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 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

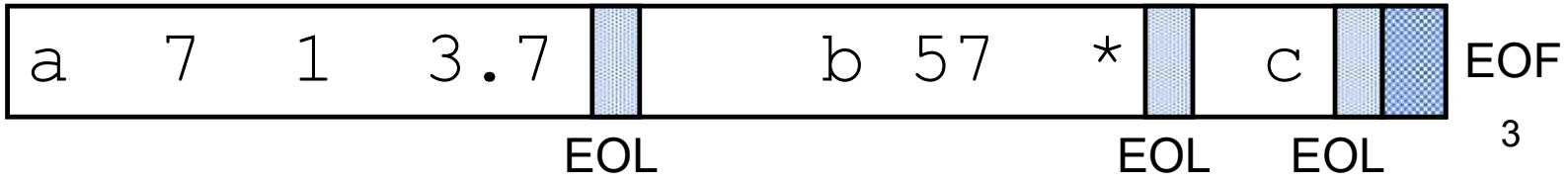
A default, C vede le informazioni lette/scritte da/verso i dispositivi standard di I/O come file *sequenziali*, cioè **sequenze di caratteri** (o stream). Vedremo più avanti la possibilità di fare anche I/O in cosiddetto formato binario...

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

NOTA: i file non contengono EOF/EOL... Questi sono caratteri di controllo inseriti nello stream!

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`

Può essere intesa come 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 il codice EOF in caso di *end of file*
- gli ***identificatori*** delle variabili a cui assegnare i valori sono sempre (salvo una eccezione) 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

Esempio:

```
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

```
int main() {
  int k;
  scanf("%d",&k);
  printf("Quadrato di %d: %d", k, k*k);
  return 0;
}
```

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);
   return 0;
}
```

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:

```
char c1          'A'
char c2          'B'
char c3          'C'
int i            3
float x          7.345
```

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>
int main() {
    int intero1, intero2;
    float reale1;
    char car1, car2;

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

    return 0;
}
```

`scanf`: STRINGA DI FORMATO

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

Inserire due interi separati da uno o più spazi:

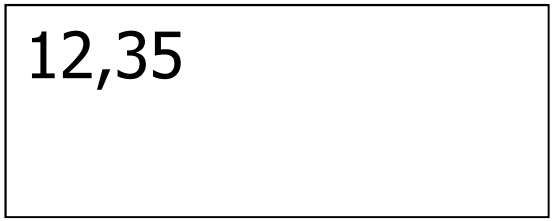
12 35

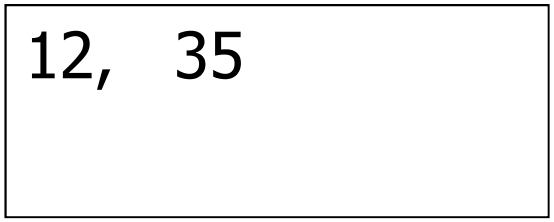
12 35

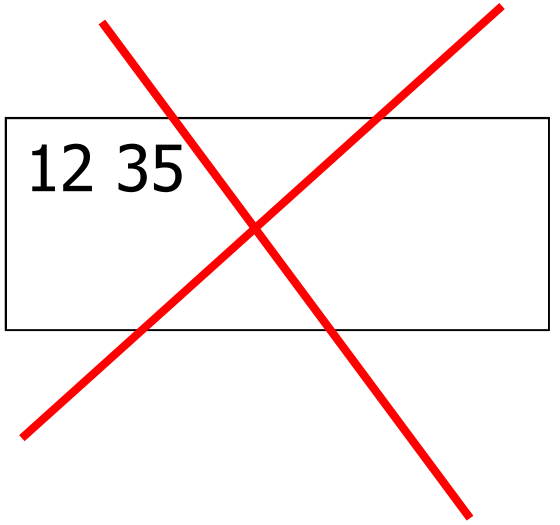
`scanf`: STRINGA DI FORMATO

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

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







`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
- Caratteri separatori:
  - Se legge un formato diverso da %c, ignora i caratteri separatori (spazi, tab, invio, etc.)
  - Se legge un formato %c, allora restituisce anche i caratteri separatori

Caratteri separatori...

Lo spazio bianco è a tutti gli effetti un carattere…

quindi nella lettura di caratteri

```
scanf("%d%c%c",&intero1,&car1,&car2);
printf("%d,%c,%c",intero1, 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)


```
scanf("%d %c %c",&intero1,&car1,&car2);
printf("%d,%c,%c",intero1, 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);
```

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.

getchar() e putchar()

- **`int 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
- **`int putchar(char c);`**
  - ***Scrive un carattere su standard output***
  - Restituisce il carattere letto (cast a int), o EOF in caso di errore