

Programming Lab

Lezione 2

*Intro su Python: tipi dati, costrutti,
funzioni, moduli, be pythonic.*

Stefano Alberto Russo

Python

Sarà il linguaggio di riferimento del laboratorio

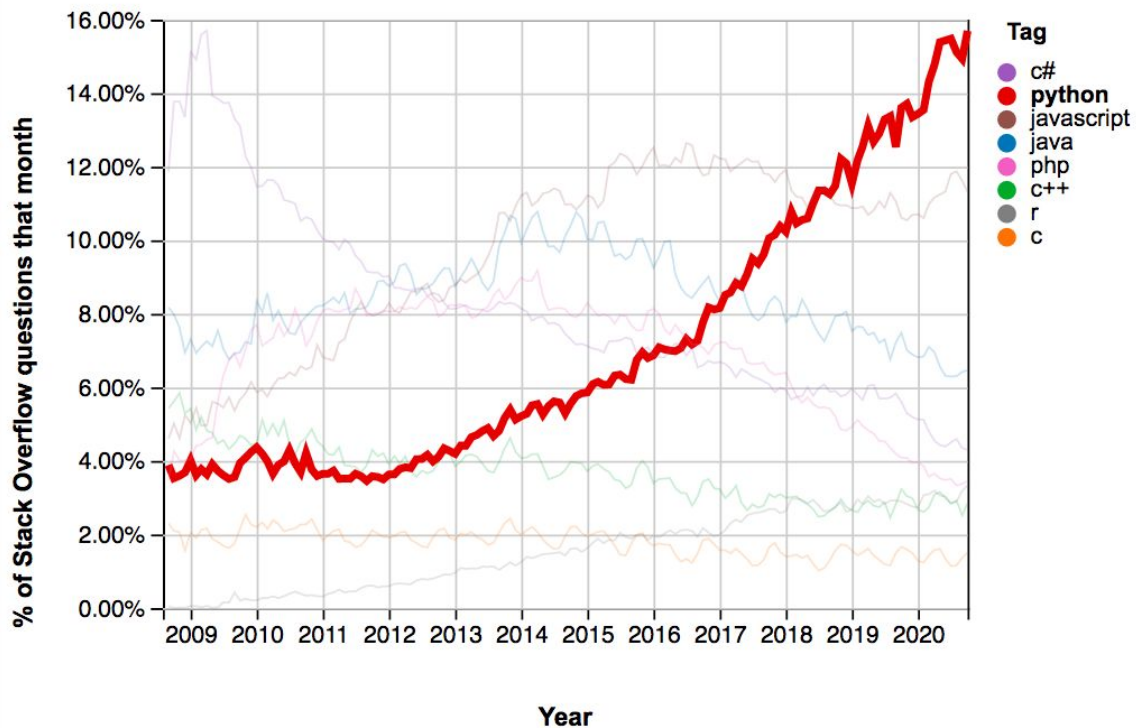
→ *Versione 3, in particolare ≥ 3.6*

E' un linguaggio che nasce a oggetti

Vi verrà spiegato anche al corso programmazione, focalizzandosi sulla teoria ed in particolare quella relativa ai linguaggi ad oggetti.

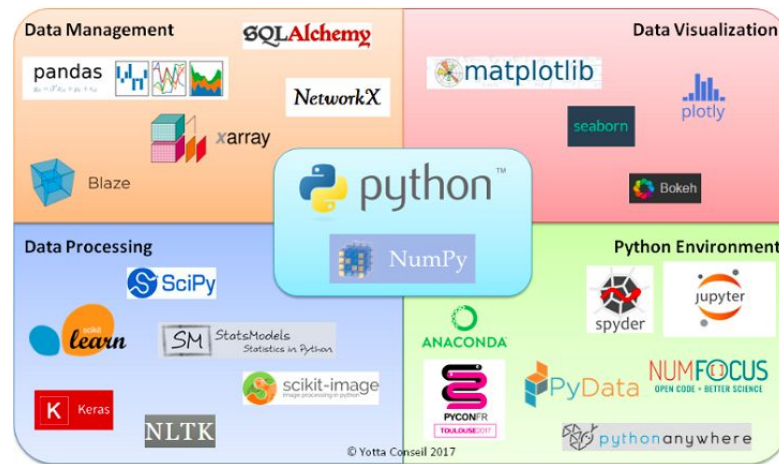


Perchè Python?



Perchè Python?

- E' un linguaggio semplice, intuitivo e potente
- Facilmente comprensibile, quasi pseudo-codice
- E' il linguaggio della Data Science
- Ha un ecosistema di software per il calcolo scientifico / statistico invidiabile



Pseudo Codice (parentesi)

Lo pseudo-codice sarà il vostro migliore amico, ancora prima di Python.

Fare pseudo-codice vuol dire scrivere, in linguaggio naturale (Italiano/Inglese), quello che dovrebbe fare il programma, con un minimo di sintassi.

Non ci si focalizza sui dettagli nello pseudo-codice!

Ovvero, non ci si focalizza sul **come**, ma sul **cosa** fare.

Pseudo Codice (parentesi)

Esempio: trova i numeri in una lista minori di 5 e stampali

```
data una lista di numeri;  
  
per ogni elemento della lista:  
    se l'elemento è minore di 5:  
        stampa l'elemento
```

Python: un codice minimale

Esempio: trova i numeri in una lista minori di 5 e stampali

```
number_list = [13,12,34,4,51,8,27,18]

for item in number_list:
    if item < 5:
        print(item)
```

Python: un linguaggio interpretato

Python è un linguaggio interpretato, non deve essere tradotto in linguaggio macchina come per il c (ovvero, compilato), ma viene eseguito “come sta”

Essendo un linguaggio interpretato, ha anche un interprete interattivo, che potete (e dovrete) usare ogni qualvolta vogliate testare delle cose in rapidità

```
ste@Stes-MacAir:ProgrammingLab (master) $ python
Python 2.7.10 (default, Oct 23 2015, 19:19:21)
[GCC 4.2.1 Compatible Apple LLVM 7.0.0 (clang-700.0.59.5)] on darwin
Type "help", "copyright", "credits" or "license" for more information.
>>> 2+2
4
>>> for item in [1,2,3]: print item
...
1
2
3
>>> █
```


Python: una premessa

In questo corso di laboratorio viene assunto che siate già un minimo familiari con i costrutti e gli operatori di base di un linguaggio di programmazione. Per esempio:

- Assegnazione di variabili e stampa a schermo (`=`, `print`)
- Operatori condizionali (`if`, `else`)
- Operatori aritmetici (`+`, `-`, `*`, etc.)
- Operatori logici (`and`, `or`)
- Operatori di confronto (`==`, `<`, `>`, etc.)
- Cicli (`for`, `while`, etc.)

Tutorial di supporto extra: <https://www.w3schools.com/python/default.asp>

Python: hello world!

Nella lezione precedente abbiamo visto un tipico esempio di “ciao mondo” che si usa come esempio in programmazione.

```
print('Hello world!')
```

L'istruzione **print** può essere usata anche per includere i valori delle variabili che vogliamo stampare a schermo:

```
print('Valore 1: {}, valore 2: {}'.format(my_var_1, my_var_2))
```

..che vuol dire che Python formatterà la stringa andando a sostituire alle doppie graffe prima la variabile “my_var_1”, poi la variabile “my_var_1”.

Python: tipi dati

Python non richiede di definire esplicitamente i tipi dati, ovvero una variabile può cambiare contenuto e non deve esserne definito il tipo.

Ecco i tipi principali:

Con i cancelletti si inseriscono i commenti nel codice.
Commentate il più possibile quello che fate!

```
my_var = 1      # Esempio di variabile tipo intero
my_var = 1.1    # Esempio di variabile tipo floating point
my_var = 'ciao' # Esempio di variabile tipo stringa
my_var = True   # Esempio di variabile tipo booleano
my_var = None   # Il "niente" si rappresenta con il "None"
```

Python: lo “slicing” delle stringhe

Si può tagliare una fetta (“to *slice*”) di una stringa così:

```
mia_stringa[0:50]    # Dal primo al cinquantesimo carattere  
mia_stringa[30:50]   # Dal trentesimo al cinquantesimo carattere  
mia_stringa[0:-1]    # Dal primo al penultimo carattere
```

Python: operatori di confronto

Operator	Name	Example
<code>==</code>	Equal	<code>x == y</code>
<code>!=</code>	Not equal	<code>x != y</code>
<code>></code>	Greater than	<code>x > y</code>
<code><</code>	Less than	<code>x < y</code>
<code>>=</code>	Greater than or equal to	<code>x >= y</code>
<code><=</code>	Less than or equal to	<code>x <= y</code>

Python: operatori aritmetici

Operator	Name	Example
+	Addition	$x + y$
-	Subtraction	$x - y$
*	Multiplication	$x * y$
/	Division	x / y
%	Modulus	$x \% y$
**	Exponentiation	$x ** y$

Python: operatori logici

Operator	Description	Example
and	Returns True if both statements are true	<code>x < 5 and x < 10</code>
or	Returns True if one of the statements is true	<code>x < 5 or x < 4</code>
not	Reverse the result, returns False if the result is true	<code>not(x < 5 and x < 10)</code>

Python: le liste

Uno dei tipi dati di Python un po' più evoluti è la lista.

```
my_list = [1,2,3]                # Lista di numeri
my_list = ['Marco', 'irene', 'paolo'] # Lista di stringhe
```

La lista ci introduce anche agli operatori di appartenenza:

Operator	Description	Example
in	Returns True if a sequence with the specified value is present in the object	x in y
not in	Returns True if a sequence with the specified value is not present in the object	x not in y

```
if 'Marco' in my_list ...
```


Python: i dizionari

Uno dei tipi dati di Python un po' più evoluti è la lista, come abbiamo visto.

```
my_dict = {'Trieste': 34100, Padova: 35100} # Dizionario di numeri  
my_dict = {'Trieste': 'TS', Padova: 'PD'}   # Dizionario di stringhe
```

Si accede ai valori di un dizionario così (anche in assegnazione):

```
print('CAP di Trieste: {}'.format(my_dict['Trieste']))
```

I dizionari non sono MAI ordinati nelle chiavi.

Valgono gli operatori di appartenenza della slide precedente, agiscono sulle chiavi

```
if 'Trieste' in my_dict ...
```

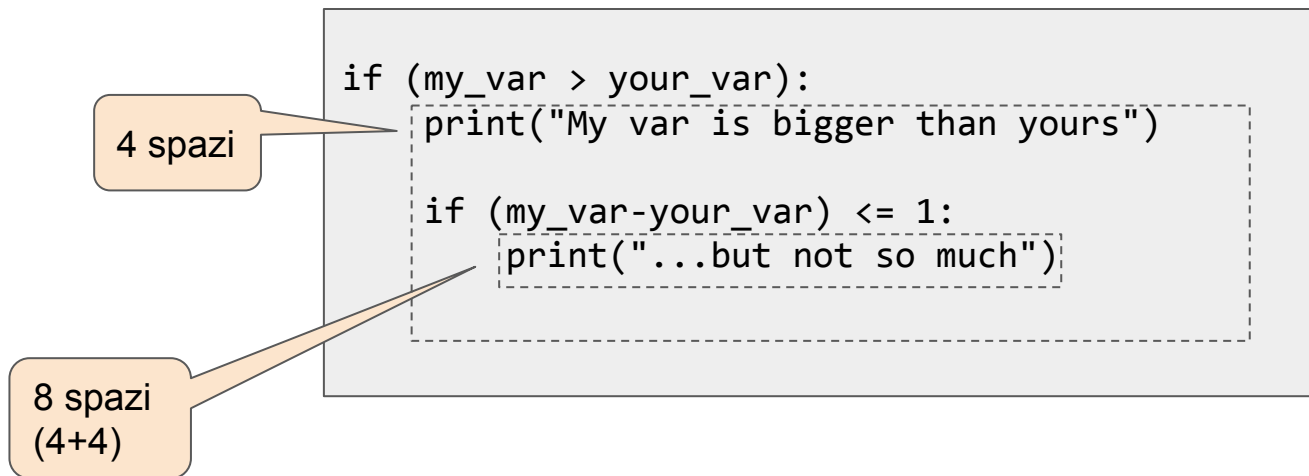
Python: istruzioni condizionali, blocchi, indentazione

In Python valgono i soliti if-else, che ci introducono ai blocchi e l'indentazione:

```
if (my_var > your_var):  
    print("My var is bigger than yours")  
  
    if (my_var-your_var) <= 1:  
        print("...but not so much")
```

Python: istruzioni condizionali, blocchi, indentazione

In Python valgono i soliti if-else, che ci introducono ai blocchi e l'indentazione:



Python: istruzioni condizionali, blocchi, indentazione

In Python condizioni aggiuntive si aggiungono con l' "elif"

```
if (my_var > your_var):  
    print("My var is bigger than yours")  
    if (my_var-your_var) <= 1:  
        print("...but not so much")  
    elif (my_var-your_var) <= 5:  
        print("...quite a bit")  
    else:  
        print("...a lot")
```

Python: i cicli

In Python valgono i soliti cicli for e while ma come visto nell'esempio di prima, alcune cose come ciclare sugli elementi sono più facili. Esempi:

```
for item in mylist:  
    print(item)
```

```
i=0  
while i<10:  
    print(i)  
    i = i+1
```

```
for i in range(10):  
    print(i)
```

```
for i, item in enumerate(mylist):  
    print("Posizione {}: {}".format(i, item))
```

Python: le funzioni

Una funzione si definisce con:

```
def mia_funzione(argomento1, argomento2):  
    print("Argomenti: {} e {}".format(argomento1, argomento2))
```

e si chiama con:

```
mia_funzione("Pippo", "Pluto")
```

...che stamperà a schermo:

```
Argomenti: Pippo e Pluto
```

Python: le funzioni

Una funzione può anche (e in genere deve) tornare un valore:

```
def eleva_al_quadrato(numero):  
    return numero*numero
```

e si chiama con:

```
eleva_al_quadrato(8)
```

...che tornerà il valore 16, che può essere poi assegnato a una variabile e stampato a schermo:

```
risultato = eleva_al_quadrato(8):  
print('Risultato: {}'.format(risultato))
```

Python: le funzioni built-in

Sono funzioni sempre disponibili, un paio le abbiamo già viste:

Built-in Functions				
<code>abs()</code>	<code>dict()</code>	<code>help()</code>	<code>min()</code>	<code>setattr()</code>
<code>all()</code>	<code>dir()</code>	<code>hex()</code>	<code>next()</code>	<code>slice()</code>
<code>any()</code>	<code>divmod()</code>	<code>id()</code>	<code>object()</code>	<code>sorted()</code>
<code>ascii()</code>	<code>enumerate()</code>	<code>input()</code>	<code>oct()</code>	<code>staticmethod()</code>
<code>bin()</code>	<code>eval()</code>	<code>int()</code>	<code>open()</code>	<code>str()</code>
<code>bool()</code>	<code>exec()</code>	<code>isinstance()</code>	<code>ord()</code>	<code>sum()</code>
<code>bytearray()</code>	<code>filter()</code>	<code>issubclass()</code>	<code>pow()</code>	<code>super()</code>
<code>bytes()</code>	<code>float()</code>	<code>iter()</code>	<code>print()</code>	<code>tuple()</code>
<code>callable()</code>	<code>format()</code>	<code>len()</code>	<code>property()</code>	<code>type()</code>
<code>chr()</code>	<code>frozenset()</code>	<code>list()</code>	<code>range()</code>	<code>vars()</code>
<code>classmethod()</code>	<code>getattr()</code>	<code>locals()</code>	<code>repr()</code>	<code>zip()</code>
<code>compile()</code>	<code>globals()</code>	<code>map()</code>	<code>reversed()</code>	<code>__import__()</code>
<code>complex()</code>	<code>hasattr()</code>	<code>max()</code>	<code>round()</code>	
<code>delattr()</code>	<code>hash()</code>	<code>memoryview()</code>	<code>set()</code>	

Python: lo “scope”

Come viene risolta (trovata) una variabile?

Python segue la regola LEGB:

- Local

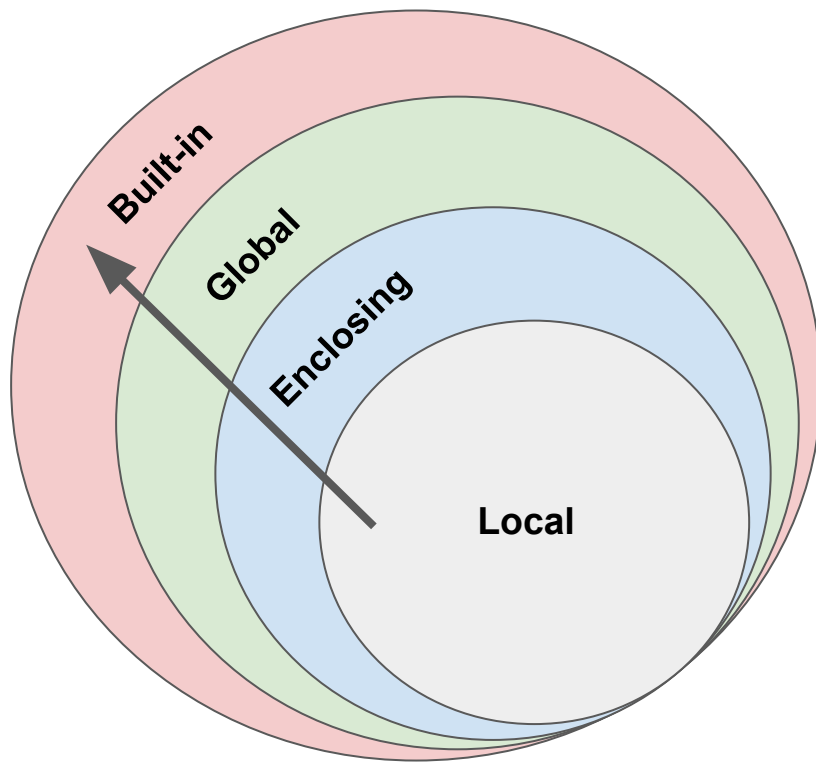
Le cose definite “dove sono”, ad esempio dentro una funzione

- Enclosing

Ad esempio la funzione esterna se metto due funzioni una dentro l'altra, o il “corpo” esterno del programma

- Global

- Built-in



Come si scrive una buona funzione (1)

Una buona funzione agisce solo su variabili locali

Ovvero, qualsiasi cosa tratto deve “entrare” nella funzione con un argomento.

NO!

```
numero = 5

def eleva_al_quadrato():
    risultato = numero*numero
    return risultato
```

SI :)

```
def eleva_al_quadrato(numero):
    risultato = numero*numero
    return risultato
```

Come si scrive una buona funzione (2)

Una buona funzione torna sempre il suo risultato con un `return()`

Ovvero, non vado a modificare l'elemento che ho passato con gli argomenti!

NO!

```
risultato = None  
  
def eleva_al_quadrato(numero, risultato):  
    risultato = numero*numero
```

SI :)

```
def eleva_al_quadrato(numero):  
    risultato = numero*numero  
    return risultato
```

Python: i moduli

In Python ci sono un sacco di funzionalità (funzioni ed oggetti) già disponibili con la cosiddetta “libreria standard”, ma che non sono “built-in”.

Questo vuol dire che non dovete installare niente per usarle, ma che dovete esplicitamente importare il modulo che le contiene.

Esempio con la radice quadrata:

```
>>> import math  
>>> math.sqrt(600)  
24.49489742783178
```

oppure

```
>>> from math import sqrt  
>>> sqrt(600)  
24.49489742783178
```

Cosa vuol dire essere “pythonici”

Iterare sugli elementi di una lista

```
my_list = ["marco", "irene", "paolo"]  
  
for i in range(len(my_list)):  
    print(my_list[i])
```

VS.

```
my_list = ["marco", "irene", "paolo"]  
  
for item in my_list:  
    print(item)
```

Cosa vuol dire essere “pythonici”

Controllare se Marco è nella lista degli studenti:

```
my_list = ["marco", "irene", "paolo"]

for i in range(len(my_list)):
    if my_list[i] == "marco":
        print("Ho trovato marco!")
```

VS.

```
my_list = ["marco", "irene", "paolo"]

if "marco" in my_list:
    print("Ho trovato marco!")
```

Un primo esercizio

Scrivete una funzione che sommi
tutti gli elementi di una lista*.

Poi, committate il file in cui l'avete scritta.

* se non sapete fare qualcosa, usate Google (o Bing o il vostro motore di ricerca preferito), è parte del corso anche che impariate a destreggiarvi!

Un primo esercizio

p.s. usate questa tab per eseguire il codice



The screenshot shows a web browser window with the URL `replit.com/@sarusso/ProgrammingLab2021#lezione2.py`. The interface includes a sidebar with a 'Files' panel showing `.replit`, `lezione2.py`, and `README.md`. The main editor displays the content of `lezione2.py`:

```
1 def sum_list(the_list):  
2     pass  
3
```

At the top right, there is a green 'Run' button. Below the editor, there are tabs for 'Console', 'Shell', and 'Markdown'. The 'Shell' tab is selected and circled in green. A callout bubble points to it with the text 'p.s. usate questa tab per eseguire il codice'. The Shell tab shows a terminal prompt `~/ProgrammingLab2021$` followed by the command `python lezione2.py`.