

# LIBRERIE STANDARD in C

---

- La **libreria standard** del C è in realtà ***un insieme di librerie***
- Per usare una libreria, ***non occorre inserirla esplicitamente nel progetto***: ogni ambiente di sviluppo *sa già* dove cercarle
- Ogni file sorgente che ne faccia uso deve però ***includere header opportuno*** che contiene le **dichiarazioni** necessarie

# LIBRERIE STANDARD in C

---

## Le librerie standard

- **input/output** *stdio.h*
- funzioni matematiche *math.h*
- gestione di stringhe *string.h*
- operazioni su caratteri *ctype.h*
- gestione dinamica della memoria *stdlib.h*
- ricerca e ordinamento *stdlib.h*
- ... e molte altre

# IL MODELLO DI INPUT/OUTPUT

---

- Libreria standard stdio
- Input avviene di norma dal canale standard di input (*stdin*)
- Output avviene di norma sul canale standard di output (*stdout*)
- Input e output avvengono sotto forma di una *sequenza di caratteri*
- tale sequenza di caratteri è terminata dallo speciale carattere EOF (*End-Of-File*), la cui rappresentazione può variare da un SO ad un altro (spesso `EOF=-1`; ANSI C prescrive un qualunque intero negativo; definizione di `EOF` in `<stdio.h>`)

# CANALI STANDARD

---

Di norma:

- il canale standard di input, ***stdin***, coincide con la **tastiera**
- il canale standard di output, ***stdout***, coincide con il **video**

Esiste inoltre un altro canale di output, riservato ai messaggi di errore: ***stderr***

- anch'esso di norma coincide con il **video**

## MODELLO di BASE per I/O

---

Poiché sui canali di I/O fluiscono ***sequenze di caratteri***, il modello di I/O prevede *due operazioni base*:

- ***scrivere un carattere sul canale di output***  
`putchar (ch) ;`
- ***leggere un carattere dal canale di input***  
`ch = getchar () ;`

Ogni altro tipo di I/O può essere costruito a partire da queste ***operazioni primitive***

# I/O A CARATTERI

---

**int putchar(int ch) ;**

- scrive un carattere sul canale di output
- restituisce il carattere scritto, o EOF in caso di errore

**int getchar(void) ;**

- legge un carattere dal canale di input
- restituisce il carattere letto, oppure EOF in caso la sequenza di input sia finita o in caso di errore

*Entrambe le funzioni leggono/scrivono un carattere convertito in int*

# ESEMPIO

---

Ricopiare l'input standard sull'output standard, carattere per carattere

```
#include <stdio.h>
```

```
int main() {
```

```
    int c;
```

```
    while( ( c=getchar() ) != EOF)
```

```
        putchar(c);
```

```
}
```

**Attenzione:** getchar() inizia a produrre caratteri solo *dopo* aver premuto INVIO

*Per chiudere l'input producendo un **EOF** da tastiera, **CTRL+Z** in sistemi Win, **CTRL+D** in Unix*

# I/O DI TIPI PRIMITIVI

---

Ogni altro tipo di I/O può essere costruito sulle due primitive `putchar()` e `getchar()`

## Esempi

- scrivere o leggere ***stringhe di caratteri***
- scrivere o leggere ***la rappresentazione di un numero*** (naturale, intero, reale) sotto forma di stringa, in una base data

*Queste funzionalità sono già disponibili nella libreria di I/O standard*

# I/O con FORMATO

---

La libreria standard offre due funzioni di I/O *di uso generale*, che compendiano tutte le necessità precedenti: **printf()** e **scanf()**

**int printf(...);**

- scrive sul canale di output una serie di valori, effettuando le conversioni richieste ove necessario
- restituisce il numero di **caratteri emessi**

**int scanf(...);**

- legge dal canale di input una serie di *campi*, effettuando le conversioni richieste ove necessario
- restituisce il numero di **campi letti con successo**

## I/O con FORMATO

---

Le funzioni `printf()` e `scanf()` possono avere ***un numero variabile di parametri***. Inoltre, possono scrivere/leggere:

- **singoli caratteri**
- **stringhe di caratteri *formattate nel modo indicato dall'utente***
- **interi**, con o senza segno, in base 8, 10, 16
- **reali** (float o double) in vari formati

# OUTPUT con FORMATO: printf()

---

Sintassi:

```
int printf(char frm[], e1, ..., eN)
```

- la funzione scrive sul canale di output *i risultati delle espressioni e1, ..., eN nel formato specificato dalla stringa frm[]*
- restituisce il **numero di caratteri scritti**, o EOF in caso di errore

# OUTPUT con FORMATO: printf()

La stringa di formato *frm[]*

```
int printf(char frm[], e1, ..., eN)
```

è una stringa che può contenere *specifiche di formato*, del tipo *%carattere*

Formati per caratteri e stringhe:

<i>tipi carattere e stringhe</i>	<i>(formato unico)</i>
carattere singolo	<b>%c</b>
stringa di caratteri	<b>%s</b>

Formati per numeri:

<i>tipi reali</i>	<i>fixed-pt.</i>	<i>esp.</i>	<i>varia</i>
float	<b>%f</b>	<b>%e</b>	<b>%g</b>
double	<b>%lf</b>	<b>%le</b>	<b>%lg</b>
long double	<b>%Lf</b>	<b>%Le</b>	<b>%Lg</b>

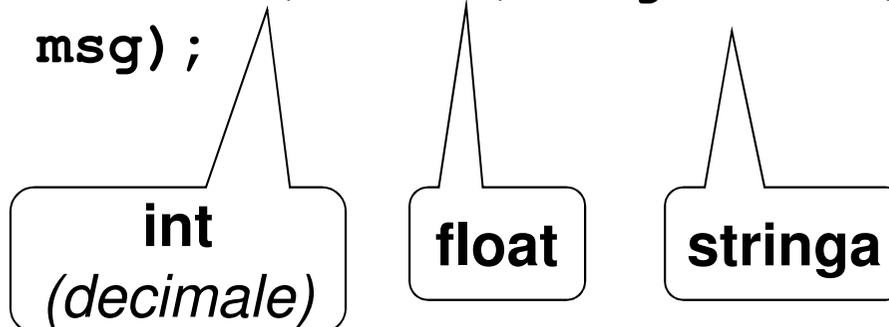
<i>tipi interi</i>	<i>normale</i>	<i>short</i>	<i>long</i>
(signed) int	<b>%d</b>	<b>%hd</b>	<b>%ld</b>
unsigned int (decimale)	<b>%u</b>	<b>%hu</b>	<b>%lu</b>
unsigned int (ottale)	<b>%o</b>	<b>%ho</b>	<b>%lo</b>
unsigned int (esadecimale)	<b>%x</b>	<b>%hx</b>	<b>%lx</b>

# ESEMPIO 1

---

```
#include <stdio.h>
```

```
int main() {  
    float z = 3.1415;  
    int ret = 5;  
    char msg[50] = "Finalmente si stampa!";  
    printf("Valori: ret=%d, z=%f, msg=%s\n",  
          ret, z, msg);  
}
```



## ESEMPIO 2

```
#include <stdio.h>
```

```
int main() {
```

```
    int a;
```

```
    printf("Immettere un carattere: ");
```

```
    a = getchar();
```

```
    printf("\n%c rappresenta %d come intero"
```

```
          "decimale, %o in ottale e %x in hex",
```

```
          a, a, a, a);
```

```
}
```

char

int (ottale)

int (decimale)

int (esadecimale)

La stringa di formato può essere per comodità *spezzata in più stringhe*, che vengono concatenate automaticamente

# INPUT con FORMATO: scanf()

---

Sintassi:

```
int scanf(char frm[], add1, ..., addN)
```

- la funzione legge dal canale di input ***tanti campi quanti ne specifica la stringa di formato `frm[]`***, e li pone in memoria ***agli indirizzi denotati da `add1, ..., addN`***
- restituisce il **numero di campi letti** (0 se non ha letto nulla), o EOF in caso di errore

# INPUT con FORMATO: scanf()

---

La stringa di formato *frm[]*

```
int scanf(char frm[], add1, ..., addN)
```

*specifica esattamente ciò che ci si aspetta in input, tramite specifiche **%carattere***

Formati per caratteri e stringhe:

<i>tipi carattere e stringhe</i>	<i>(formato unico)</i>
carattere singolo	<b>%c</b>
stringa di caratteri	<b>%s</b>

**NB: scanf() considera finita la stringa *al primo spazio o separatore che incontra*. Quindi non si può usare scanf() per leggere una stringa contenente spazi**

# INPUT con FORMATO: scanf()

---

Formati per numeri:

<i>tipi interi</i>	<i>normale</i>	<i>short</i>	<i>long</i>
(signed) int	<b>%d</b>	<b>%hd</b>	<b>%ld</b>
unsigned int (decimale)	<b>%u</b>	<b>%hu</b>	<b>%lu</b>
unsigned int (ottale)	<b>%o</b>	<b>%ho</b>	<b>%lo</b>
unsigned int (esadecimale)	<b>%x</b>	<b>%hx</b>	<b>%lx</b>

<i>tipi reali</i>	<i>fixed-pt.</i>	<i>esp.</i>	<i>varia</i>
float	<b>%f</b>	<b>%e</b>	<b>%g</b>
double	<b>%lf</b>	<b>%le</b>	<b>%lg</b>
long double	<b>%Lf</b>	<b>%Le</b>	<b>%Lg</b>

## ESEMPIO 3

---

```
#include <stdio.h>
```

```
int main() {  
    float x; int ret, i; char name[50];  
    printf("Inserisci un numero decimale, ");  
    printf("un float e una stringa con meno");  
    printf("di 50 caratteri e senza spazi: ");  
    ret = scanf("%d%f%s", &i, &x, name);  
    printf("%d valori letti: %d, %f, %s",  
           ret, i, x, name);  
}
```

indirizzo di  
una variabile  
***int***

indirizzo di  
una variabile  
***float***

**nome di una stringa**  
(è già un indirizzo)

## ESEMPIO 3 (piccola variante)

---

```
#include <stdio.h>
```

```
int main() {  
    float x; int ret,  
    int *pi = &i;  
    float *px = &x;
```

Gli indirizzi possono essere passati a scanf() anche attraverso *idonei puntatori*

```
    printf("Inserisci un numero decimale, ");  
    printf("un float ed una stringa con meno");  
    printf("di 50 caratteri e senza spazi: ");  
    ret = scanf("%d%f%s", pi, px, name);  
    printf("%d valori letti: %d, %f, %s",  
           ret, i, x, name);  
}
```

## scanf(): PRECISAZIONI

---

La stringa di formato *frm[]* è una sequenza di specifiche **%carattere** senza spazi o altri caratteri intermedi. Ad esempio:

```
scanf ("%d%d%f", ...)
```

**non deve contenere messaggi**

```
scanf ("inserire un int: %d", ...)
```

Infatti, la stringa di formato descrive esattamente quello che ci deve essere in input, **non ha nulla a che fare con i messaggi di output**

## scanf(): PRECISAZIONI

---

Inserire spazi o altri caratteri nella stringa di formato di scanf() è quindi possibile, **ma ha il significato di *richiedere che tali caratteri siano obbligatoriamente presenti in input:* se mancano, scanf() dà errore**

### Ad esempio:

<code>scanf("%c %c %c", &amp;ch1, &amp;ch2, &amp;ch3);</code>	<b><i>sì, ma...</i></b>
<code>scanf("%c%c%c", &amp;ch1, &amp;ch2, &amp;ch3);</code>	<b>SI</b>

Nella prima forma, i caratteri *devono* essere separati da uno spazio, altrimenti...

## scanf(): PRECISAZIONI

---

**Questa caratteristica può essere sfruttata per leggere dati formattati in modo particolare, come ad esempio una data (gg/mm/aa)**

```
scanf ("%d/%d/%d", &g, &m, &a);
```

**In questo modo, scanf() filtra automaticamente i dati, eliminando le barre**

***Che cosa succede se manca anche solo una barra?***

- ***scanf() elimina automaticamente gli spazi di separazione fra i campi***

**Piccolo esercizio: come usare scanf () per leggere un char dopo aver letto un altro dato in precedenza?**

## ESEMPIO 4

---

Leggere (e poi riscrivere) nome, cognome, e data di nascita di una persona

```
#include <stdio.h>
int main() {
    struct { char cognome[20], nome[20];
            int g, m, a;
    } p;
    printf("Cognome, nome e data di nascita: ");
    scanf("%s%s%d/%d/%d", p.cognome, p.nome,
          &p.g, &p.m, &p.a);
    printf("%s %s è nato il %d/%d/%d\n",
           p.cognome, p.nome, p.g, p.m, p.a);
}
```

Gli spazi di separazione sono eliminati automaticamente