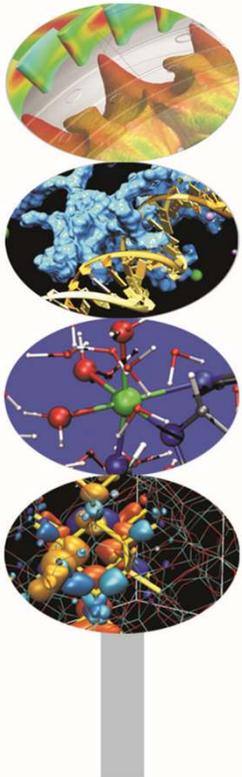
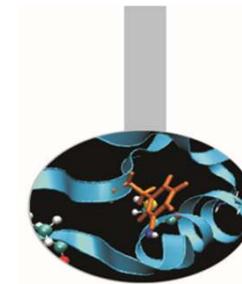


Sintassi II Parte

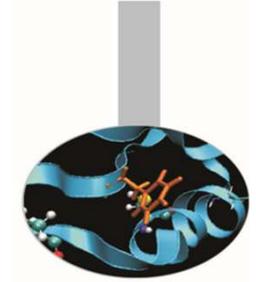


Indice



- **Costrutti decisionali**
- **I cicli**

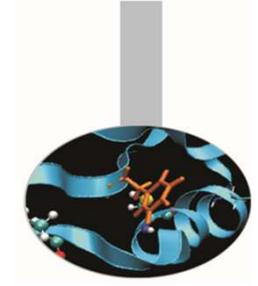
Il costrutto if/else



Il costrutto *if* consente di svolgere una o più operazioni se una particolare condizione (enunciata con un'espressione booleana) risulta verificata.

```
if (boolean expression a){  
statement1a;  
  
...  
}  
else if (boolean expression b){  
statement1b;  
  
...  
}  
else {  
statement1c;  
  
...  
}
```

Esempio

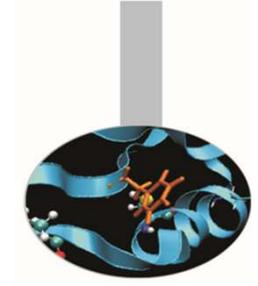


Programma per il calcolo delle radici di un'equazione quadratica:

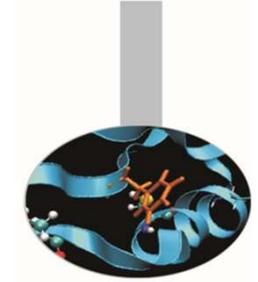
a $x^2 + b x + c = 0$ usando la formula: $x = (-b \pm \sqrt{b^2 - 4 a c}) / (2 a)$

```
double a, b, c, d, e, x1, x2;
/* Test for complex roots */
e = b * b - 4. * a * c;
if (e < 0.)
{
    printf("\nError: roots are complex\n");
    exit(1);
}
/* Test for a = 0. */
if (a == 0.)
{
    printf("\nError: a = 0.\n");
    exit(1);
}
```

Esempio



```
/* Perform calculation */  
d = sqrt(e);  
x1 = (-b + d) / (2. * a);  
x2 = (-b - d) / (2. * a);  
  
/* Display output */  
printf("\nx1 = %12.3e    x2 = %12.3e\n", x1, x2);
```



Errori comuni con il costrutto if/else

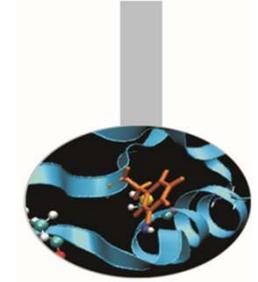
Scriviamo un costrutto if che assegni alle variabili a e b i valori 2 e 4 rispettivamente, quando la variabile x è uguale a 3:

```
if (x == 3) {  
    a = 2;  
    b = 4;  
}
```

è la forma corretta. Se dimenticassimo di racchiudere i due assegnamenti in un blocco avremmo:

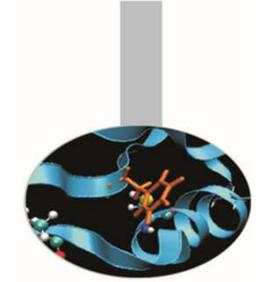
```
if (x == 3)  
    a = 2;  
    b = 4;
```

ciò significa che il costrutto if termina con il ; della prima espressione, dunque b assumerà sempre il valore 4, *indipendentemente* dal valore di x



Errori comuni con il costrutto if/else

- Un blocco di istruzioni, chiamato anche compound statement, è un gruppo di istruzioni che viene trattato dal compilatore come se fosse una singola istruzione.
- I blocchi sono racchiusi da {}. Le parentesi contengono le istruzioni da eseguire.
- I blocchi di istruzioni possono essere utilizzati in qualsiasi luogo in cui è consentita una singola istruzione.

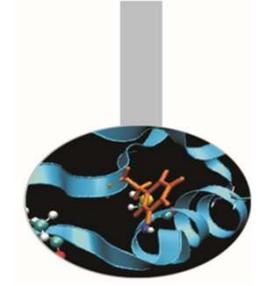


Errori comuni con il costrutto if/else

Scrivendo invece:

```
if (x = 3) {  
    a = 2;  
    b = 4;  
}
```

la condizione del costrutto if risulta sempre vera (si è usato l'operatore di assegnamento = al posto di quello di uguaglianza ==) dunque le istruzioni di assegnamento vengono eseguite *indipendentemente* dal valore di x.



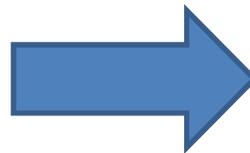
Operatore ternario

L'operatore ternario “?:” è una forma sintetica dell'istruzione if-else, e per questo viene usata per ragioni di comodità e sinteticità del codice.

```
condition?expression1:expression2
```

- if/else

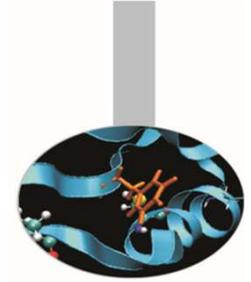
```
if(x<y) min = x;  
else min = y;
```



- Operatore ternario

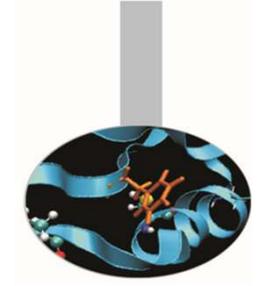
```
min = (x<y)?x:y
```

Il costrutto switch



Come il costrutto *if/else* rappresenta una struttura di selezione.

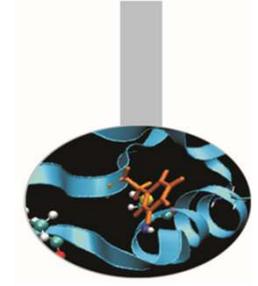
Le etichette **case** individuano i valori costanti della variabile o dell'espressione che controlla il costrutto e sono seguite da una lista di operazioni che il programma svolge finché non incontra la prima istruzione **break**.



Il costrutto switch

```
switch(integer-variabile) {  
    case(a):  
        statement1a;  
    ...  
    break;  
    case(b):  
        statement1b;  
    ...  
    case(c):  
        statement1c;  
    ...  
    break;  
    default:  
        statement;  
}
```

Il costrutto switch

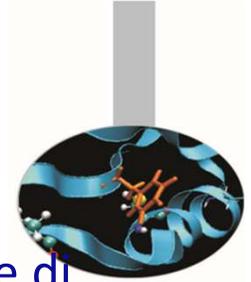


```
int decision; int a, b, c;

switch (decision) { // decision è la variabile di controllo;
case (1) :        // se decision == 1 vengono eseguite le due seguenti
                    istruzioni;

    a = 20;
    b = 12;
    break;        // se decision == 1 qui il costrutto si interrompe;
case (2) :
    a = 10;
    b = 12;        // queste due istruzioni sono eseguite solo se
                    // decision == 2;
case (3) :
    c = 32;        // questa istruzione viene eseguita sia che decision == 2 o
    break;        // decision == 3;
default :
    a = 0;        // queste istruzioni sono eseguite in tutti i casi non
    b = 1;        // contemplati in precedenza;
}
```

Il ciclo while



E' una struttura iterativa che permette di svolgere ripetutamente una serie di operazioni fin tanto che la condizione da cui dipende rimanga vera.

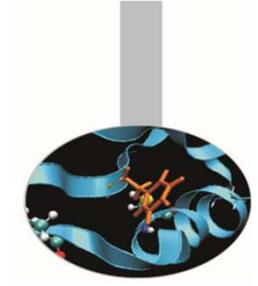
```
while ( boolean expression ) {  
    statement1;  
    statement2;  
    ...  
}
```

Esempio:

```
while (x > 0)  
    x -= 2;
```

N.B.: il ciclo while potrebbe non essere mai eseguito se la condizione risultasse falsa in partenza.

N.B. il ciclo deve terminare ad un certo punto!

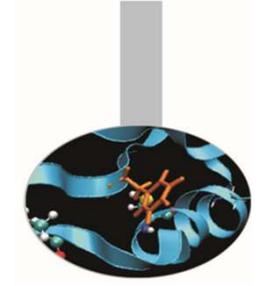


Il ciclo while

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main () {
    int n;
    cout << "Enter the starting number > ";
    cin >> n;
    while (n>0) { cout << n << ", "; --n; }
    cout << "FIRE!\n";
    return 0;
}
```

OUTPUT

Enter the starting number > 8
8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1, FIRE!



Il ciclo do/while

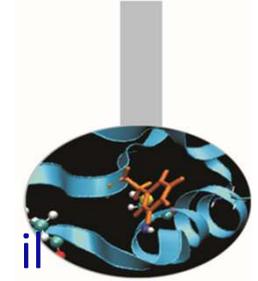
Si differenzia dal ciclo while per il fatto che la condizione è posta in fondo alla lista di istruzioni: questo assicura che il ciclo venga eseguito almeno una volta.

```
do {  
    statement1;  
    statement2;  
    ...  
} while (boolean expression);
```

Esempio:

```
do {  
    x = x+10;  
} while (x < 100);
```

Il ciclo for

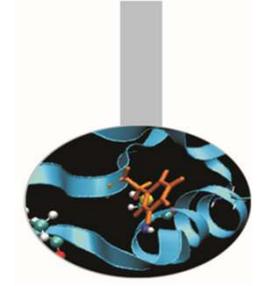


Il ciclo **for** si differenzia dal ciclo **while** perché permette di rendere esplicito il numero di iterazioni. E' del tutto analogo al costrutto *do/end do* del Fortran90.

```
for (starting expression; boolean expression; counter) {  
    statement1;  
    statement2;  
    ...  
}
```

Esempio:

```
int main() {  
    int i, x = 10;  
    for( i = 0; i<10; i++ ){  
        x += 2;  
        cout << "X = " << x << " quando i = "  
            << i+1 << endl; }  
    return 0; }
```



Il ciclo for

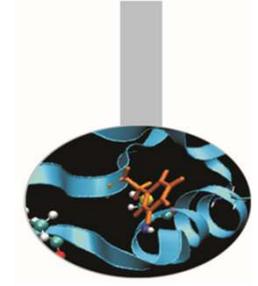
- N.B.: è sempre possibile costruire un ciclo while che contenga un contatore.

```
int main() {  
    int x = 10;  
    for(int i = 0; i<10; i++)    cout<<i<<endl;  
}
```

OPPURE

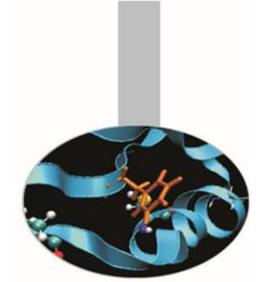
```
int main(){  
    int i = 0;  
    while(i<10){  
        cout<<i<<endl;  
        i++  
    }
```

Esempio



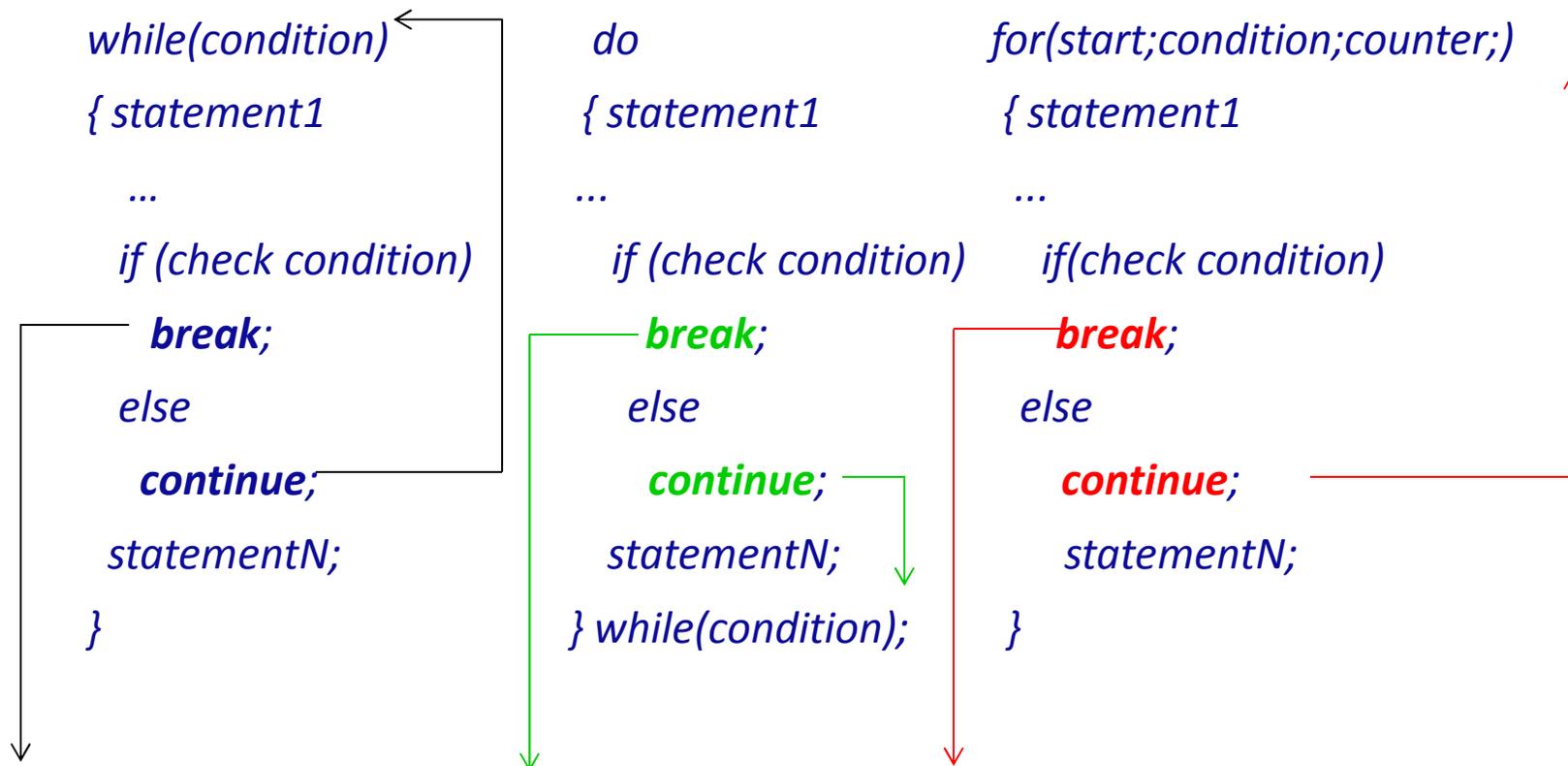
- Calcolo del fattoriale di un numero n

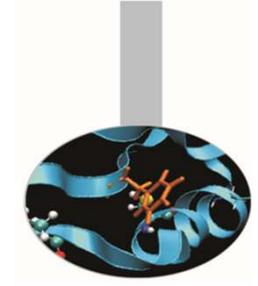
```
int main() {
    int n, i; double fact = 1.0;
    printf("Inserisci un numero: ");
    scanf("%d", &n);
    if ( n < 0 ) {
        printf("\nError, il numero e' negativo\n");
        exit(1);
    }
    for ( i = n; i>0; i--) fact *= (double)i;
    printf("\nIl fattoriale di %d e' %f\n",n,fact);
    return 0;
}
```



Le istruzioni `break` e `continue`

Al verificarsi di particolari condizioni è possibile interrompere l'esecuzione di un ciclo attraverso l'istruzione **`break`** oppure passare all'iterazione successiva grazie all'istruzione **`continue`**.





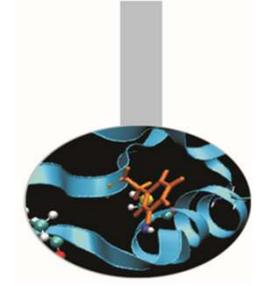
Esempio

calcolo della somma dei primi dieci numeri naturali; uso di break

```
#include<iostream>
using namespace std;

int main() {
    int sum = 0, i = 0;
    while(true) {
        i++;
        sum +=i;
        if(i==10) {
            cout << "Sum is: " << sum << endl;
            break;
        }
        cout << "i: " << i << endl;
    }
    return 0;
}
```

Le istruzioni break e continue



In output abbiamo:

```
i: 1
```

```
i: 2
```

```
i: 3
```

```
i: 4
```

```
i: 5
```

```
i: 6
```

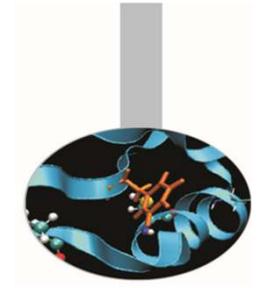
```
i: 7
```

```
i: 8
```

```
i: 9
```

```
Sum is: 55
```

Le istruzioni break e continue



calcolo della somma dei primi cinque numeri pari; uso di continue

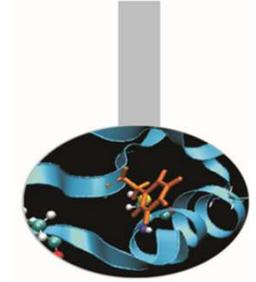
```
#include <iostream>
using namespace std;

int main(){
    int sum = 0;
    for(int i = 1; i<11; i++){
        if(i%2 != 0)
            continue;
        sum += i;
        cout << "i: " << i << endl;}
    cout << "Sum is: " << sum << endl;
    return 0;
}
```

output:

```
i: 2
i: 4
i: 6
i: 8
i: 10
Sum is: 30
```

Le istruzioni break e continue



calcolo della somma dei primi cinque numeri pari; senza uso di continue

```
#include <iostream>
using namespace std;

int main(){
    int sum = 0;
    for(int i = 2; i<11; i += 2){
        sum += i;
        cout << "i: " << i << endl;}
    cout << "Sum is: " << sum << endl;
    return 0;
}
```

output:

```
i: 2
i: 4
i: 6
i: 8
i: 10
Sum is: 30
```