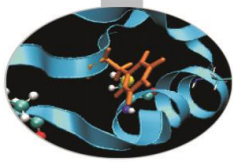
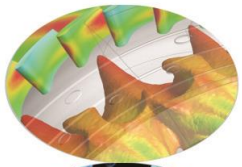
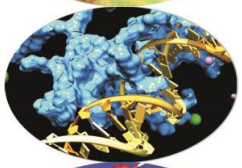
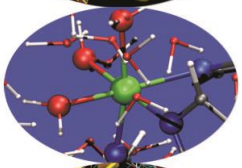
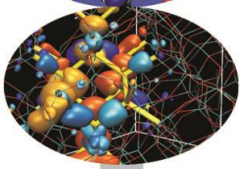
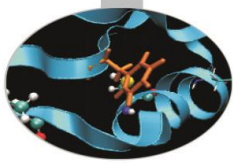


Costrutti

Control Flow



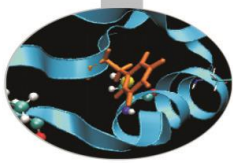
Con *control flow* (o *strutture di controllo*) si intende l'insieme dei costrutti che servono a gestire il flusso di esecuzione di un programma, cioè a specificare quando e come eseguire gli statements del codice.

Nei più diffusi linguaggi di programmazione i costrutti variano ma possono essere classificati macroscopicamente in:

- *Costrutti condizionali*, l'esecuzione dipende dal raggiungimento di certe condizioni.
- *Costrutti iterativi*, gli statements vengono eseguiti zero o più volte.
- *Costrutti non locali,* gestione delle eccezioni.
- *Costrutti fondamentali,* funzioni, metodi.

Python in quanto linguaggio *imperativo* dispone dei più comuni costrutti di controllo. L'indentazione del codice fornisce l'accorpamento dei comandi in *blocchi* di statements, al posto delle parentesi usate nei più tradizionali linguaggi di programmazione, p.e. C/C++.

If Statement

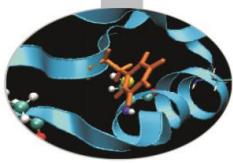


Il costrutto condizionale *if* ha la seguente sintassi:

```
if condition1:
    block 1
elif condition2:
    block 2
     …
elif conditionN:
    block N
else:
    block statements
```

If è un costrutto condizionale: se la condizione è soddisfatta viene eseguito il blocco di istruzioni corrispondente altrimenti si analizzano le condizioni di verità dei blocchi *elif.*

If Statement



Il blocco *if* può avere più blocchi *elif.*

elif è la versione abbreviata di *else if.* Il costrutto *elif* è opzionale.

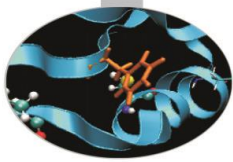
else corrisponde al caso di default, come *elif* è opzionale.

In un *if statement* al più viene eseguito un unico blocco (*suite*) di istruzioni.

Esempio

```
>>> x=2000
>>> if x<10:
        print 'Piccolo'
    elif x<100:
        print 'Medio'
    else:
        print 'Grande'
'Grande'
```

If Statement



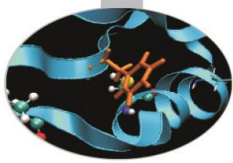
L'espressione condizionale che deve essere verificata utilizza i comuni operatori logici che il linguaggio mette a disposizione:

- Comparazione: <, <= , >, >= , == , !=
- Identità: *is* , *is not*
- Membership: *in* , *not in*
- Logical: *not*, *and*, *or*

Esempio

```
if answer=='copy':
    copyfile='file.tmp'
elif answer=='run' or answer=='execute':
    run=True
elif answer=='quit' :
    quit=True
else:
    print "No Valid Answer "
```

Switch Case in Python



Il costrutto *switch-case* permette di controllare il flusso del programma in base al valore di una variabile o espressione.

Python non dispone del costrutto condizionale switch, la gestione di espressioni condizionali con *N* sottocasi viene gestita con il costrutto *if-elif-else.*

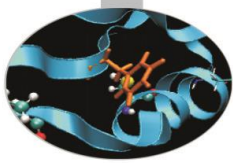
Python ha un'alternativa più semplice ed espressiva per il costrutto *switch-case* presente in altri linguaggi di programmazione.

In molti linguaggi come in C/C++ il costrutto *switch –case* può gestire solo dei valori interi. La soluzione implementata in Python permette di gestire il costrutto *case* in modo generale.

Il funzionamento del costrutto *switch-case* può essere emulato utilizzando opportunamente gli array associativi – dictionary.

{key1: f1, key2: f2,…keyN: fN}

For Statement



Il costrutto *for* è un costrutto iterativo che viene utilizzato per ripetere una suite di istruzioni un numero definito di volte.

La sintassi:

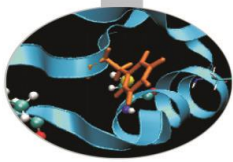
```
for <variable> in <sequence>:
        block
```

Python può eseguire dei loop su qualsiasi tipo di sequenza di dati: tuple, liste, stringhe.

Esempio

```
>>> s = 'Ciao'
>>> for i in s:
        print s
C
i
a
o
```

For Statement



Per iterare su una sequenza di interi, Python dispone della funzione built-in *range([start,] stop[, step])* che restituisce una lista di interi .

Per ottimizzare l'efficienza del codice nei loop è preferibile utilizzare la funzione xrange*([start,] stop[, step]).*

Il vantaggio di *xrange* risiede nell'utilizzo della memoria: *xrange* richiede sempre la stessa quantità di memoria indipendentemente dalla dimensione del range di valori da rappresentare.

Esempio

```
x=100000000
t1=time.clock()
for el in range(x):
        pass
t2=time.clock()
print "Time ", t2-t1, "s"
```

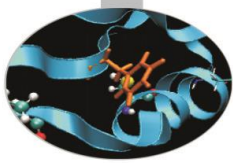
Time 6.66 s

VS

```
x=100000000
t1=time.clock()
for el in xrange(x):
        pass
t2=time.clock()
print "Time ",t2-t1, "s"
```

Time 1.9 s

While Statement



Il costrutto *while* permette di eseguire un blocco di istruzioni un numero indefinito di volte finché una particolare espressione risulta *True*.

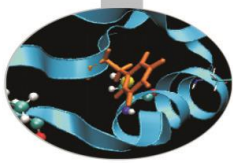
La sintassi generale:

```
while (condition):
    block
```

L'espressione condition viene valutata ad ogni ciclo e il ciclo viene ripetuto finchè *condition==True*

In Python non esiste il costrutto *do-while*. Il ciclo while viene eseguito almeno una volta se la condizione di partenza risulta *True*.

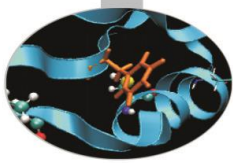
While Statement



Esempio

```
import random
number=random.randint(0,10)
guess=False
while(not guess):
   s=input('Inserisci un intero: ')
     if s==number:
          print 'Complimenti! Numero segreto indovinato'
             guess=True
     elif s<number:
           print 'Numero deve essere più grande'
             guess=False
     elif s>number:
             print 'Numero deve essere più piccolo'
             guess=True
```

Continue - Break



L'esecuzione di un loop può essere interrotta qualora siano verificate condizioni eccezionali.

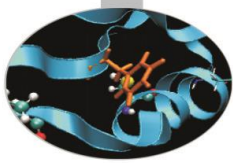
L'istruzione *break* interrompe l'esecuzione del loop. Per i cicli annidiati, *break* interrompe esclusivamente l'esecuzione del loop più interno.

L'istruzione *continue* salta all'iterazione successiva di un ciclo. Nel caso di cicli annidiati, *continue* agisce sul ciclo più interno.

```
for <variable> in >iterable:
    statements1
    for <variable2> in <iterable>:
        if (condition2):
            continue
        elif (condition):
            break
    statements2
```

```
while(condition):
    statements1
    if(condition):
        continue
    elif(condition2):
        break
statements2
```

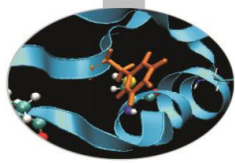
Continue - Break



Esempio- break: calcolo dei numeri primi fino ad n

```
n=raw_input('Inserisci un numero intero ')
n=int(n)
for k in range(3,n+1):
        flag=1
        print  'k', k
  for i in range(2,k):
    print 'i',i
    if k%i == 0:
          flag=1
          break
    flag=0
if flag==0:
        print 'Numero primo:', k
```

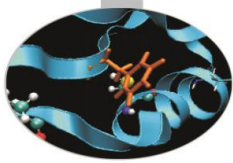
Continue - Break



Output

```
Inserisci un numero intero 6
k 3
i 2
Numero primo: 3
k 4
i 2
k 6
i 2
k 5
i 2
i 3
i 4
Numero primo: 5
```

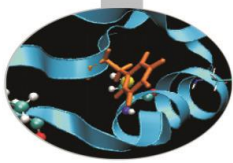
Continue - Break



Esempio: calcolo della distanza minima tra un punto p1 e un insieme di punti nel primo quadrante

```
from math import *
from pylab import*
lista=[(2,3),(4,5),(1,7),(-1,6),(-2,-4),(2,-8),(1,1)]
p1=input('Inserisci la coordinata lungo x: ')
p2=input('Inserisci la coordinata lungo y: ' )
point=(p1,p2)
c_point=()
dist_min=0
cur_dist=-1
dist=10000000
```

Continue - Break

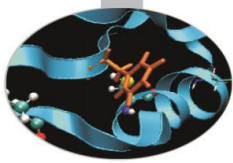


```
x=[]
y=[]
for k in range(len(lista)):
    x.append(lista[k][0])
    y.append(lista[k][1])
    if lista[k][0]<0 or lista[k][1]< 0:
        continue
    cur_dist=sqrt((lista[k][0]-point[0])**2+(lista[k][1]-point[1])**2)
    if cur_dist==0:
        print 'Punti coincidenti'
        break
    if cur_dist<dist:
        dist=cur_dist
        c_point=lista[k]
```

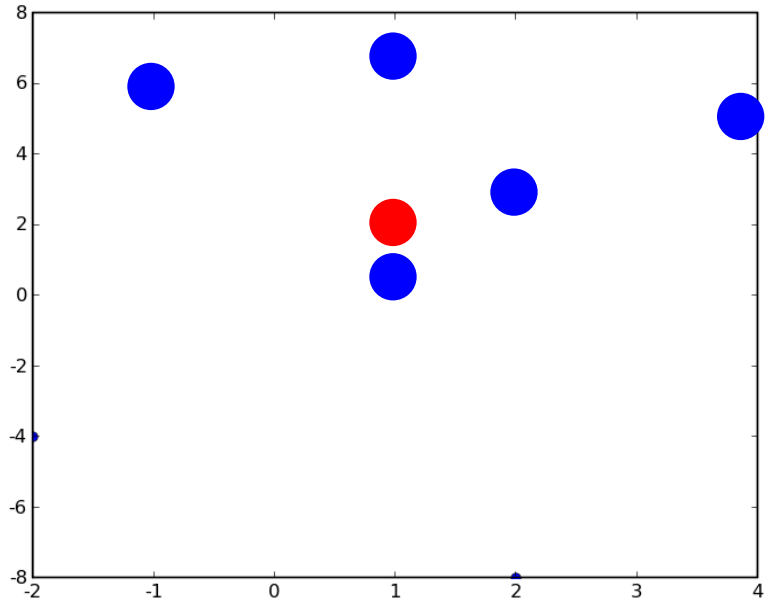
Jump

Break

Continue - Break



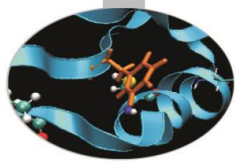
```
print 'Distanza minima : ', dist
print 'Punto di minimo: ', c_point

plot(x,y,'o',[point[0]],[point[1]],'ro')
```



#OUTPUT

```
Inserisci la coordinata lungo x: 1
Inserisci la coordinata lungo y: 2
Distanza minima :  1.0
Punto di minimo:  (1, 1)
```

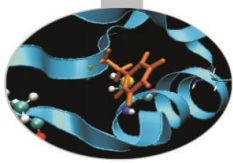
Pass



- Pass è un istruizione generica che ‘non fa niente’. Può essere inserita in qualsiasi parte del codice.
- E’ utile in situazioni in cui è necessario uno statement per ragioni sintattiche.
- Esempio il corpo di una funzione non può essere omesso.

```
>>> def f(a,b):
        pass
>>>a=3
>>>b=4
>>>f(a,b)
```

For While & Else Clause



Ai cicli condizionali *for* e *while* può essere associato un *else* statement, con la seguente sintassi:

```
for <variable> in <sequence>:
        block1
else:
        block2
```

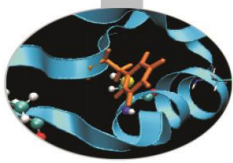
```
while(condition1):
        block1
else:
        block2
```

Il blocco *else* viene eseguito al termine dell'esecuzione dei rispettivi cicli a patto che questi non siano terminati con l'istruzione *break.*

Esempio

```
n2=1000
step=5
print "Number n1 is in  range ( %d , %d)  with step %d?"%(0,n2,step)
number=int(raw_input("Insert number n1: "))
```

For While & Else Clause



```
for i in range(0,n2,step):
    if i==n1
        print 'n1 IS in range'
        break
else:
    print 'n1 IS NOT in range'
```

#OUTPUT:

Number n1 is in range (0 , 1000) with step 5

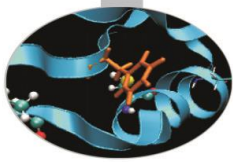
Insert n1: 77

n1 IS NOT in range

Insert n1: 55

n1 IS in range

Gestione delle Eccezioni



La gestione delle eccezioni è uno strumento che permette di gestire errori che tipicamente si verificano durante l'esecuzione di un programma.

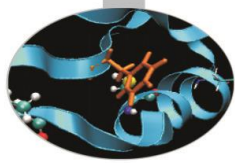
Questo strumento permette di aumentare la robustezza di un programma e prevenire crash che comprometterebbero la normale esecuzione del codice.

Ci sono almeno due tipologie di errore: errori sintattici ed eccezioni, generati quando la sintassi è corretta ma viene prodotto un errore a *run-time*.

Esempio:

```
>>> for i in range(10) print 'Ciao'
SyntaxError: invalid syntax
>>> a = 10/0
Traceback (most recent call last):
  File "<pyshell#11>", line 1, in <module>
    a=10/0
ZeroDivisionError: integer division or modulo by zero
```

Try - Except



Il costrutto *try-except* permette di rilevare le eccezioni e passare il controllo di flusso ad un blocco preposto: *exception handler,* con la seguente sintassi:

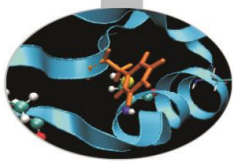
```
try :
        block1
except:
        block2
```

In questo modo viene eseguito il blocco *try* e se viene generato un errore l'esecuzione prosegue nel blocco *except*. Qualsiasi errore viene gestito nel blocco *except* a meno di specificare più blocchi *except* ognuno dedicato alla gestione di una particolare tipologia di errori.

Esempio:

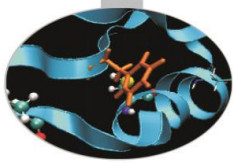
```
>>>s=input('Inserisci un intero: ')
>>>a=s/10  #Ma se s=0 o s=stringa?
```

Try - Except



```
#Soluzione
t=False
while(not t):
    try:
        s=input('Inserisci un numero: ')
        a=10.0/s
        print a
        t=True
    except NameError:
        print 'Inserisci un numero'
        t=False
    except ZeroDivisionError:
        print 'Divisione per zero!'
```

Try - Except



Un *except* clause può gestire più tipologie di eccezioni, che vengono specificate attraverso una tupla di valori:

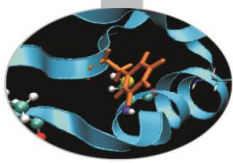
except (*exception1*, *exception2*,…,*exceptionN*)

Il costrutto try-except può avere un else-clause opzionale.

```
try:
        block1
except  e1:
        block2
…
except eN:
        blockN
else:
        blockN+1
```

L' *else-clause* viene eseguito quando il costrutto *try* non genera eccezioni.

Try - Except



Il blocco *except* ammette anche la sintassi:

except ExceptionName,e :

Le informazioni aggiuntive riguardo l'oggetto che hanno causato l'eccezione vengono salvate in e.

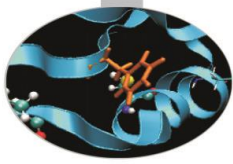
Esempio:

```
try:
    s=input("Inserisci un numero: ")
    a=10.0/s
except NameError,e:
    print "Errore ", e
```

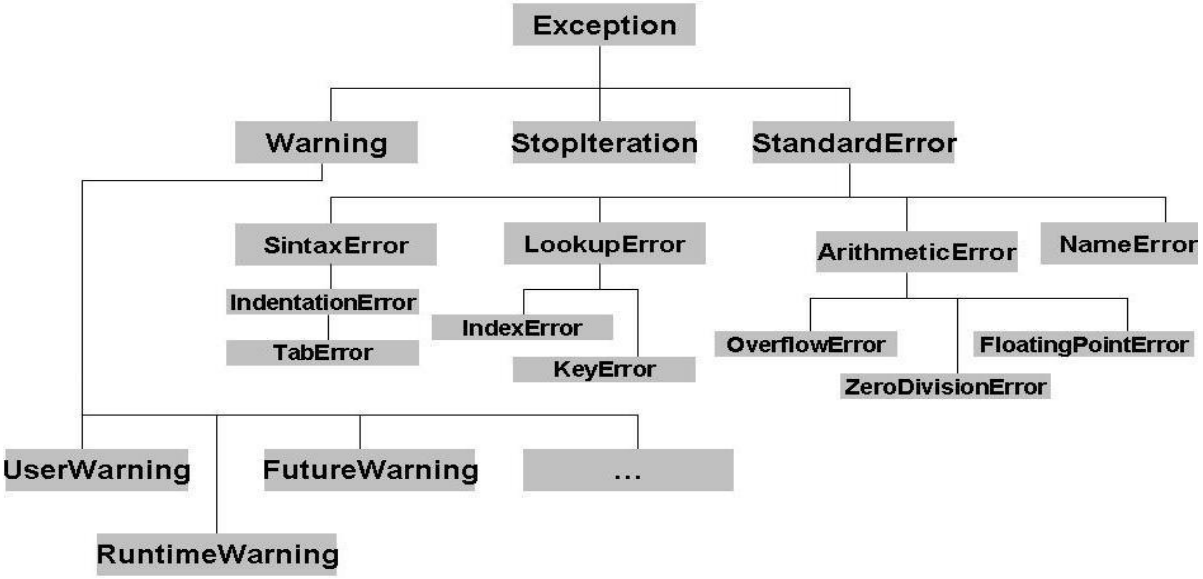
Inserisci un intero: stringa

no name 'stringa' is not defined

Try - Except



L'ordine con il quale appaiono gli *handlers* delle eccezioni, all'interno di un costrutto try-except, è rilevante: dalla più specifica alla meno specifica.

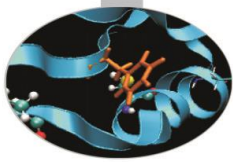


NOTA: Non è necessario importare esplicitamente il modulo exception.

Oltre alle eccezioni *built-in* è possibile per l'utente creare nuove eccezioni.

Il meccanismo di generazioni di eccezioni *user-defined* è legato alla programmazioni ad oggetti: qualsiasi nuova eccezione deve ereditare dalla classe base *Exception*.

Raise Exception



E' possibile forzare la generazione di un'eccezione attraverso lo statement *raise*.

Lo statement *raise* ha la seguente sintassi:

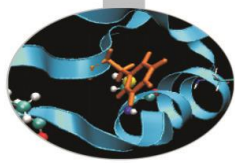
```
raise ExceptionName,Argument
```

Il primo argomento indica il nome dell'eccezione *built-in* o *user-defined*.

Esempio - derived Exception:

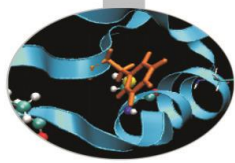
```
try:
    a,b,c=input('a,b,c: ')
    if a==0:
        raise Exception, 'Impossibile, a=0'
    if b*b-4*a*c<0:
        raise Exception, 'b^2-4ac <0, negativo, non ci sono radici reali'
    x1= (-b+math.sqrt(b*b-4*a*c))/(2*a)
    x2= (-b-math.sqrt(b*b-4*a*c))/(2*a)
    print "Le radici sono", x1, x2
```

Raise Exception



```
except Exception,e:
    print e
#OUTPUT:
a,b,c: 2,1,0
Le radici sono 0.0 -0.5
a,b,c: 0,2,1
Impossibile, a=0
```

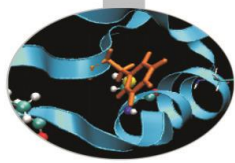
Raise Exception



Esempio: raise-else clause

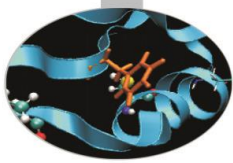
```
#Verificare se un elemento esiste in una matrice
found=0
for x in range(len(mat)):
    for y in range(len(mat)):
        k+=1
        if mat[x][y]==s:
            found=1
            break
    if found: break
if found==1:
    print 'Trovato alla '+str(k)+'-esima iterazione'
else:
    print 'Non Trovato‘
```

Raise Exception



```
#Oppure
try:
  for x in range(len(mat)):
      for y in range(len(mat)):
          k+=1
          if mat[x][y]==s:
              msg='Trovato alla‘ +str(k)+ '-esima iterazione'
              raise Exception, msg
except Exception,msg:
   print msg
else:
   print 'Non trovato'
```

Finally Statement



Il costrutto *try-except* può essere integrato con lo statement opzionale *finally*.

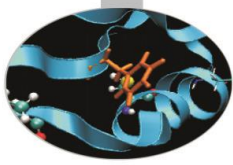
Il costrutto *finally* serve a racchiudere un blocco di istruzioni che devono essere eseguite in ogni caso, sia che venga o non venga generata un'eccezione.

Se in un blocco *try* viene generata un' eccezione non gestita da un *exception handler*, l'eccezione viene rilanciata dopo la *finally* clause.

Esempio:

```
a=raw_input('Inserisci un numero: ')
b=raw_input('Inserisci un secondo numero: ')
try:
    d=int(a)/int(b)
except ZeroDivisionError,e:
    print 'Divisione per zero:', e
```

Finally Statement



```
else:
    print 'Divisione: ',d


finally:
    print 'Esecuzione di finally‘
```

#OUTPUT:

```
Inserisci un numero: 5
Inserisci un secondo numero: 0
Divisione per zero: integer division or modulo by zero
Esecuzione di finally
```

Nella pratica è utile l'utilizzo dello statement *finally* per controllare il rilascio di risorse esterne p.e. chiudere un file, una connessione di rete, chiudere una connessione con un database, ect. anche se il codice è andato in *crash.*

NOTA:

Il costrutto try-except-finally è supportato a partire dalle versioni 2.5.x