



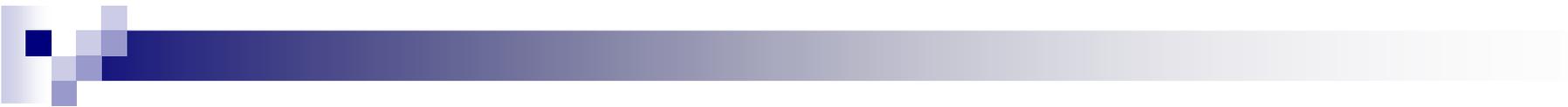
# Variabili e input/ output da tastiera

Alessandra Giordani

[agiordani@disi.unitn.it](mailto:agiordani@disi.unitn.it)

Lunedì 18 marzo 2013

<http://disi.unitn.it/~agiordani/>



## Es. compilazione helloworld.c 2

- In questo modo, al posto del file "a.out" viene creato un file con il nome indicato. Ad esempio:

```
$ gcc helloworld.c -o helloworld
```

- compila il codice sorgente contenuto in "helloworld.c" in un file eseguibile chiamato "helloworld", nella directory corrente. Il file così compilato può essere eseguito con il comando:

```
$ ./helloworld
```



# Variabili e valori

- Una variabile è un nome logico a cui è assegnato un valore.
- Quest'ultimo può cambiare nel corso dell'esecuzione di un programma.

...

**x** = 3

...

**x** = 7



# Somma e media di 2 numeri

```
#include <stdio.h>
int main(){
int somma;
float media;
somma=100;
somma=somma+200;
media=somma/2;

printf("Somma %d\n",somma);
printf("Media %f\n",media);
}
```

- \$ gcc media.c -o media
- \$ ./media



# Ciclo di vita di una variabile

- **Dichiarazione:** si informa il compilatore che esiste una certa variabile;
- **Inizializzazione/assegnamento:** si imposta il valore attuale della variabile (il termine “inizializzazione” si riferisce al primo assegnamento di una variabile);
- **Utilizzo:** si utilizza il valore associato per calcolare espressioni arbitrariamente complesse.



# Quadrato di un numero

```
#include <stdio.h>

int main()
{
    int num;
    int quadrato;

    num = 2;
    quadrato = num * num;
    printf("Il quadrato e' %d\n", quadrato);
}
```

- \$ gcc quadrato.c -o quadrato
- \$ ./quadrato



# Dichiarazione di una variabile

- Prima di poter essere utilizzata in qualsiasi altro modo, una variabile deve essere dichiarata associando al suo nome un tipo di dato.
- La più semplice istruzione di dichiarazione ha la forma:

```
<tipo di dato> <nome della variabile> ;
```

- dove il ; indica la fine dell'istruzione (tutte le istruzioni in C terminano con ;).



# Nome delle variabili

- Il `<nome della variabile>` è un nome di comodo che scegliamo di associare ad una variabile.
- Il nome può avere qualsiasi lunghezza  $> 1$
- Teniamo presente che il C è case sensitive, quindi i nomi `aBC` e `Abc` sono due nomi diversi!
- Un nome può contenere solo:
  - lettere minuscole (a-z);
  - lettere maiuscole (A-Z);
  - cifre (0-9);
  - il carattere underscore (`_`).
  - Tutte le combinazioni di questi caratteri sono valide, tranne quelle in cui il primo carattere è una cifra



# Nomi di variabili validi e non

- Nomi di variabili validi:

- aBC
- a
- X
- x2
- ciao\_sono\_io
- \_234

- Mentre i seguenti non sono nomi validi:

- 2aBC
- 1
- Ciao\*()@



# Nomi di variabili non validi

- Inoltre, non sono ammissibili come nomi di variabili tutti quei nomi che appartengono ad una lista di nomi riservati, già utilizzati dal C come costrutti sintattici o operatori:

<code>auto</code>	<code>char</code>	<code>do</code>	<code>entry</code>	<code>for</code>	<code>const</code>
<code>if</code>	<code>register</code>	<code>sizeof</code>	<code>switch</code>	<code>unsigned</code>	<code>signed</code>
<code>break</code>	<code>continue</code>	<code>double</code>	<code>extern</code>	<code>goto</code>	<code>volatile</code>
<code>int</code>	<code>return</code>	<code>static</code>	<code>typedef</code>	<code>while</code>	
<code>case</code>	<code>default</code>	<code>else</code>	<code>float</code>	<code>enum</code>	
<code>long</code>	<code>short</code>	<code>struct</code>	<code>union</code>	<code>void</code>	



# Scelta del nome di una variabile

- Il nome che decidiamo di assegnare ad una variabile è arbitrario, ma è un principio di buona programmazione che il nome rifletta l'uso che intendiamo fare della variabile.
- Ad esempio, `delta` è un buon nome per rappresentare il delta della formula risolutiva di un'equazione di secondo grado,
- mentre `num_ruote` è più adatto per rappresentare il numero di ruote di un veicolo.



# Tipi di dato fondamentali

- **int** è il tipo di dato che consente di rappresentare numeri interi all'interno di un programma.
  - Su un architettura a 32 bit, un int è rappresentato in complemento a 2 utilizzando 4 byte;
- **float** permette di rappresentare numeri in virgola mobile
  - usando 4 byte con una precisione di circa 7 cifre decimali;
- **double** permette di rappresentare numeri decimali in virgola mobile in doppia precisione
  - usando 8 byte con una precisione di circa 15 cifre decimali;
- **char** permette di rappresentare caratteri alfabetici.
  - usando un byte. La sequenza di bit che rappresenta un carattere può anche essere interpretata come un intero senza segno



# Esempi di dichiarazioni

```
char a;      // dichiara una variabile di tipo "carattere" chiamata "a"  
int b;      // dichiara una variabile di tipo "intero" chiamata "b"  
int ciccio; // dichiara una variabile "intera" chiamata "ciccio"  
float decim; // dichiara una variabile "decimale" chiamata "decim"  
double x;   // dichiara una variabile "decimale a doppia precisione"  
            chiamata "x"
```

Non è possibile dichiarare più di una variabile con lo stesso nome!



# Assegnamento di una variabile

- Dopo aver dichiarato una variabile è possibile assegnare un valore alla variabile.
- L'assegnamento di un valore ad una variabile ha la forma:  
`<nome variabile> = <espressione>`
- dove = è l'operatore di assegnamento del C (equivalente a ← in pseudocodice) e `<espressione>` può essere...



# Assegnamento con espressione

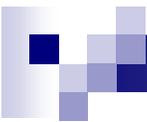
- un valore costante: in questo caso, si copia il valore all'interno della variabile;
- un nome di variabile: in questo caso, si copia nella variabile il cui nome è a sinistra dell'=' il valore memorizzato nella variabile a destra;
- un'espressione il cui risultato sia compatibile con il tipo di dato della variabile il cui valore vogliamo modificare. L'espressione viene valutata prima di effettuare l'assegnamento. In questo modo, è possibile scrivere a destra dell'uguale espressioni che contengano lo stesso nome che compare a sinistra.



# Esempi di assegnazione

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

```
int main {  
int secondi;  
int ore;  
ore = 3;    // assegna alla variabile ore  
            // il valore 3  
secondi = ore * 60;  
            // assegna alla variabile secondi  
            // il valore contenuto nella  
            // variabile ore moltiplicato x60  
printf("%d ore sono %d secondi", ore, secondi);  
}
```



# Dichiarazione e inizializzazione

- È possibile combinare le 2 operazioni in una sola istruzione:

```
int ore = 3;  
int secondi = ore * 60;
```

- Cosa succede se non inizializziamo una variabile nè le assegnamo un valore prima di accedervi? Che valori hanno?

```
int ore;  
int secondi = ore * 60;
```



# Stringhe

- Un altro tipo di insieme che vorremmo poter rappresentare è quello delle stringhe di caratteri, cioè sequenze di caratteri, per poter comporre parole e frasi (ad esempio, per visualizzare messaggi sullo schermo).
- In C la rappresentazione delle stringhe è un argomento complesso. Per il momento limitiamoci ad considerare una stringa costante in C come una sequenza di caratteri compresi tra doppi apici ("). Ad esempio:
  - "ciao mondo!"
  - "questa è una stringa"
  - "per favore, inserisci un numero"



# Stringhe (cont)

- Alcuni caratteri non sono rappresentabili con un singolo carattere (ad esempio, il carattere di fine riga che ci fa visualizzare un “a capo”)
- Delle sequenze speciali (chiamate escape sequences, sequenze di escape) ci consentono di inserire questi caratteri.
- Ad esempio, il carattere di fine riga può essere rappresentato con `\n`
- Quindi, la stringa "questa è una stringa\n" termina con un carattere di fine riga.



# printf() – stringa costante

- Introduciamo le stringhe perchè ci servono per utilizzare la funzione printf che ci consente di stampare messaggi a video.

La funzione printf (che studieremo e definiremo più avanti) puo essere invocata in due modalità:

- printf(<una stringa costante>) stampa a video una stringa.
  - Ad esempio: `printf("Hello World!");`
  - visualizza sullo schermo il messaggio `\Hello World!`.



# printf() - template

- Ma printf può anche essere usata per stampare il contenuto di una variabile
- all'interno della stringa possiamo inserire delle sequenze di caratteri speciali a cui, in fase di stampa, l'interprete sostituirà il valore attuale di una variabile.
- In questo caso, dobbiamo anche dire alla funzione di quale variabile vogliamo stampare il valore:
  - per stampare una variabile int, la sequenza speciale è %d
  - per stampare una variabile float, la sequenza speciale è %f
  - per stampare una variabile char, la sequenza speciale è %c



# printf() - template

- Queste sequenze possono apparire ovunque nella stringa (template) che passiamo a printf.
- Il valore della variabile verrà stampato a video nella stessa posizione.
- Per dire alla funzione printf di quali variabili vogliamo stampare il valore, possiamo aggiungere alla funzione tanti argomenti quante sono le variabili di cui intendiamo stampare il valore.

# Assegnazione - esempio.c

- Inizializza le tre variabili e stampare il contenuto
- Verifica il risultato dell'assegnazione

```
#include <stdio.h>

int main()
{
    int a = 10, b = 20;
    int c = a * b;
    printf("a = %d b = %d c = %d\n", a, b, c);
    printf("modifico il valore di a\n");
    /* Ormai il valore di c è definito:
       se cambio a c non cambia! */
    a = 5;
    printf("a = %d b = %d c = %d\n", a, b, c);
    return 0;
}
```

# Il costrutto if

## Sintassi

```
if (<condizione>) { /* blocco_if ... */ }  
|[ else { /* blocco_else ... */ } ]
```

- Esegui `blocco_if` solo se `<condizione> != 0`
- Se presente, esegui `blocco_else` solo se `<condizione> == 0`

# Il costrutto if (cont)

- Blocchi `if` possono essere combinati per gestire piú di due casi, es:

```
int x = qualche_funzione(), y = altra_funzione();
if (x == 0) {
    //eseguito solo se x == 0
} else if (x > 5) {
    //eseguito solo se x > 5
} else if (x > 0) {
    //eseguito solo se x > 0 e x <= 5
} else {
    //eseguito in tutti i restanti casi (x < 0)
}
```

# Il costrutto if (cont)

- L'ordine é importante!
- Confronta questo esempio con il precedente:

```
int x = qualche_funzione(), y = altra_funzione();
if (x == 0) {
    //eseguito solo se x == 0
} else if (x > 0) {
    //eseguito solo se x > 0
} else if (x > 5) {
    //eseguito solo se x > 5 e x <= 0, cioè MAI!!!
} else {
    //eseguito in tutti i restanti casi (x < 0)
}
```

# Esempio: diff.c (tra due interi)

```
#include<stdio.h>

int main()
{
    //Dichiarazione delle variabili
    int a, b, c;

    //Inserimento dati
    printf("Inserire primo intero: \n");
    scanf("%d", &a);
    printf("Inserire secondo intero: \n");
    scanf("%d", &b);

    //Determinazione del numero maggiore
    if (a>b){
        c=a-b;
        //Stampa risultato
        printf("Risultato di %d - %d: %d\n", a, b, c);
    }
    else{
        c=b-a;
        //Stampa risultato
        printf("Risultato di %d - %d: %d\n", b, a, c);
    }
    return 0;
}
```

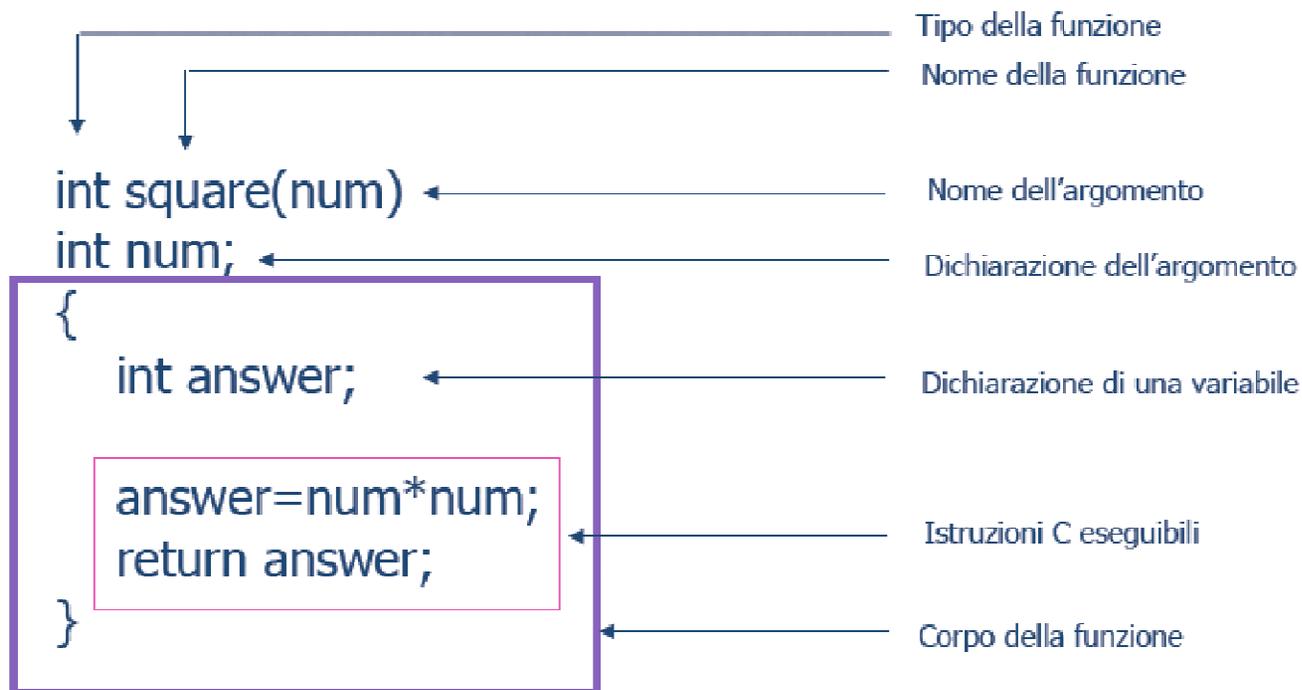
# Funzioni

- Una funzione C è costituita da un insieme di istruzioni del linguaggio C
- *Gerarchia di componenti*: definiamo strutture complesse a partire da componenti semplici
- Una funzione accetta dati in ingresso, li elabora e restituisce i risultati all'esterno



# Esempio di funzione

- La funzione *square()* accetta un numero come dato in ingresso e restituisce il quadrato del numero come risultato;





# La funzione **main**

- Ogni programma ne contiene una
- Indica il punto da cui iniziare l'esecuzione
- Rispetto alle altre funzioni si può non specificare il tipo della funzione e non vengono (di solito) dichiarati argomenti
- Può richiamare altre funzioni

```
int main()
{
    int n = 10;
    printf("Il quadrato di %d e' %d\n", n, square(n));
    return 0;
}
```