

Istruzioni Condizionali in Python



Istruzioni di Controllo di Flusso

Finora ci siamo focalizzati su:

- Come rappresentare informazioni
 - In particolare: tipi di dato semplici e collezioni
- Come effettuare calcoli
 - In particolare: espressioni semplici e composte

In ogni caso, abbiamo assunto che le istruzioni siano eseguite **una dopo l'altra**

Vedremo ora come **alterare il flusso di controllo**

...i.e. come eseguire istruzioni **non necessariamente in sequenza**

- In Python, questo è possibile mediante un insieme di istruzioni
- ...Note come **istruzioni di controllo di flusso**

Ve ne sono due categorie principali, i.e. istruzioni di **selezione** e di **iterazione**



Istruzioni Condizionali

Iniziamo considerando le **istruzioni condizionali** (o **di selezione**)

Le istruzioni di selezione:

- ...Permettono di scegliere **quale** tra un insieme di istruzioni eseguire
- ...Sulla base del valore di una espressione

In Python ce ne sono due:

- Istruzione `if`
- Istruzione di pattern matching (da Python 3.10)

In questo corso vedremo solo l'istruzione `if`



Istruzione `if`

L'istruzione " `if` "

- Esegue una o più istruzioni facenti parte di un **blocco**
- ...Solo se una determinata condizione è verificata

La sintassi è:

```
if <espr. condizione>:  
    <blocco>
```

- `<espr. condizione>` denota tipicamente un valore logico
- `<blocco>` consiste di una o più istruzioni
- ...Indentificabili perché devono avere **lo stesso livello di indentazione**

Indentazione = numeri di spazi (o tab) prima dell'istruzione



Istruzione `if`

Vediamo un esempio

```
In [1]: a = 2
        if a < 4:
            print('La variabile "a" ha un valore...')
            print('...Inferiore a 4')
```

```
La variabile "a" ha un valore...
...Inferiore a 4
```

Le due istruzioni di stampa:

- Seguono il simbolo " : "
- Sono preceduti dallo stesso numeri di spazi/tab
 - Non importa quanti, purché l'indentazione sia la stessa

Si dice che formano un blocco



Istruzione `if`

Vediamo un esempio

```
In [2]: a = 2
        if a < 4:
            print('La variabile "a" ha un valore...')
            print('...Inferiore a 4')
```

```
Cell In[2], line 4
    print('...Inferiore a 4')
    ^
IndentationError: unexpected indent
```

- Se l'indentazione è inconsistente
- ...Python segnala un errore di sintassi



Istruzione `if`

Vediamo un esempio

```
In [3]: a = 2  
if a != 0:  
    b = 2 / a  
    print(f'b = {b}')
```

```
b = 1.0
```

- La condizione `a != 0` in questo caso è vera
- ...Quindi il blocco viene eseguito (ed otteniamo la stampa)



Istruzione `if`

Vediamo un esempio

```
In [1]: a = 0 # Il valore di a è stato modificato
        if a != 0:
            b = 2 / a
            print(f'b = {b}')
```

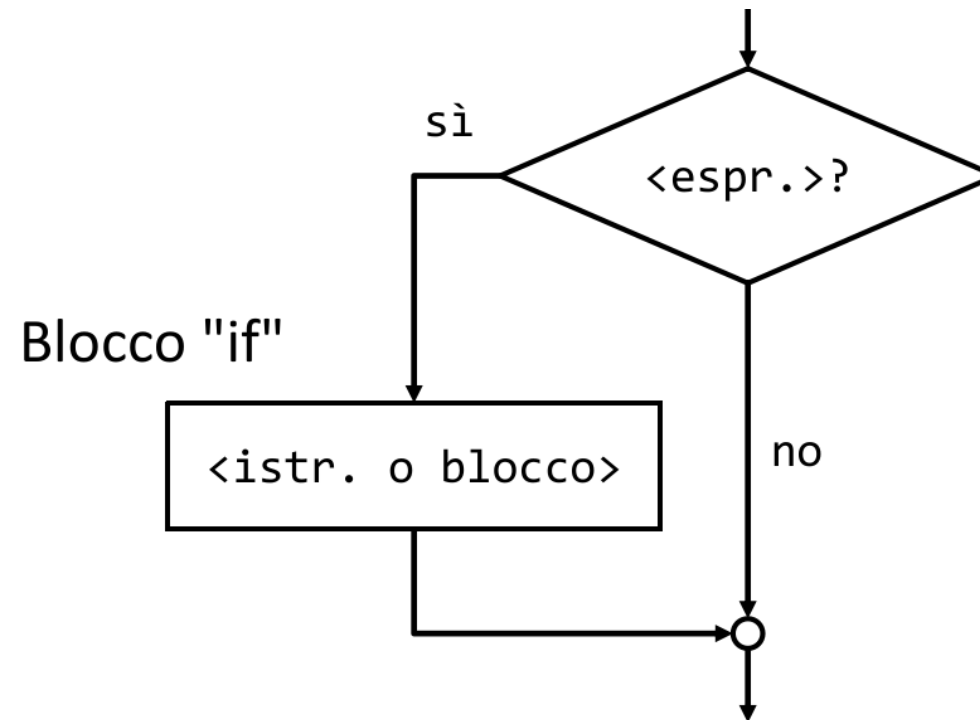
- Se modifichiamo il valore di **a** in modo da rendere la condizione falsa
- ...Il blocco non viene più eseguito



Istruzione **if**

In generale, la semantica di una istruzione **if**

...È definita dal seguente digramma di flusso:



- Il blocco viene eseguito solo se l'espressione (condizione) è vera



Istruzione `if.. else`

Utilizzando la parola chiave `else`

...È possibile specificare un blocco da eseguire in caso la condizione sia **falsa**:

```
if <espr. condizione>:  
    <sequenza di istruzioni>  
else:  
    <sequenza di istruzioni>
```

Vediamo un esempio:

```
In [2]: a = 0 # Il valore di a è stato modificato  
if a != 0:  
    b = 2 / a  
    print(f'b = {b}')
```

else:

```
    print('Il valore di "a" non può essere 0')
```

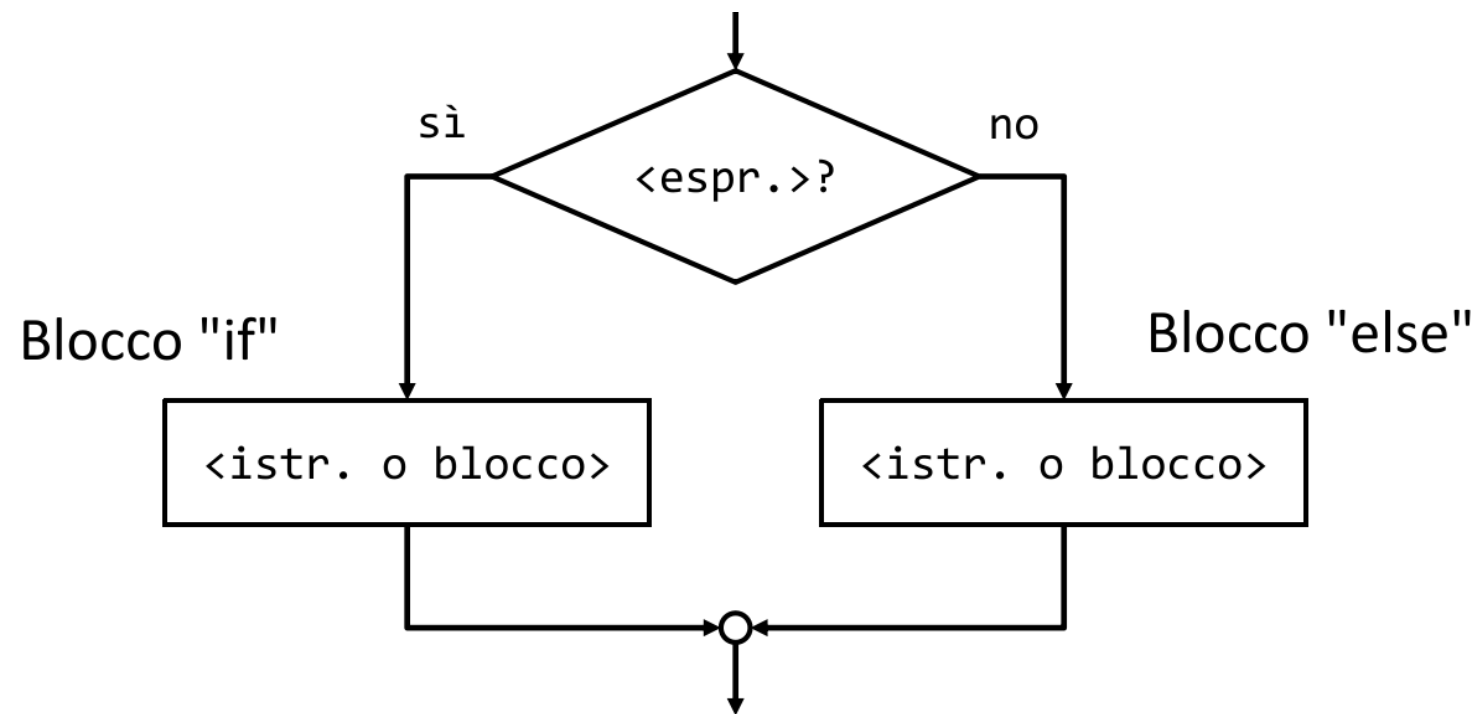
Il valore di "a" non può essere 0



Istruzione **if... else**

La semantica di una istruzione **if... else**

...È definita dal seguente digramma di flusso:



- Il blocco **if** viene eseguito se l'espressione (condizione) è vera
- Il blocco **else** viene eseguito se l'espressione (condizione) è falsa



Istruzione `if... elif`

Utilizzando la parola chiave `elif`

- ...È possibile specificare un blocco da eseguire in caso la condizione sia **falsa**
- ...Ma un'ulteriore condizione sia **vera**

La sintassi è la seguente:

```
if <espr. condizione>:  
    <sequenza di istruzioni>  
elif <espr. condizione>:  
    <sequenza di istruzioni>
```

Il blocco "condizionato" dalla parola chiave `elif` viene eseguito:

- Se l'espressione che segue `if` denota **falso**
- ...E l'espressione che segue `elif` denota **vero**



Istruzione `if... elif`

Può essere presente più di un `elif` (più eventualmente un `else`)

```
if <espr. condizione>:  
    <sequenza di istruzioni>  
elif <espr. condizione>:  
    <sequenza di istruzioni>  
elif <espr. condizione>:  
    <sequenza di istruzioni>  
...  
else:  
    <sequenza di istruzioni>
```

Il blocco condizionato da ogni `elif` è eseguito:

- Se le espressioni dell'`if` e degli `elif` precedenti sono **false**
- ...E l'espressione dell'`elif` è **vera**

Il blocco `else` è eseguito nel caso tutte le espressioni siano **false**



Istruzione `if... elif`

Vediamo un esempio:

```
In [3]: mese = 3
giorni = None
if mese == 2:
    giorni = 28
elif mese in (4, 6, 9, 11):
    giorni = 30
elif mese in (1, 3, 5, 7, 8, 10, 12):
    giorni = 31
else:
    print(f'"{mese}" non è un valore di mese valido')
print(f'giorni: {giorni}')

giorni: 31
```

- L'operatore `in` è usato per verificare se il valore di `mese`
- ...È tra quelli contenuti in determinate tuple



Istruzioni `if` Annidate

Le istruzioni in un blocco possono essere altre istruzioni `if`

Vediamo come esempio un confronto di date

- Alla fine la variabile `res` deve essere negativo se `d1` precede `d2`
- ...Deve essere positivo se `d1` segue `d2` e 0 se sono uguali

```
In [4]: d1, d2 = (2022, 10, 4), (2022, 10, 7) # formato: (anno, mese, giorno)
# Confronto
res = d1[0] - d2[0] # confrontiamo gli anni
if res == 0: # vero se gli anni sono uguali
    res = d1[1] - d2[1]
    if res == 0: # vero se i mesi sono uguali
        res = d1[2] - d2[2]
# Stampa
if res < 0:
    print(f'{d1} precede {d2}')
elif res > 0:
    print(f'{d1} segue {d2}')
else:
    print(f'{d1} e {d2} sono uguali')
```

(2022, 10, 4) precede (2022, 10, 7)

Istruzione `if` e variabili

Eventuali variabili definite in blocco `if` (o `elif` o `else`)

...Hanno lo stesso tempo di vita che avrebbero se fossero definite fuori

```
In [5]: mese = 2
        if mese == 2:
            giorni = 28
        print(f'giorni: {giorni}')
```

```
giorni: 28
```

In questo caso:

- La variabile `giorni` è creata nel blocco `if`
- ...Ma è comunque una variabile globale

Per questa ragione può essere stampata al di fuori del blocco



Istruzione `if` e variabili

Eventuali variabili definite in blocco `if` (o `elif` o `else`)

...Hanno lo stesso tempo di vita che avrebbero se fossero definite fuori

```
In [6]: mese = 2
        if mese == 2:
            giorni = 28
        print(f'giorni: {giorni}')
```

```
giorni: 28
```

Si dice che le variabili nel blocco sono definite nello stesso
ambiente dell'istruzione `if`



Istruzione `if` e variabili

Se una variabili viene definita nel blocco...

...È necessario che il blocco esegua perché la variabile sia creata

```
In [7]: mese = 3 # Il valore di mese è stato cambiato
        if mese == 2:
            giorni2 = 28 # una nuova variabile (perché "giorni" esiste ancora)
        print(f'giorni2: {giorni2}')
```

```
-----
NameError                                Traceback (most recent call last)
Cell In[7], line 4
      2 if mese == 2:
      3     giorni2 = 28 # una nuova variabile (perché "giorni" esiste ancora)
----> 4 print(f'giorni2: {giorni2}')
```

NameError: name 'giorni2' is not defined

- Se il blocco `if` non viene eseguito
- ...La variabile non viene creata!



Istruzione `if` e variabili

Per questo, è buona norma non definire nuove variabili in un blocco `if`

```
In [8]: mese = 3 # Il valore di mese è stato cambiato
giorni3 = None # una nuova variabile (per la stessa ragione di prima)
if mese == 2:
    giorni3 = 28
print(f'giorni3: {giorni3}')

giorni3: None
```

- Meglio definirle fuori (come `giorni3` in questo caso), con un valore di default
- ...Ed eventualmente modificarne il valore nel blocco

Attenzione: si tratta solo di una buona pratica e non di una limitazione di Python



Istruzione `if` e variabili

L'eccezione sono eventuali variabili che servono solo all'interno del blocco

```
In [9]: mese, anno = 2, 1980
giorni3 = None # una nuova variabile (per la stessa ragione di prima)
if mese == 2:
    bisestile = (anno % 4 == 0)
    if bisestile:
        giorni3 = 29
    else:
        giorni3 = 28
print(f'giorni3: {giorni3}')
```

giorni3: 29

- In questo caso, la variabile `bisestile` è utile solo all'interno del blocco
- L'esempio mostra anche come un blocco possa contenere a sua volta un `if`
- In questo caso si parla di `if` **innestati**



Istruzione `if` e variabili

L'eccezione sono eventuali variabili che servono solo all'interno del blocco

```
In [10]: mese, anno = 2, 1980
giorni3 = None # una nuova variabile (per la stessa ragione di prima)
if mese == 2:
    bisestile = (anno % 4 == 0)
    if bisestile:
        giorni3 = 29
    else:
        giorni3 = 28
print(f'giorni3: {giorni3}')
print(f'bisestile: {bisestile}')
```

```
giorni3: 29
bisestile: True
```

- Anche in questo caso, si tratta solo di una buona pratica
- ...E infatti la variabile **bisestile** è accessibile anche fuori dal blocco



Espressione Condizionale

Python fornisce anche un costrutto chiamato **espressione condizionale**

La sintassi è:

```
<espressione condizionale> ::= <espr. 1> if <espr. cond> else <espr. 2>
```

Non si tratta di una istruzione, ma di una **espressione**

- È definita mediante l'**operatore** ternario (i.e. con tre argomenti) **if ... else**
- Se <espr. cond> è vera, l'operatore denota <espr. 1>
- Se <espr. cond> è falsa, l'operatore denota <espr. 2>

Vediamo un esempio:

```
In [11]: animale = 'cane'  
print('bau' if animale == 'cane' else 'miao')
```

bau



Espressione Condizionale

Anche se la sintassi è simile

...L'istruzione `if ... else` e l'operatore `if ... else` sono diversi:

- L'operatore denota un valore, l'istruzione no

```
In [12]: b = 0  
a = 1/b if b != 0 else None  
print(f'a: {a}')
```

a: None

- In questo caso il valore denotato viene inserito in `a`



Espressione Condizionale

Anche se la sintassi è simile

...L'istruzione `if ... else` e l'operatore `if ... else` sono diversi:

- L'istruzione può eseguire blocchi con istruzioni arbitrarie
- ...Mentre l'operatore può solo valutare espressioni

```
In [13]: b = 0
         if b != 0:
             a = 1 / b
             print(f'a: {a}')
         else:
             print('"b" non può avere il valore 0')
```

"b" non può avere il valore 0

