

## 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

1

## 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

2

## 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 sistema operativo ad un altro

3

## 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**

4

## 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**

5

## 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*

6

## ESEMPIO

---

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

```
#include <stdio.h>

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*

7

## 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*

8

## 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**

9

## 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

10

## 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

11

## 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>  |

12

## ESEMPIO 1

---

```
#include <stdio.h>

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);
}
```

int  
(decimale)

float

stringa

13

## ESEMPIO 2

---

```
#include <stdio.h>

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);
}
```

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

char

int (ottale)

int (decimale)

int (esadecimale)

14

## 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

15

## 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><code>%c</code></b> |
| stringa di caratteri             | <b><code>%s</code></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**

16



# INPUT con FORMATO: scanf()

---

Formati per numeri:

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

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

17

## ESEMPIO 3

---

```
#include <stdio.h>

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 (variante)

---

```
#include <stdio.h>

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

    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);
}
```

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

19

## 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**

20

## 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>si, ma...</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...

21

## 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*

*Se manca anche solo una barra → errore*

- **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?

22

## ESEMPIO 4

---

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

```
#include <stdio.h>
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 è nato il %d/%d/%d\n",
           p.cognome, p.nome, p.g, p.m, p.a);
}
```

Gli spazi di separazione sono eliminati automaticamente