



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA CAMPANIA  
LUIGI VANVITELLI

---

SCUOLA POLITECNICA E DELLE SCIENZE DI BASE

---

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE  
DESIGN EDILIZIA E AMBIENTE

# Fondamenti di Informatica

Ing. Alba Amato, PhD

[alba.amato@unina2.it](mailto:alba.amato@unina2.it)



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA CAMPANIA  
LUIGI VANVITELLI

---

SCUOLA POLITECNICA E DELLE SCIENZE DI BASE

---

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE  
DESIGN EDILIZIA E AMBIENTE

# AVVISO:

Giovedì 30/03 e giovedì 06/04 la lezione si svolgerà nel laboratorio di Informatica



# *Esercizio 1*

- Descrivere l'output del seguente programma

```
#include <stdio.h>
#define Saluto "salve!"
main(){
printf("Saluto");
printf("\n");
printf(Saluto);
printf("\n");
printf("%s",Saluto);
printf("\n");
printf("%s", "Saluto");
printf("\n");
printf("%c",Saluto);
}
```



# Esercizio 1

- Descrivere l'output del seguente programma

```
#include <stdio.h>
#define Saluto "salve!"
main(){
printf("Saluto");
printf("\n");
printf(Saluto);
printf("\n");
printf("%s",Saluto);
printf("\n");
printf("%s", "Saluto");
printf("\n");
printf("%c",Saluto);
}
```

## Soluzione Esercizio 1

L'output che si ottiene è il seguente

Saluto

salve!

salve!

Saluto

e l'ultima printf("%c",Saluto); riporta un carattere non

significativo, in quanto

viene specificata la stampa di un carattere (%c) ma l'argomento corrispondente non è un carattere ma una stringa



## *Esercizio 2*

- Che differenza c'è tra i seguenti frammenti di programma? Quali sono quelli sintatticamente corretti? Quali potrebbero essere quelli semanticamente corretti?

### Frammento A:

```
if (a!=0)
if (a<0)
printf("a e' negativo");
else
printf("a e' zero");
```

### Frammento B:

```
if (a!=0) {
if (a<0)
printf("a e' negativo");
}
else
printf("a e' zero");
```

### Frammento C:

```
if (a!=0)
if (a<0) {
printf("a e' negativo");
}
else
printf("a e' zero");
}
```



## ***Esercizio 2***

### **Frammento A:**

```
if (a!=0)
if (a<0)
printf("a e' negativo");
else
printf("a e' zero");
```

### **Frammento B:**

```
if (a!=0) {
if (a<0)
printf("a e' negativo");
}
else
printf("a e' zero");
```

### **Frammento C:**

```
if (a!=0)
if (a<0) {
printf("a e' negativo");
}
else
printf("a e' zero");
```

I frammenti A e B sono sintatticamente corretti, mentre il frammento C non lo è in quanto, a causa delle parentesi graffe, la clausola else non è associata a nessuna clausola if.

Il frammento A non è semanticamente corretto: infatti per un valore di a positivo produce come risultato "a è zero" mentre se a assume il valore zero non produce niente in output.

Il frammento B è semanticamente corretto: infatti per un valore di a positivo non produce niente in output mentre se a assume il valore zero produce come risultato "a è zero"



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA CAMPANIA  
LUIGI VANVITELLI

SCUOLA POLITECNICA E DELLE SCIENZE DI BASE

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE  
DESIGN EDILIZIA E AMBIENTE

## **ESERCITAZIONE**

*Lucidi tratti da: Esercizi di programmazione in C  
Esercitazioni per il corso di Fondamenti di Informatica  
Fulvio Corno Silvia Chiusano  
Politecnico di Torino – Dipartimento di Automatica e  
Informatica*



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA CAMPANIA  
LUIGI VANVITELLI

SCUOLA POLITECNICA E DELLE SCIENZE DI BASE

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE  
DESIGN EDILIZIA E AMBIENTE

## ***Esempio 1***

***Si scriva un programma in linguaggio C per calcolare il valore massimo e minimo di un insieme di  $N$  numeri inseriti da tastiera. Il programma deve leggere il valore di  $N$ , ed in seguito deve leggere una sequenza di  $N$  numeri. A questo punto il programma deve stampare il massimo ed il minimo tra i numeri inseriti.***



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA CAMPANIA  
LUIGI VANVITELLI

SCUOLA POLITECNICA E DELLE SCIENZE DI BASE

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE  
DESIGN EDILIZIA E AMBIENTE

**int** numero ; /\* numero inserito \*/

**int** N ; /\* quanti numeri saranno inseriti \*/

**int** max, min ; /\* valore massimo e minimo tra i numeri inseriti \*/

```
/* LEGGI QUANTI NUMERI SARANNO INSERITI */
```

```
printf("Indica quanti numeri saranno inseriti: ") ;
```

```
scanf("%d", &N) ;
```

```
/* VERIFICA CHE LA SEQUENZA INSERITA CONTENGA ALMENO UN NUMERO*/
```

```
if ( N <= 0 )
```

```
printf("Errore: non sarà inserito nessun numero \n") ;
```

```
else
```

```
{
```

```
/* LEGGI UN NUMERO */
```

```
printf("Inserisci un numero: ") ;
```

```
scanf ("%d", &numero) ;
```

```
/* N VIENE DECREMENTATO POICHE' E' STATO INSERITO UN NUMERO */
```

```
N = N - 1 ;
```

```
/* INIZIALIZZA "max" e "min" CON IL PRIMO NUMERO INSERITO */
```

```
max = numero ;
```

```
min = numero ;
```



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA CAMPANIA  
LUIGI VANVITELLI

SCUOLA POLITECNICA E DELLE SCIENZE DI BASE

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE  
DESIGN EDILIZIA E AMBIENTE

```
/* STAMPA IL RISULTATO */  
printf("\n") ;  
printf("Valore massimo %d, Valore  
minimo %d\n", max, min) ;  
}
```

```
/* LEGGI GLI ALTRI NUMERI DELLA SEQUENZA */  
while ( N > 0 )  
{  
/* LEGGI UN NUMERO */  
printf("Inserisci un numero: ") ;  
scanf ("%d", &numero) ;  
  
/* AGGIORNA IL VALORE MASSIMO "max" */  
if ( numero > max )  
max = numero ;  
  
else  
{  
/* AGGIORNA IL VALORE MINIMO "min" */  
if ( numero < min )  
min = numero ;  
}  
/* N VIENE DECREMENTATO POICHE' E' STATO  
INSERITO UN NUMERO */  
N = N - 1 ;  
}
```



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA CAMPANIA  
LUIGI VANVITELLI

SCUOLA POLITECNICA E DELLE SCIENZE DI BASE

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE  
DESIGN EDILIZIA E AMBIENTE

## ***Esempio 2***

***Si scriva un programma in linguaggio C che acquisisca un numero intero positivo  $N$  da tastiera e stampi il valore del fattoriale di  $N$ .***

***Suggerimento. Si ricorda che il fattoriale di un numero è il prodotto di tutti i numeri compresi tra 1 ed  $N$ .***

$$***$N! = 1 * 2 * 3 * \dots * (N - 1) * N$***$$

***Inoltre  $0! = 1$ .***



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA CAMPANIA  
LUIGI VANVITELLI

SCUOLA POLITECNICA E DELLE SCIENZE DI BASE

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE  
DESIGN EDILIZIA E AMBIENTE

```
printf("Inserisci un numero intero positivo: ");  
scanf("%d", &N);
```

```
/* VERIFICA CHE IL NUMERO INSERITO SIA POSITIVO */
```

```
if ( N < 0 )
```

```
printf("Errore: il numero inserito deve essere positivo\n");
```

```
else
```

```
{
```

```
/* INIZIALIZZA IL VALORE DEL FATTORIALE */
```

```
fattoriale = 1 ;
```

```
/* IL FATTORIALE E' CALCOLATO COME PRODOTTO  
TRA TUTTI I NUMERI COMPRESI TRA "N" E 1 */
```

```
int N ; /* numero inserito */
```

```
int fattoriale ; /* fattoriale del numero */
```

```
while( N > 1 )
```

```
{
```

```
/* AGGIORNA IL VALORE DEL FATTORIALE */
```

```
fattoriale = fattoriale * N ;
```

```
/* DECREMENTA IL VALORE DI "N" */
```

```
N = N - 1 ;
```

```
}
```

```
/* STAMPA IL RISULTATO */
```

```
printf("\n");
```

```
printf("Il fattoriale e' %d\n", fattoriale);
```

```
}
```



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA CAMPANIA  
LUIGI VANVITELLI

SCUOLA POLITECNICA E DELLE SCIENZE DI BASE

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE  
DESIGN EDILIZIA E AMBIENTE

# OPPURE

```
/* Calcolo di n! (n fattoriale) */  
#include <stdio.h>  
  
main()  
{  
int n, fat, m;  
  
printf("CALCOLO DI N!\n\n");  
printf("Inser. n: ");  
scanf("%d", &n);  
  
fat = n;  
for(m=n; m>2; m--)  
    fat = fat*(m-1);  
  
printf("Il fattoriale di: %d ha valore: %d\n", n, fat);  
}
```



## ***Esempio 3***

***Scrivere un programma in linguaggio C che riceva in ingresso un numero binario rappresentato in complemento a 2 su  $N$  bit. Inizialmente l'utente inserisce il numero  $N$  di bit. Quindi inserisce le cifre del numero binario un bit alla volta, partendo dal bit meno significativo.***

***Il programma calcola l'opposto del numero binario ricevuto in ingresso.***

***Tale numero sarà visualizzato partendo dalla cifra meno significativa.***

***Suggerimento. Per poter effettuare il calcolo del risultato, utilizzare il metodo secondo il quale si considerano le cifre del numero binario in complemento a due a partire dalla meno significativa alla più significativa (ossia da destra verso sinistra). Si ricopiano in uscita tutti gli zeri fino al primo 1 compreso. Dopo si invertono i restanti bit.***



## *Rappresentazione Complemento a 2*

- Dato un numero binario di N bit, il complemento a 2 di tale numero si ottiene tramite il seguente algoritmo:
  - si procede dal bit meno significativo verso quello più significativo
  - se si incontrano tutti bit 0, essi vengono lasciati inalterati
  - se si incontra il primo bit 1 anche esso viene lasciato inalterato
  - tutti i bit successivi al primo bit 1, vengono invertiti (0 diviene 1, e viceversa)

**Esercizio:** Rappresentare -35 in complemento a 2 su 8 bit

$$00100011_2 = +35_{10}$$



$$11011101_2$$

Inverti (complementa a 1) tutti i bit a sinistra del bit "1" meno significativo



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA CAMPANIA  
LUIGI VANVITELLI

SCUOLA POLITECNICA E DELLE SCIENZE DI BASE

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE  
DESIGN EDILIZIA E AMBIENTE

```
int N ; /* numero di cifre del numero binario */  
int bit ; /* cifra binaria del numero binario */  
int opposto ; /* cifra binaria dell'opposto del numero binario */  
int inverti ; /* flag per indicare se le cifre binarie devono essere  
invertite */  
int num_bits ; /* contatore per scandire le cifre binarie */
```

```
printf("Quanti bit saranno inseriti? ") ;
```

```
scanf("%d", &N) ;
```

```
/* INIZIALIZZA IL FLAG "inverti":
```

```
-- SE "inverti" E' UGUALE a 1: si invertono tutti i bit inseriti successivamente
```

```
-- SE "inverti" E' UGUALE A 0: si ricopiano in uscita i bit inseriti successivamente
```

```
"inverti" E' INIZIALIZZATO A 0 ED ASSEGNATO A 1 QUANDO VIENE INSERITO  
IL PRIMO BIT UGUALE A 1 */
```

```
inverti = 0 ;
```

```
/* LEGGI LE CIFRE DEL NUMERO BINARIO A PARTIRE DAL BIT MENO SIGNIFICATIVO */
```

```
printf("Inserisci il numero binario dal bit meno significativo\n");
```

```
/* INIZIALIZZA "num_bits" A 0*/
```

```
num_bits = 0 ;
```



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA CAMPANIA  
LUIGI VANVITELLI

SCUOLA POLITECNICA E DELLE SCIENZE DI BASE

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE  
DESIGN EDILIZIA E AMBIENTE

```
/* STAMPA IL RISULTATO */  
printf("Risultato %d\n", opposto) ;  
/* INCREMENTA IL CONTATORE  
"num_bits" */  
num_bits = num_bits + 1 ;  
}  
}
```

```
while ( num_bits < N )  
{  
/* LEGGI LA CIFRA BINARIA */  
printf("Inserisci il bit di peso %d: ", num_bits) ;  
scanf("%d", &bit) ;  
/* CALCOLA IL VALORE OPPOSTO */  
    if ( inverti == 0 )  
    {  
/* RICOPIA IN USCITA LA CIFRA BINARIA INSERITA */  
    opposto = bit ;  
  
/* SE HAI TROVATO LA PRIMA CIFRA BINARIA AD 1,  
AGGIORNA "inverti" */  
    if ( bit == 1 )  
    inverti = 1 ;  
    }  
    else  
    {  
/* RICOPIA IN USCITA L'INVERSO DELLA CIFRA  
BINARIA INSERITA */  
    if ( bit == 1 )  
    opposto = 0 ;  
  
    else  
    opposto = 1 ;  
    }  
}
```



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA CAMPANIA  
LUIGI VANVITELLI

SCUOLA POLITECNICA E DELLE SCIENZE DI BASE

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE  
DESIGN EDILIZIA E AMBIENTE

## ***Esempio 4***

***Si considerino due numeri binari rappresentati in binario puro su  $N$  bit. Il valore di  $N$  viene inserito da tastiera. I due numeri sono inseriti da tastiera un bit alla volta a partire dal bit meno significativo (LSB). Si scriva un programma in linguaggio C per eseguire la somma dei due numeri. Il programma deve visualizzare il risultato delle somma, ed indicare se si è verificata la condizione di overflow.***



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA CAMPANIA  
LUIGI VANVITELLI

SCUOLA POLITECNICA E DELLE SCIENZE DI BASE

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE  
DESIGN EDILIZIA E AMBIENTE

```
/* LEGGI IL NUMERO CIFRE BINARIE */  
printf("Inserisci il numero di bit: ");  
scanf("%d", &N);  
/* INIZIALIZZA IL RIPORTO A 0 */  
riporto = 0;  
/* LEGGI LE CIFRE BINARIE A PARTIRE  
DAL BIT MENO SIGNIFICATIVO */  
printf("\nInserisci i due numeri binari  
partendo dal bit meno significativo\n");  
/* INIZIALIZZA "num_bits" A 0 */  
num_bits = 0;
```

```
int N ; /* numero di cifre binarie */  
int bit_numero1 ; /* cifra binaria del primo numero */  
int bit_numero2 ; /* cifra binaria del secondo numero */  
int bit_risultato ; /* cifra binaria risultato dell'operazione di  
somma */  
int riporto ; /* riporto */  
int num_bits ; /* contatore per scandire le cifre binarie */
```

```
while ( num_bits < N )  
{  
/* LEGGI LA CIFRA BINARIA DEL PRIMO NUMERO */  
printf("\n");  
printf ("Inserisci la cifra %d di peso 2^%d del primo numero: ",  
num_bits+1, num_bits);  
scanf("%d", &bit_numero1);  
  
/* LEGGI LA CIFRA BINARIA DEL SECONDO NUMERO */  
printf ("Inserisci la cifra %d di peso 2^%d del secondo numero: ",  
num_bits+1, num_bits);  
scanf("%d", &bit_numero2);  
  
/* SOMMA LE DUE CIFRE BINARIE */  
bit_risultato = bit_numero1 + bit_numero2 + riporto ;
```



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA CAMPANIA  
LUIGI VANVITELLI

SCUOLA POLITECNICA E DELLE SCIENZE DI BASE

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE  
DESIGN EDILIZIA E AMBIENTE

```
/* STAMPA L'INFORMAZIONE SULLA  
CONDIZIONE DI OVERFLOW */  
printf("\n") ;  
if ( riporto == 1 )  
printf("La somma ha generato overflow\n") ;  
else  
printf("La somma non ha generato  
overflow\n") ;  
}
```

```
/* VERIFICA CHE IL RISULTATO DELLA SOMMA SIA 0 O 1 */  
/* ASSEGNA IL RIPORTO A 1 SE IL RISULTATO DELLA SOMMA  
E' DIVERSO DA 0 O 1, ASSEGNA IL RIPORTO A ZERO  
ALTRIMENTI */  
if ( bit_risultato >= 2 )  
    {  
        bit_risultato = bit_risultato - 2 ;  
        riporto = 1 ;  
    }  
else  
    riporto = 0 ;  
/* STAMPA IL RISULTATO */  
printf("Il risultato per la cifra %d di peso %d e' %d e il riporto e'  
%d\n",  
num_bits+1, num_bits, bit_risultato, riporto) ;  
/* INCREMENTA IL CONTATORE "num_bits" */  
num_bits = num_bits + 1 ;  
}
```



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA CAMPANIA  
LUIGI VANVITELLI

SCUOLA POLITECNICA E DELLE SCIENZE DI BASE

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE  
DESIGN EDILIZIA E AMBIENTE

## ***Esempio 5***

***Scrivere un programma che inizializza un vettore monodimensionale di interi e poi copia il vettore in un altro vettore della stessa dimensione.***



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA CAMPANIA  
LUIGI VANVITELLI

SCUOLA POLITECNICA E DELLE SCIENZE DI BASE

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE  
DESIGN EDILIZIA E AMBIENTE

## *Esempio 5*

```
/* array2.c definisce 2 array, ne inizializza uno e
compia
un array nell'altro */
#include <stdio.h>
main()
{
int i;
int a[10]={1,2,3,4,5,6,7,8,9,10}; /* inizializzazione
in fase di definizione */
int b[10];
/* stampa a[] */
printf("a[]= ");
for(i=0;i<10;i++)
{
printf(" %d", a[i]);
}
}
```

```
/* copio a[] in b[] */
printf("\ncopio a[] in b[]\n");
for(i=0;i<10;i++)
b[i]=a[i];
/* stampa b[] */
printf("b[]= ");
for(i=0;i<10;i++)
{
printf(" %d,", b[i]);
}
}
```