma C che richieda all'utente due valori e stampi il risultato dell'operazione di addizione, sottrazione, moltiplicazione e divisione considerandoli prima come interi e poi come valori in virgola mobile (usando la conversione esplicita).

## Esercizio 11

Scrivere un programma che riceve in ingresso un angolo in gradi e lo converte in radianti ( $\text{rad} = \text{gradi} * \pi / 180^\circ$ ).

## Esercizio 12

Scrivere un programma che chiede all'utente una velocità in km/h, la converte e visualizza a schermo in m/s e miglia per ora (1 km/h = 0.64 Mph).

## Esercizio 13

Scrivere un programma per calcolare il numero di bottigliette d'acqua che si possono comprare alla macchinetta. Il programma, dopo aver chiesto all'utente i soldi a disposizione, stampa a video il numero di bottigliette che possono essere acquistate e il resto da ricevere dopo l'acquisto. Il prezzo di ciascuna bottiglietta è di 40 centesimi. Si supponga che la cifra a disposizione sia positiva e che la macchinetta abbia in giacenza un numero illimitato di bottigliette. Per erogare il resto, la macchinetta utilizza pezzi da 20, 10, 5 e 1 centesimi: il programma dovrà calcolare il numero di monete di resto di ciascun taglio o, prediligendo l'utilizzo di monete di taglio maggiore (ad esempio, se il resto è di 0.37 €, il programma dovrà restituire: 1\*20 cent, 1\*10 cent, 1\*5 cent, 2\*1 cent).

*Suggerimento: moltiplicare il valore della cifra a disposizione per 100 per ottenere il numero di centesimi ed eseguire il cast del valore ad int.*

## Esercizio 14

Scrivere un programma in C che chiede all'utente un numero in virgola mobile. Il programma calcola e visualizza su due righe separate la parte intera e quella decimale di tale numero.

Output di esempio:

```
1 Inserisci N: 4.14
2 4
3 0.14
```



## Esercizio 15

Scrivere un programma in C che chiede all'utente un carattere dell'alfabeto minuscolo (assumere non ci siano errori in inserimento). Il programma calcola e visualizza il corrispondente carattere maiuscolo.

Output di esempio:

```
1 Inserisci carattere minuscolo: f
2 Corrispondente maiuscolo: F
```