

INPUT/OUTPUT

- L'immissione dei dati di un programma e l'uscita dei suoi risultati avvengono attraverso operazioni di ***lettura e scrittura***
- ***C non ha istruzioni predefinite*** per l'input/output
- In ogni versione ANSI C, esiste una ***Libreria Standard (stdio)*** che mette a disposizione alcune funzioni (dette *funzioni di libreria*) per effettuare l'input e l'output

INPUT/OUTPUT

- Le dichiarazioni delle funzioni messe a disposizione da tale libreria devono essere incluse nel programma:
#include <stdio.h>
 - **#include** è una direttiva per il **preprocessore C**
 - nella fase precedente alla compilazione del programma ogni direttiva “#...” viene eseguita, provocando delle modifiche testuali al programma sorgente. Nel caso di **#include <nomefile>** viene sostituita l’istruzione stessa con il contenuto del file specificato
- **Dispositivi standard di input e di output:**
per ogni macchina, sono periferiche predefinite (generalmente tastiera e video)

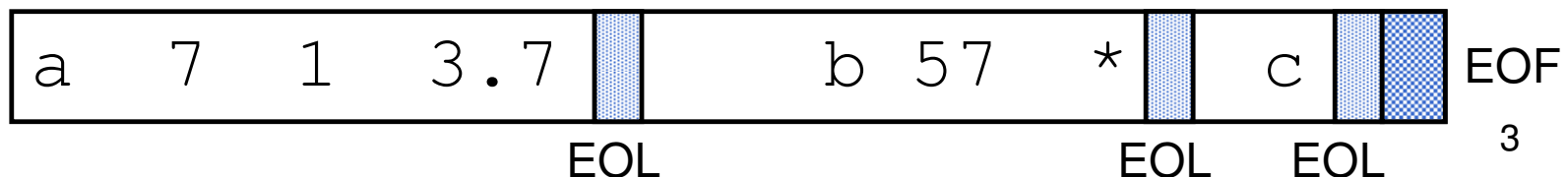
INPUT/OUTPUT

A default, C vede le informazioni lette/scritte da/verso i dispositivi standard di I/O come file *sequenziali*, cioè **sequenze di caratteri** (o stream). Vedremo più avanti la possibilità di fare anche I/O in cosiddetto formato binario...

- Gli *stream* di input/output possono contenere dei caratteri di controllo:
 - End Of File (EOF)
 - End Of Line (EOL)

Sono disponibili funzioni di libreria per:

- Input/Output a caratteri
- Input/Output a stringhe di caratteri
- Input/Output con formato



INPUT/OUTPUT CON FORMATO

Nell'I/O con formato occorre specificare il **formato** (*tipo*) dei dati che si vogliono leggere oppure stampare

Il **formato** stabilisce:

- **come interpretare** la sequenza dei caratteri immessi dal dispositivo di ingresso (nel caso della lettura)
- con quale sequenza di caratteri **rappresentare** in uscita i valori da stampare (nel caso di scrittura)

LETTURA CON FORMATO: scanf

È una **particolare forma di assegnamento**: scanf() assegna i valori letti alle variabili specificate come argomenti (nell'ordine di lettura)

```
scanf(<stringa-formato>, <sequenza-variabili>);
```

Ad esempio:

```
int X;  
float Y;  
scanf("%d%f", &X, &Y);
```

LETTURA CON FORMATO: `scanf`

`scanf()` legge una serie di valori in base alle specifiche contenute in `<stringa-formato>` e memorizza i valori letti nelle variabili

- restituisce il **numero di valori letti** e memorizzati, oppure EOF in caso di *end of file*
- gli **identificatori** delle variabili a cui assegnare i valori sono sempre preceduti dal **simbolo &** (ne parleremo diffusamente...)
- la `<stringa_formato>` può contenere dei caratteri qualsiasi (scartati durante la lettura), che si prevede vengano immessi dall'esterno, insieme ai dati da leggere

```
scanf ("%d:%d:%d", &A, &B, &C);
```

richiede che i tre dati vengano immessi separati dal carattere “.”

SCRITTURA CON FORMATO: `printf`

- `printf()` viene utilizzata per fornire in uscita il valore di una variabile o, più in generale, il risultato di una espressione
- Anche in scrittura è necessario specificare (mediante una *stringa di formato*) il formato dei dati che si vogliono stampare

```
printf(<stringa-formato>, <sequenza-elementi>)
```

SCRITTURA CON FORMATO: `printf`

- `printf` scrive una serie di valori in base alle specifiche contenute in *<stringa-formato>*
- I valori visualizzati sono i risultati delle espressioni che compaiono come argomenti
- `printf` restituisce il numero di caratteri scritti
- La stringa di formato della `printf` può contenere sequenze costanti di caratteri da visualizzare

FORMATI COMUNI

- ***Formati più comuni***

int	%d
float	%f
carattere singolo	%c
stringa di caratteri	%s

- ***Caratteri di controllo***

newline	\n
tab	\t
backspace	\b
form feed	\f
carriage return	\r

- Per la stampa del carattere ' % ' si usa: %%

ESEMPIO

```
main ()
{
int    k;
scanf ("%d", &k);
printf ("Quadrato di %d: %d", k, k*k);
}
```

Se in ingresso viene immesso il dato:

3 viene letto tramite la scanf e assegnato a **k**

printf() stampa:

Quadrato di 3: 9

Esempio

```
int main()  
{  
printf("Prime sei potenze di 2:  %d, %d,  
    %d, %d, %d, %d", 1, 2, 4, 8, 16, 32);  
}
```

ESEMPIO

```
scanf ("%c%c%c%d%f", &c1, &c2, &c3, &i, &x);
```

Se in ingresso vengono dati:

```
ABC 3 7.345
```

`scanf ()` effettua i seguenti assegnamenti:

<code>char c1</code>	<code>'A'</code>
<code>char c2</code>	<code>'B'</code>
<code>char c3</code>	<code>'C'</code>
<code>int i</code>	<code>3</code>
<code>float x</code>	<code>7.345</code>

ESEMPIO

```
char Nome='F';  
char Cognome='R';  
printf("%s\n%c. %c. \n\n%s\n",  
        "Programma scritto da:",  
        Nome, Cognome, "Fine");
```

vengono stampate le seguenti linee

Programma scritto da:

F. R.

Fine

scanf: STRINGA DI FORMATO

```
#include <stdio.h>
main()
{
    int intero1, intero2;
    float reale1;
    char car1, car2;

    scanf("%d%d", &intero1, &intero2);
    printf("%d, %d", intero1, intero2);
}
```

scanf: STRINGA DI FORMATO

```
scanf ("%d%d", &intero1, &intero2);
```

Inserire due interi separati da uno o più spazi:

scanf: STRINGA DI FORMATO

```
scanf ("%d, %d", &intero1, &intero2);
```

Inserire due interi separati da una (e una sola) virgola (eventuali spazi sono scartati):

12,35

12, 35

~~12 35~~

`scanf`: STRINGA DI FORMATO

Regole:

- la stringa di formato descrive esattamente quello che deve esserci in input
- lo spazio bianco viene considerato un separatore e viene scartato

PERO'...

Lo spazio bianco è a tutti gli effetti un carattere...
quindi nella lettura di caratteri

```
scanf ("%d%c%c", &interol, &car1, &car2);  
printf ("%d, %c, %c", interol, car1, car2);
```

```
12 A B  
12, ,A
```

La scanf ha preso lo spazio come se fosse il
carattere inserito !

UNA SOLUZIONE

Usare un separatore (anche lo spazio stesso)

spazio



```
scanf ("%d %c %c", &interol, &car1, &car2);  
printf ("%d, %c, %c", interol, car1, car2);
```

```
12 A B  
12,A,B
```

UN'ALTRA TRAPPOLA

```
printf("Inserire un numero reale: ");  
scanf("%f", &reale1);  
printf("\nInserire un carattere: ");  
scanf("%c", &car1);  
printf("\nLetti: %f, %c", reale1, car1);
```

Questo frammento di programma sembra corretto...

UN'ALTRA TRAPPOLA

...ma il risultato è questo:

Inserire un numero reale:
12.4

Inserire un carattere:
Letti: 12.400000,

MOTIVO

L' I/O è bufferizzato: i caratteri letti da tastiera sono memorizzati in un buffer.

In architetture Windows, il tasto di INVIO corrisponde a 2 (DUE!) caratteri (CR LF): il primo è interpretato come separatore, ma il secondo rimane nel buffer ed è preso come carattere inserito dall'utente.

UNA SOLUZIONE

Leggere il carattere "spurio"

```
printf("Inserire un numero reale: ");
scanf("%f", &reale1);
scanf("%*c"); /* letto e buttato via */
printf("\nInserire un carattere: ");
scanf("%c", &car1);
printf("\nLetti: %f, %c", reale1, car1);
```

UNA SECONDA SOLUZIONE

Vuotare il buffer:

```
printf("Inserire un numero reale: ");
scanf("%f", &reale1);
fflush(stdin); /* Si vuota il buffer */
printf("\nInserire un carattere: ");
scanf("%c", &car1);
printf("\nLetti: %f, %c", reale1, car1);
```


PRECISAZIONE

Questo problema si verifica solo con la lettura di caratteri.

Negli altri casi il doppio carattere nel buffer e' considerato come sequenza di separatori e scartato.

CHE COSA SUCCEDE?

```
a=0;  
printf("ciao e %d\n", a=1);
```

```
a=0;  
printf("ciao e %d\n", a==1);
```

```
a=0;  
printf("ciao e %d\n", a==0);
```

```
a=0;  
printf("ciao e a=%d\n", a);
```

```
a=1;  
if (a=4)  
    printf("ciao e a=%d\n", a);
```

CHE COSA SUCCEDE?

```
a=0;  
printf("ciao e %d\n", a=1);
```

ciao e 1

```
a=0;  
printf("ciao e %d\n", a==1);
```

ciao e 0

```
a=0;  
printf("ciao e %d\n", a==0);
```

ciao e 1

```
a=0;  
printf("ciao e a=%d\n", a);
```

ciao e a=0

```
a=1;  
if (a=4)  
    printf("ciao e a=%d\n", a);
```

ciao e a=4

getchar() e putchar()

- **char getchar () ;**
 - *Legge un carattere da standard input e lo restituisce*
 - Prima di cominciare a leggere, attende la pressione del tasto invio
 - La lettura termina quando viene restituito il carattere di fine linea (10)
- **void putchar (char c) ;**
 - *Scrive un carattere su standard output*

esercizio

- Tentare di costruire le funzioni di lettura/scrittura (**scanf**, **printf**) partendo dalle funzioni base di lettura caratteri:
 - **char getchar ();**
 - **void putchar (char c) ;**