Titolo unità didattica: Function e Procedure [05]

Titolo modulo : Function in C [03-C]

Caratteristiche delle function C ed esempi di function C

Argomenti trattati:

- ✓ definizione di una function C
- ✓ parametri e argomenti in C
- ✓ prototipo di una function C
- ✓ passaggio dei parametri per valore
- ✓ istruzione **`return`**
- ✓ esempi di function in C
- ✓ function C primitive
- ✓ header file C

Prerequisiti richiesti: AP-03-04-C, AP-05-01-T

function in C

```
float circon(float raggio)
{
 const float pi_greco = 3.1415926F;
 float risultato;
 risultato = 2.0F*pi_greco*raggio;
 return risultato;
}
```

function in C

```
float circon(float raggio)
{
 const float pi_greco = 3.1415926F;
 return 2.0F*pi_greco*raggio;
}
```

function in C

definizione di function

intestazione

parametro e tipo del parametro

tipo dell'output

```
float circon (float raggio)
{
 const float pi_greco = 3.1415926F;
 float risultato;
 risultato = 2.0F*pi_greco*raggio;
 return risultato;
}
```

ritorno al chiamante e passaggio del risultato

function in C

definizione di function

```
<intestazione>
{
 <corpo della function>
}
```

```
(<tipo> <parametro>, <tipo> <parametro>,.., <tipo> <parametro>)
```

```
<tipo output> <nome function>(<tipo> <parametro>)
{
 <corpo della function>
}
```

function in C

definizione di function

```
<intestazione>
{
 <corpo della function>
}
```

```
<intestazione>
{
 <parte dichiarativa>
 <parte esecutiva>
}
```

variabili **locali** della function

function in C

attivazione (o chiamata) di function

raggio è l'**argomento** della **chiamata**

```
#include <stdio.h>
float circon(float raggio);
void main ()
{
 float raggio, circonferenza;
 printf ("Inserire il raggio : ");
 scanf("%f",&raggio);
 circonferenza = circon(raggio);
 printf ("circonferenza=%f\n",circonferenza);
}
```

function in C

chiamata di function

prototipo di function

```
#include <stdio.h>
float circon(float raggio);
void main ()
{
 float raggio, circonfere
 printf ("Inserire il raggio : ");
 scanf("%f",&raggio);
 circonferenza = circon (raggio);
 printf ("circonferenza=%f\n",circonferenza);
}
```

chiamata di function

il **prototipo** di una function C specifica il **numero** e il **tipo** dei parametri

```
float circon(float);
```

nel **prototipo** si possono omettere i nomi dei parametri

organizzazione di un programma C

unico file

```
#include <stdio.h>
float circon(float raggio);
void main ()
{
  float raggio, circonferenza;
  printf ("Inserire il raggio : ");
  scanf("%f",&raggio);
  circonferenza = circon(raggio);
  printf ("circonferenza=%f\n",circonferenza);
}
float circon(float raggio)
{
  const float pi_greco = 3.1415926F;
  float risultato;
  risultato = 2.0F*pi_greco*raggio;
  return risultato;
}
```

variabile **locale** della function

organizzazione di un programma C

più file

main.c

```
#include <stdio.h>
float circon(float raggio);
void main ()
{
  float raggio, circonferenza;
  printf ("Inserire il raggio : ");
  scanf("%f",&raggio);
  circonferenza = circon(raggio);
  printf ("circonferenza=%f\n",circonferenza);
}
```

circon.c

```
float circon(float raggio)
{
  const float pi_greco = 3.1415926F;
  float risultato;
  risultato = 2.0F*pi_greco*raggio;
  return risultato;
}
```

qualunque sia l'organizzazione del programma C:

una variabile dichiarata all'interno di una function è utilizzabile solo all'interno della function stessa;
essa risulta **indeterminata** (non dichiarata) al di fuori della function

regola di visibilità (*scope rule*):
gli identificatori sono accessibili solo all'interno del blocco nel quale sono dichiarati;
al di fuori del blocco essi risultano sconosciuti

programma C

insieme di comandi al precompilatore

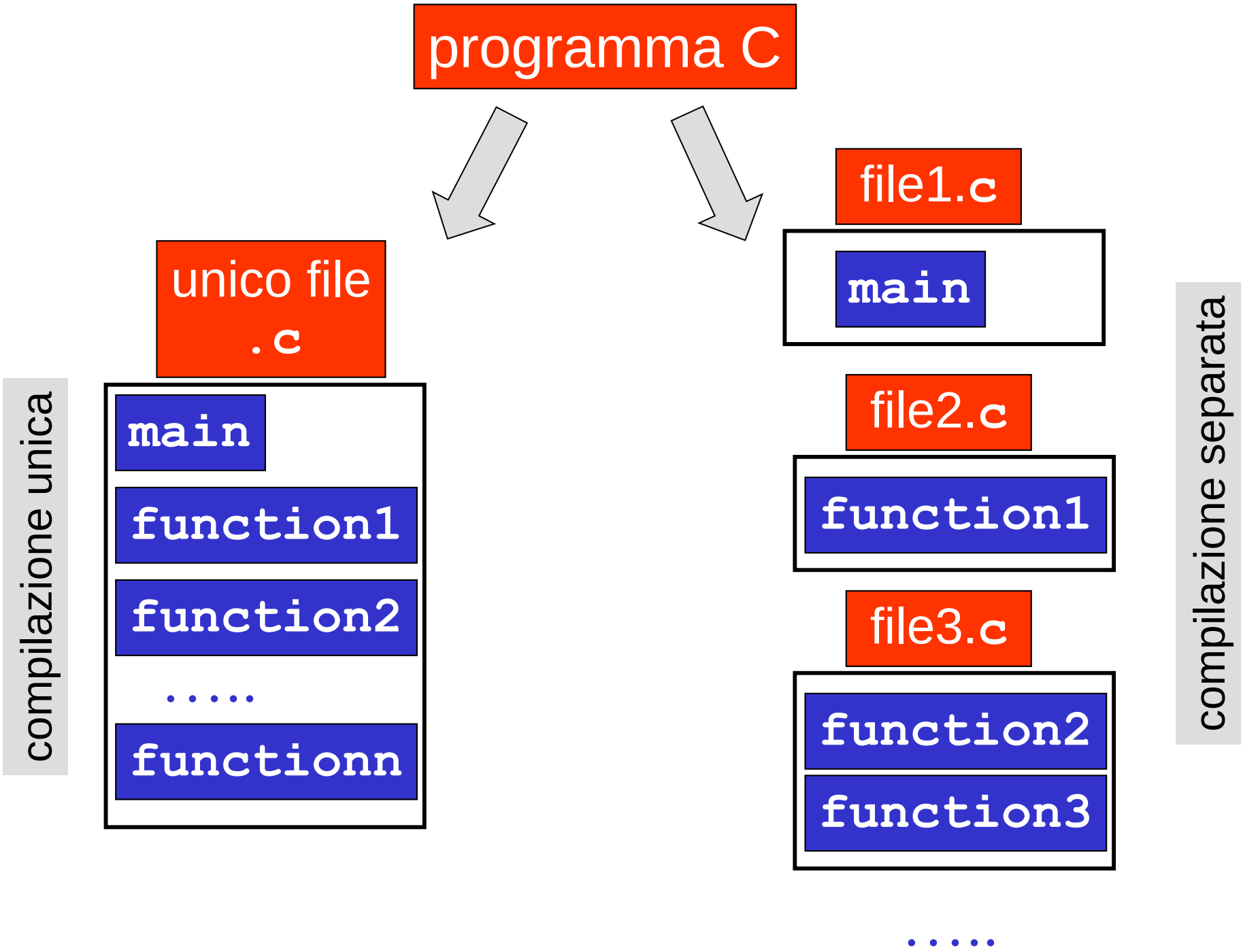
un eventuale insieme di dichiarazioni

prototipi di function
variabili globali
tipi globali
….

una function **`main`**

un eventuale insieme di function

l'esecuzione del programma inizia sempre dal **`main`**


programma C
unico file
.c
main
function1
function2
.....
functionn
compilazione unica
file1.c
main
file2.c
function1
file3.c
function2
function3
.....
compilazione separata

passaggio di parametri in C

sempre per valore

alla function viene passata una **copia** del valore dell'**argomento**

argomento e **parametro**
non sono la **stessa variabile**

l'eventuale variazione del **valore** del **parametro** (nella function)
non ha nessun effetto
sul **valore** dell'**argomento** (nel chiamante)

passaggio di parametri in C

per valore

```
#include <stdio.h>
float circon(float);
void main ()
{
   float raggio_main, circonferenza;
   printf ("Inserire il raggio : ");
   scanf("%f",&raggio_main);
   circonferenza = circon(raggio_main);
   printf ("circonferenza=%f\n",circonferenza);
}
float circon(float raggio)
{
   const float pi_greco = 3.1415926F;
   float risultato;
   risultato = 2.0F*pi_greco*raggio;
   return risultato;
}
```

passaggio di parametri in C

per valore

```
#include <stdio.h>
float circon(float);
void main ()
{
  float raggio_main, circonferenza;
  raggio_main = 100.0F;
  circonferenza = circon(raggio_main);
  printf ("raggio=%f\n",raggio_main);
  printf ("circonferenza=%f\n",circonferenza);
}
float circon(float raggio)
{
  const float pi_greco = 3.1415926F;
  float risultato;
  risultato = 2.0F*pi_greco*raggio;
  raggio = 0.0F;
  return risultato;
}
```

```
raggio=100.000000
circonferenza= 628.318481

_
```

Esercizio:

Versione 1: `main` e `function` in **un unico** file `.c`
Versione 2: `main` e `function` in **due** file `.c` nello stesso **project**

scrivere una function **`area_cerchio`** che calcoli l'area di un cerchio, dato come parametro il raggio.
Scrivere un **`main`** che calcoli l'area di un cerchio (letto con **`scanf`** il suo raggio) richiamando la function **`area_cerchio`**

```
#include <stdio.h>
float area_cerchio(float);
void main ()
{
  float raggio_main, area;
  printf ("Inserire il raggio : ");
  scanf("%f",&raggio_main);
  area = area_cerchio(raggio_main);
  printf ("l'area del cerchio di raggio %f e':%f\n",
              raggio_main,area);
}
float area_cerchio(float raggio)
{
  const float pi_greco = 3.1415926F;
  return pi_greco*raggio*raggio;
}
```

Esercizio:

Versione 1: `main` e `area_cerchio` e `area_corona` in **un unico** file `.c`

scrivere una function **`area_corona`** che calcoli l'area di una corona circolare, dati come parametri il raggio minore e il raggio maggiore, richiamando la function **`area_cerchio`**.
Scrivere un **`main`** che calcoli l'area di una corona circolare (letti con **`scanf`** il raggio maggiore e il raggio minore) richiamando la function **`area_corona`**

```
#include <stdio.h>
float area_cerchio(float);
float area_corona(float, float);
void main ()
{
  float raggio_mag,raggio_min,area;
  printf ("Inserire il raggio maggiore : ");
  scanf("%f",&raggio_mag);
  printf ("Inserire il raggio minore : ");
  scanf("%f",&raggio_min);
  area = area_corona(raggio_min,raggio_mag);
  printf ("l'area della corona circolare di raggio minore %f e
        raggio maggiore %f e':%f\n",raggio_min,raggio_mag,area);
}
.....
```

Esercizio:

Versione 1: `main` e `area_cerchio` e `area_corona` in **un unico** file `.c`

scrivere una function **`area_corona`** che calcoli l'area di una corona circolare, dati come parametri il raggio minore e il raggio maggiore, richiamando la function **`area_cerchio`**.
Scrivere un **`main`** che calcoli l'area di una corona circolare (letti con **`scanf`** il raggio maggiore e il raggio minore) richiamando la function **`area_corona`**

```
.....
float area_cerchio(float raggio)
{
  const float pi_greco = 3.1415926F;
  return pi_greco*raggio*raggio;
}
float area_corona(float r_min,float r_mag)
{
  return area_cerchio(r_mag)-area_cerchio(r_min);
}
```

Esercizio:

Versione 2: `main` in **un** file, `area_cerchio` e `area_corona` in **un altro** file `.c` nello stesso **project**

scrivere una function **`area_corona`** che calcoli l'area di una corona circolare, dati come parametri il raggio minore e il raggio maggiore, richiamando la function **`area_cerchio`**.
Scrivere un **`main`** che calcoli l'area di una corona circolare (letti con **`scanf`** il raggio maggiore e il raggio minore) richiamando la function **`area_corona`**

```c
#include <stdio.h>
float area_corona(float, float);
void main ()
{
  float raggio_mag,raggio_min,area;
  printf ("Inserire il raggio maggiore : ");
  scanf("%f",&raggio_mag);
  printf ("Inserire il raggio minore : ");
  scanf("%f",&raggio_min);
  area = area_corona(raggio_min,raggio_mag);
  printf ("l'area della corona circolare di
         raggio minore %f eraggio maggiore
         %fe':%f\n",raggio_min,raggio_mag,
         area);
}
```

file **`main.c`**

```c
float area_cerchio(float);
float area_corona(float r_min,float
        r_mag)
{
  return area_cerchio(r_mag)-
        area_cerchio(r_min);
}
float area_cerchio(float raggio)
{
  const float pi_greco = 3.1415926F;
  return pi_greco*raggio*raggio;
}
```

file **`fun.c`**

Esercizio:

scrivere una function **valore_assolutoF** che calcoli il valore assoluto di un numero **float**, dato come parametro

```
#include <stdio.h>
float valore_assolutoF(float);
void main ()
{
  float numero,val_ass_numero;
  printf ("Inserire un numero (float) : ");
  scanf("%f",&numero);
  val_ass_numero = valore_assolutoF(numero);
  printf ("il valore assoluto di %f e':%f\n",numero,val_ass_numero);
}
float valore_assolutoF(float x)
{
  if (x >= 0)
      return x;
    else
      return -x;
}
```

Esercizio:

scrivere una function **`errore_relativoF`** che calcoli l'errore relativo di tra due dati **`float`**, dati come parametri

$$\text{Errore relativo} = \frac{|x - y|}{|x|}$$

errore relativo di y rispetto a x

scrivere un **`main`** che richiami la function **`errore_relativoF`** e utilizzarlo per calcolare l'errore relativo per le coppie di numeri:

x=7.2 , y= 6.4

x= 8.221222 , y= 8.221233

x= -3.21 , y= -3.25

Esercizio:

scrivere una function **errore_relativoF** che calcoli l'errore relativo di tra due dati **float**, dati come parametri

```
#include <stdio.h>
float valore_assolutoF(float);
float errore_relativoF(float, float);
void main ()
{
  float x,y,errore_rel;
  printf ("Inserire valore di riferimento (float) : ");
  scanf("%f",&x);
  printf ("Inserire approssimazione (float) : ");
  scanf("%f",&y);
  errore_rel = errore_relativoF(x,y);
  printf ("l'errore relativo di %f rispetto a %f
       e':%f\n",y,x,errore_rel);
}
.....
```

Esercizio:

scrivere una function **errore_relativoF** che calcoli l'errore relativo di tra due dati **float**, dati come parametri

```
……
float errore_relativoF(float x, float y)
{
  return valore_assolutoF(x-y)/valore_assolutoF(x);
}
float valore_assolutoF(float x)
{
  if (x >= 0)
      return x;
    else
      return -x;
}
```

Esercizio:

scrivere una function **`distanza_origF`** che calcoli la distanza dall'origine di un punto del piano, date come parametri le sue due coordinate

$$d_{origine} = \sqrt{x^2 + y^2}$$

scrivere un **`main`** che richiami la function **`distanza_origF`** e utilizzarlo per calcolare la distanza dall'orine dei punti con le seguenti coordinate:

x=2.1 , y= 4.2

x= -1.1 , y= 3

x= 0 , y= -100

Esercizio:

$$d_{origine} = \sqrt{x^2 + y^2}$$

scrivere una function **distanza_origF** che calcoli la distanza dall'origine di un punto del piano, date come parametri le sue due coordinate

```
#include <stdio.h>
#include <math.h>
float distanza_origF (float, float);
void main ()
{
  float x,y,distanza_origine;
  printf ("Inserire le coordinate del punto (float) : ");
  scanf("%f%f",&x,&y);
  distanza_origine = distanza_origF(x,y);
  printf ("la distanza dall'origine del punto di
       coordinate (%f,%f) e':%f\n",x,y,distanza_origine);
}
float distanza_origF (float ascissa, float ordinata)
{
  return sqrt(ascissa*ascissa+ordinata*ordinata);
}
```

Esercizio:

$$d_{origine} = \sqrt{x^2 + y^2}$$

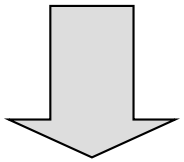
scrivere una function **distanza_origF** che calcoli la distanza dall'origine di un punto del piano, date come parametri le sue due coordinate

```
#include <stdio.h>
#include <math.h>
float distanza_origF (float, float);
void main ()
{
  float x,y,distanza_origine;
  printf ("Inserire le coordinate del punto (float) : ");
  scanf("%f%f",&x,&y);
  distanza_origine = distanza_origF(x,y);
  printf ("la distanza dall'origine del punto di
       coordinate (%f,%f) e':%f\n",x,y,distanza_origine);
}
float distanza_origF (float ascissa, float ordinata)
{
  return sqrt(pow(ascissa,2)+pow(ordinata,2);
}
```

function C primitive

in C vi sono function predefinite per svolgere compiti specifici di utilità in programmazione

```
printf
scanf
getchar
putchar
sqrt
pow
.....
```



sono organizzate in **librerie**

una **libreria** C è un insieme di file;
ogni file contiene il codice oggetto di una function C (insieme di file `.obj`, cioè ottenuti compilando function C)

function C primitive

librerie

in C vi sono function predefinite per svolgere compiti specifici di utilità in programmazione

libreria standard di `I/O`	**`stdio`**
libreria di funzioni matematiche	**`math`**
libreria standard	**`stdlib`**
libreria per la misurazione dei tempi	**`time`**
…….	**`…`**

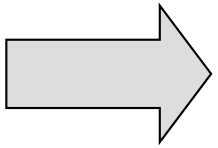
a ogni libreria è associato un
file di intestazioni (***header file***)
che è un file testo contenente i **prototipi** delle function della libreria
(più eventuali altre informazioni necessarie per l'esecuzione delle function della libreria)

function C primitive

file di intestazioni

Se in un programma C (in un file `.c`) si utilizza una function primitiva di una libreria, è necessario includere il corrispondente file di intestazioni della libreria

`printf`	`<stdio.h>`
`scanf`	`<stdio.h>`
`getchar`	`<stdio.h>`
`putchar`	`<stdio.h>`
`sqrt`	`<math.h>`
`pow`	`<math.h>`
.....	.....



< >
per gli header file di librerie C

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

`#include` produce l'inserimento nel testo del programma, al posto del comando stesso, di una copia del file di intestazioni

function C

file di intestazioni

in un programma C (in un file **.c**) è possibile definire e includere file di intestazioni

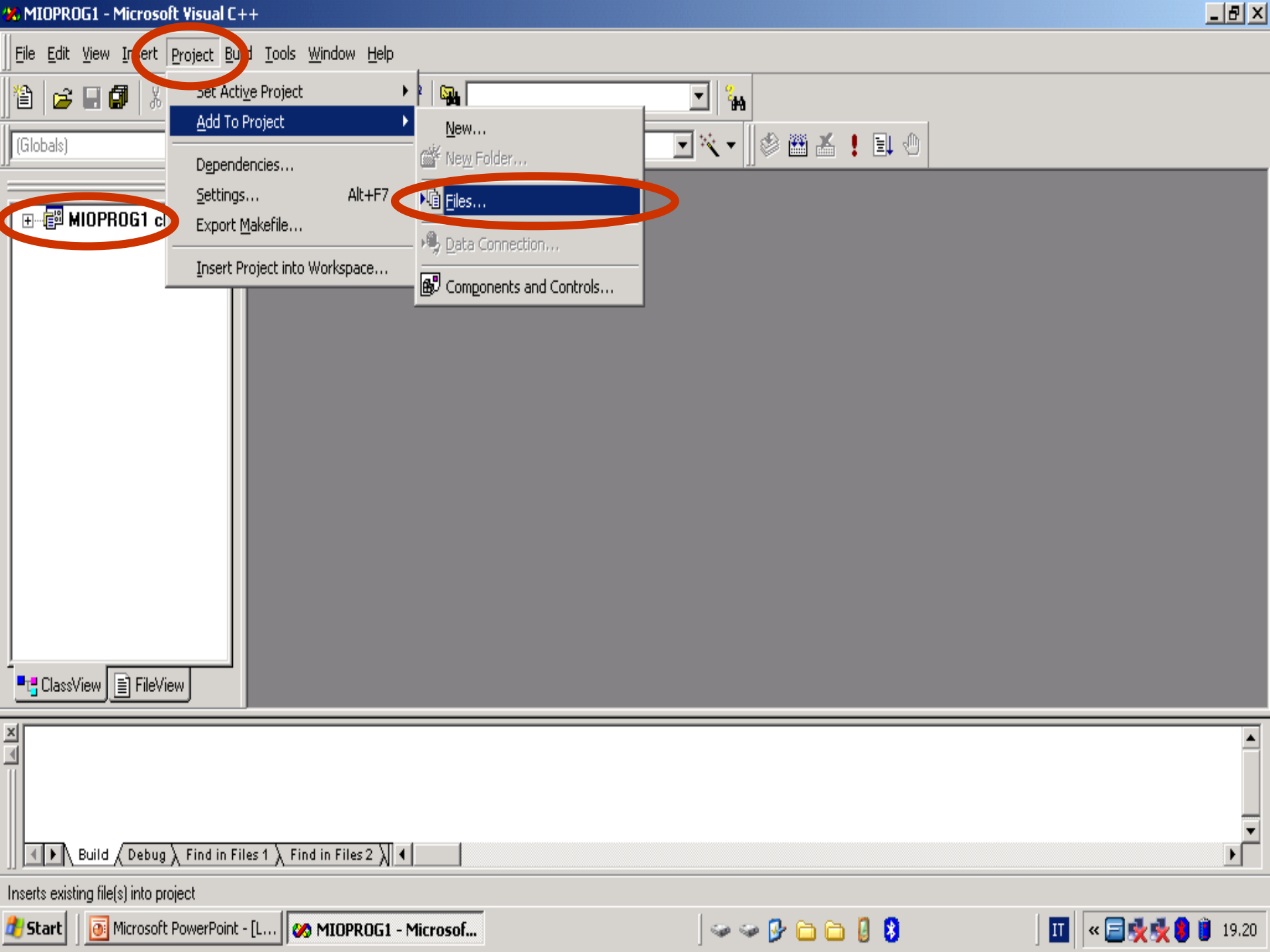
```
#include "mioheader.h"
void main ()
{
  float raggio, circonferenza;
  printf ("Inserire il raggio : ");
  scanf("%f",&raggio);
  circonferenza = circon(raggio);
  printf ("circonferenza=%f\n",circonferenza);
}
float circon(float raggio)
{
  const float pi_greco = 3.1415926F;
  float risultato;
  risultato = 2.0F*pi_greco*raggio;
  return risultato;
}
```

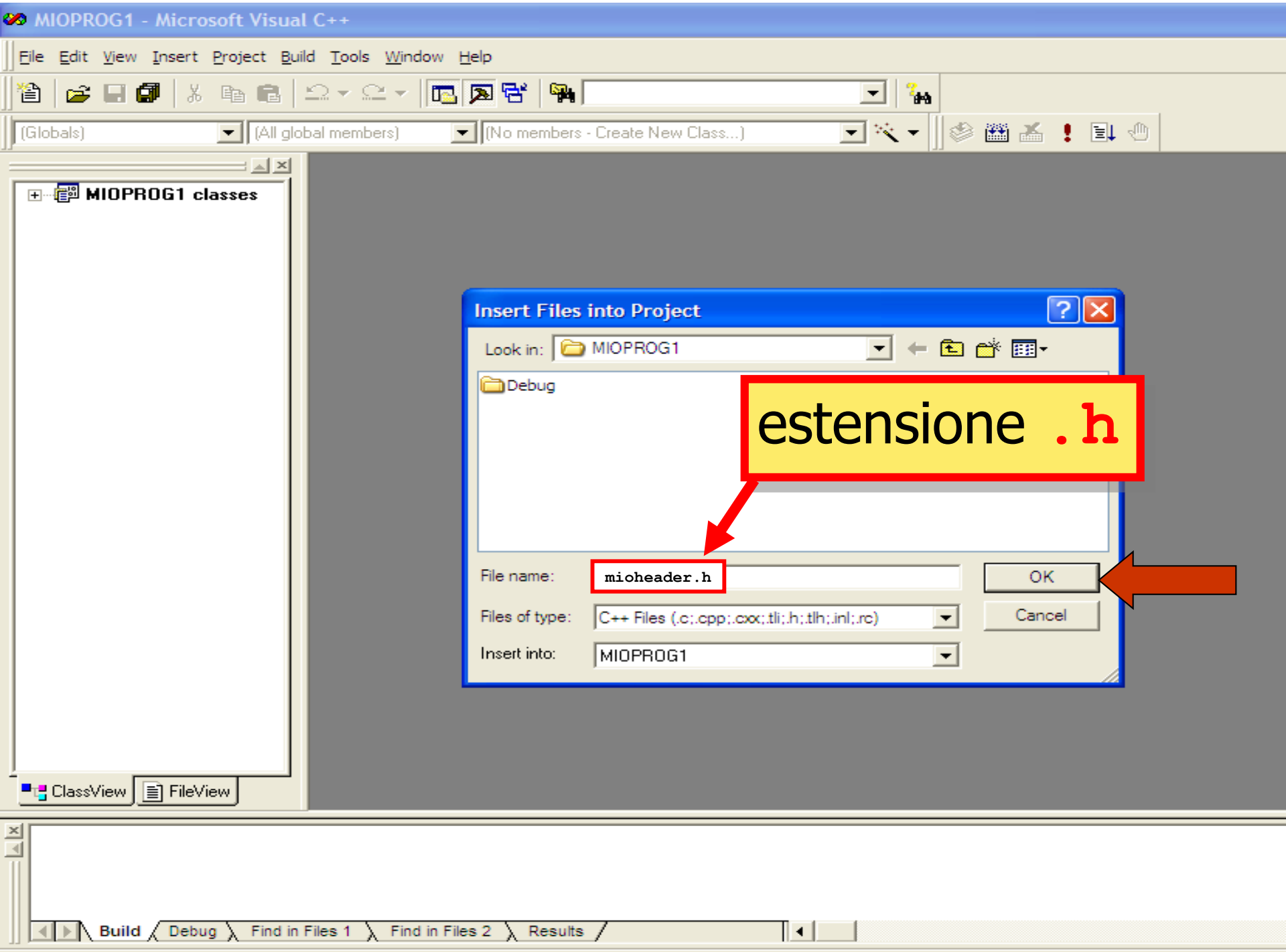
" "

per gli header file di utente

```
#include <stdio.h>
float circon(float raggio);
```

file di intestazioni **mioheader.h**


MIOPROG1 - Microsoft Visual C++
File Edit View Insert Project Build Tools Window Help
Set Active Project
Add To Project
Dependencies...
Settings... Alt+F7
Export Makefile...
Insert Project into Workspace...
New...
New Folder...
Files...
Data Connection...
Components and Controls...
(Globals)
MIOPROG1 cl
ClassView
FileView
Build
Debug
Find in Files 1
Find in Files 2
Inserts existing file(s) into project
Start
Microsoft PowerPoint - [L...
MIOPROG1 - Microsof...
IT
19.20


MIOPROG1 - Microsoft Visual C++
File Edit View Insert Project Build Tools Window Help
(Globals)
(All global members)
(No members - Create New Class...)
MIOPROG1 classes
ClassView
FileView
Insert Files into Project
Look in:
MIOPROG1
Debug
estensione .h
File name:
mioheader.h
Files of type:
C++ Files (.c;.cpp;.cxx;.tli;.h;.tlh;.inl;.rc)
Insert into:
MIOPROG1
OK
Cancel
Build
Debug
Find in Files 1
Find in Files 2
Results