



Pattern Recognition
and Applications Lab

Le basi della Programmazione con il linguaggio Python

Docente: Ambra Demontis

Anno Accademico: 2023 - 2024

Corso di Laurea in Ingegneria Elettrica, Elettronica e Informatica



University of Cagliari,
Italy

Department of Electrical and
Electronic Engineering



Il Linguaggio Python

Inventato nel 1989 da Guido Van Rossum (<https://gvanrossum.github.io//>).

- Supporta il paradigma di programmazione ad oggetti.
- Facile da imparare.
- Creare programmi complessi richiede scrivere poco codice.
- Tante librerie a disposizione (machine learning, servizi web etc.).
- Comunità di sviluppatori molto attiva.

Il Linguaggio Python

Viene generalmente definito un “linguaggio interpretato”.

I linguaggi interpretati sono quelli nei quali non vi è un compilatore che lo converte in linguaggio assembly ma un interprete che interpreta ed esegue il codice scritto nel linguaggio di programmazione originale.

Il Linguaggio Python

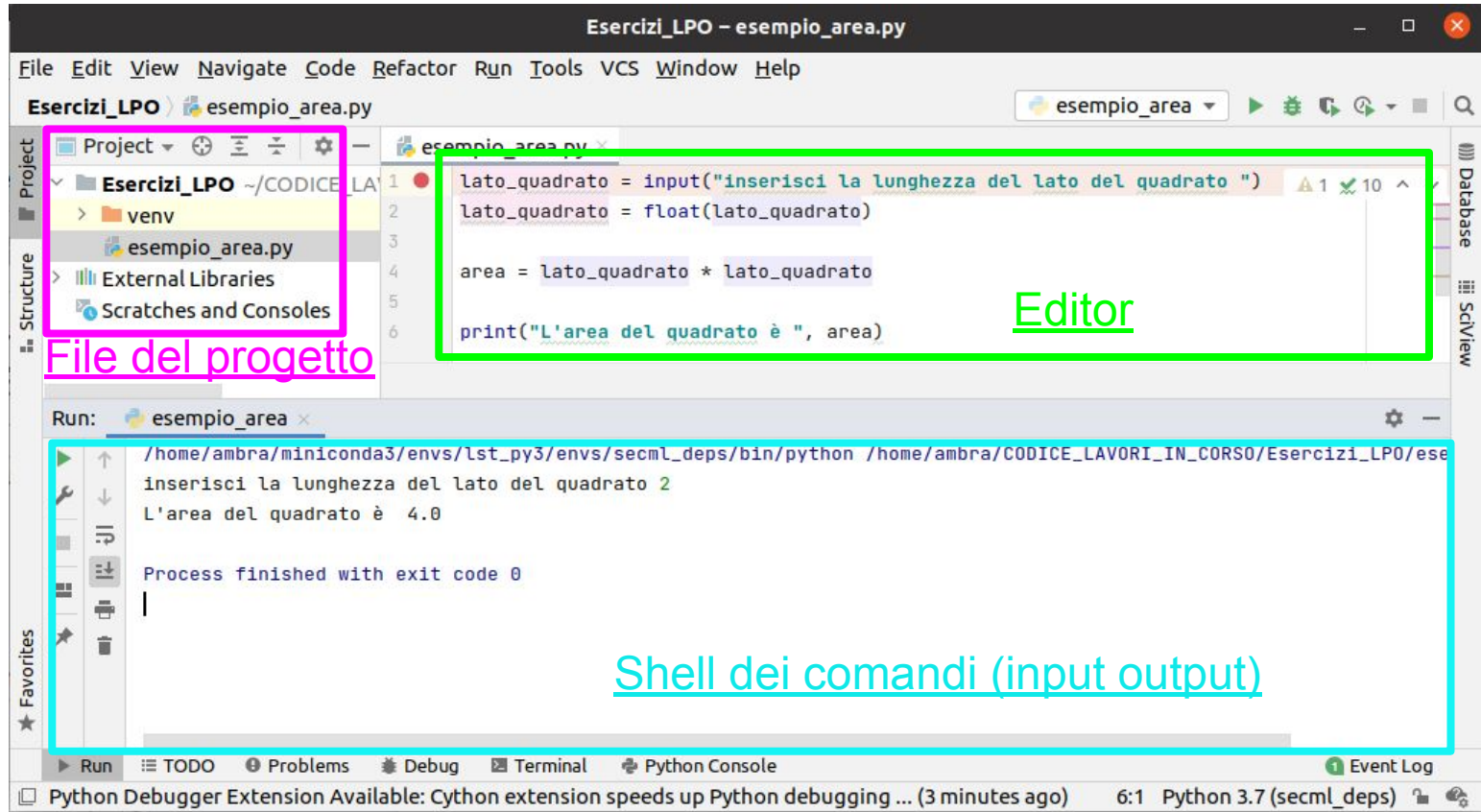
Viene generalmente definito un “linguaggio interpretato”.

Tuttavia, in Python, in realtà, **il codice non viene convertito direttamente in linguaggio macchina...**

Alla prima esecuzione del codice viene trasformato in linguaggio bytecode (con livello di astrazione intermedio tra linguaggio di programmazione e linguaggio macchina) che viene ri-utilizzato per le esecuzioni successive (troverete un file *.pyc).

Il bytecode viene automaticamente aggiornato ogni volta che vengono apportate modifiche al programma.

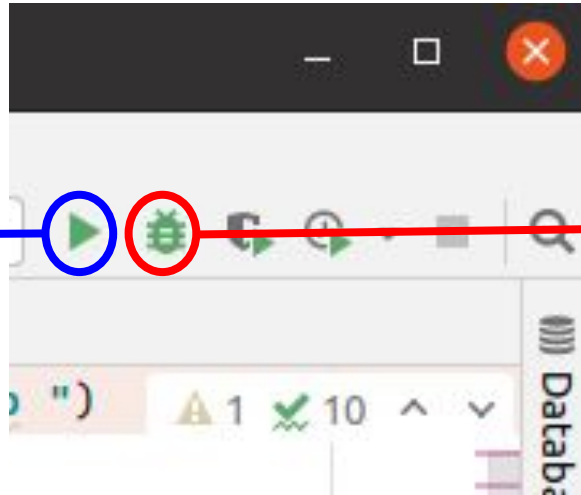
L'ambiente di Sviluppo Pycharm



L'ambiente di Sviluppo Pycharm

Tasto per
l'esecuzione del
programma.

Nb: Il file del
programma deve
avere estensione
.py.



Tasto per lanciare il
debugger.

(Permette
l'esecuzione del
programma passo
passo).

Le Basi di Python

In queste slide vedremo come funzionano in Python:

- Tipi di dato
- Operatori aritmetici
- Operatori di confronto (relazionali)
- Operatori booleani (logici)
- Variabili
- Istruzione di assegnamento
- Utilizzo di funzioni predefinite (conversioni di tipo, input e output di valori)
- Istruzione condizionale
- Istruzione iterativa

Tipi di Dato

In Python esistono diversi tipi di dato. Quelli che utilizzeremo per ora sono:

- numeri interi, es: `5 7`
- numeri frazionari, es: `5.6 1.5e3 5.0 0.3`
(gli ultimi due si possono anche scrivere come `5. e .3`)
(`1.5e3` è uguale a $1.5 \cdot 10^3$).
Nb: Tutti gli esponenziali sono considerati frazionari (anche `1e3`).
- stringhe (sequenze di caratteri), es: `"casa"`
(Le stringhe vanno racchiuse tra apici)

Tipi di Dato

- Valori booleani:

Nello specifico: **True** o **False**

NB: Python è case sensitive e la lettera maiuscola è necessaria affinché Python riconosca che si tratta del valore booleano True (False)

Operatori Aritmetici

simbolo	operatore
+	somma
-	sottrazione
*	moltiplicazione
/	divisione
//	divisione (quoziente intero)
%	modulo (resto della divisione)
**	elevamento a potenza

Tipi dei Risultati

Per l'operatore divisione / il risultato è sempre un numero frazionario.

Es:

8./4 risultato: 2.0

8/4 risultato: 2.0

Per tutti gli altri il risultato è:

- intero se gli operandi sono due numeri interi
- frazionario se almeno uno dei due operandi è frazionario

Es:

3 * 2. risultato: 6.0

3*2 risultato: 6

Operatori Aritmetici

L'operatore **elevamento a potenza** `**` segue questa regola.

`5 ** 2`. risultato: 25.

`5 ** 2` risultato: 25

Fa eccezione il caso in cui l'esponente sia un numero negativo. In quel caso, anche se gli operandi sono entrambi numeri interi, il risultato sarà di tipo frazionario.

`5 ** -2` risultato: 0.04

Operatori Aritmetici

L'operatore `//` restituisce la parte intera della divisione del primo numero per il secondo.

Es:

`5 // 2` risultato: `2`

`10. // 2` risultato: `5.`

Operatori Aritmetici

L'operatore **modulo** % restituisce il resto della divisione del primo numero per il secondo.

Es:

5 % 2 risultato: 1 (il risultato della divisione è 2 con resto 1)

10. % 2 risultato: 0. (il risultato della divisione è 5 con resto 0)

Operatori Aritmetici

Gli operatori aritmetici si possono applicare a dati di tipo booleano.

In quel caso i dati di tipo booleano vengono interpretati come segue:

True viene considerato 1

False viene considerato 0

Operatori Aritmetici

Gli operatori aritmetici si possono applicare a dati di tipo:

- Intero;
- Frazionario
- Booleano.

2 + 2. + True risultato 5.

Non alle stringhe!

Operatori di Confronto

simbolo	operatore
==	uguaglianza
!=	diversità
<	minore di
>	maggiore di
<=	minore o uguale di
>=	maggiore o uguale di

Operatori di Confronto

Il risultato di un'operazione che contiene un operatore di confronto è un valore booleano (True o False).

Un numero intero e uno frazionario vengono considerati uguali se il loro valore è uguale.

Es: `3 == 3.0` il risultato è `True`

Mentre se proviamo a confrontare un valore intero o frazionario con una stringa il valore sarà False

Es: `3 == "3"` il risultato è `False`

Operatori di Confronto

Gli operatori == e != vengono spesso applicati anche alle stringhe.

Due stringhe vengono considerate uguali se sono composte esattamente dagli stessi caratteri (compreso il carattere spazio).

Es:

"casa" == "casa " il risultato è False

"casa" == "casa" il risultato è True

Operatori Booleani

In Python la loro sintassi è **and**, **or**, **not**.

Es: **True** and **False**, il risultato è **False**

La tavola di verità:

x	y	x and y	x or y	not x
False	False	False	False	True
False	True	False	True	True
True	False	False	True	False
True	True	True	True	False

Variabili

In un programma è spesso utile **memorizzare dei dati in celle di memoria**.

Nei linguaggi ad alto livello ci si riferisce a queste celle di memoria con nomi simbolici scelti dal programmatore.

Come Scegliere il Nome delle Variabili?

Può essere composto da uno o più dei seguenti caratteri:

- lettere minuscole e maiuscole (anche accentate)

[Python è case-sensitive *A* e *a* sono due variabili differenti]

- cifre

- il carattere _ (underscore)

Non deve iniziare con una cifra!

esempio: 2lato non è un nome ammesso

Non deve coincidere con i nomi predefiniti delle istruzioni e di altri elementi del linguaggio

esempio: `if`, `while`, `print`

Come Scegliere il Nome delle Variabili?

Non deve coincidere con i nomi predefiniti delle istruzioni e di altri elementi del linguaggio

esempio: `if`, `while`, `print`

Quindi devo conoscere a memoria tutte le istruzioni di Python per essere sicura/o di non scegliere uno di quelli?

Fortunatamente no..

L'ambiente di sviluppo vi segnala gli elementi del linguaggio colorandoli di un colore differente appena vengono scritti.

Come Scegliere il Nome delle Variabili?

Posso scegliere qualsiasi nome rispetti le caratteristiche viste prima?

No..

Il principale scopo delle variabili è permettere ad altri programmatori/utilizzatori di capire cosa abbiamo memorizzato in quella cella di memoria. I nomi devono essere **esplicativi**.

A non è un nome di variabile accettabile.

lunghezza_lato_maggiore è un nome di variabile accettabile.

Convenzioni Sulle Variabili

Spesso le variabili sono formate da più parole ma non possono contenere spazi.

Esistono due convenzioni:

- **CamelCase:** le parole sono attaccate e iniziano con la lettera maiuscola
Es: LunghezzaLatoMaggiore
- **Lowercase_separated_by_underscores**
Es: lunghezza_lato_maggiore

In Python, per le variabili si utilizza la seconda.

Creazione di Variabili e Istruzione di Assegnamento

In Python una variabile viene creata assegnandogli un valore.

Il valore viene assegnato alle variabili utilizzando l'istruzione di assegnamento. Viene prima valutata l'espressione, poi il risultato viene assegnato alla variabile.

Sintassi:

<variabile> = <espressione>

Es: `area_triangolo = 2 + 2`

Crea la variabile *area_triangolo* e gli assegna il valore 4.

Istruzione di Assegnamento

Ad una variabile alla quale è stato assegnato un valore, **può essere successivamente assegnato un valore di un tipo di dato differente.**

```
area_triangolo = 2
```

```
..
```

```
area_triangolo = 2.3
```

Creazione di Variabili e Istruzione di Assegnamento

Ovviamente **tutti gli operatori che abbiamo visto possono essere applicati anche a delle variabili**. In quel caso prima verrà sostituito il nome della variabili con il loro valore e poi viene calcolato il valore dell'espressione.

Es:

base = 2

altezza = 4

area_triangolo = base * altezza / 2

L'espressione diventa:

area_triangolo = 2 * 4 / 2 e il risultato è 4

Utilizzo di Funzioni Predefinite - Conversione di Tipo

La **sintassi** per **richiamare una** qualsiasi **funzione** è la seguente:

<funzione>(<argomento1>, <argomento2>..)

Un esempio di funzioni predefinite sono quelle per **convertire i tipi di dato**.

La funzione:

str(<argomento>) converte l'argomento in una stringa e lo restituisce

int(<argomento>) converte l'argomento in intero

float(<argomento>) converte l'argomento in numero frazionario

Ad esempio il risultato di: **str(3.0)** è la stringa **"3"**

Utilizzo di Funzioni Predefinite - Output (Print)

Una delle funzioni predefinite di Python è la ***print***, che stampa a schermo tutti gli argomenti ricevuti. Ad esempio:

```
lato = 3
```

```
print("La lunghezza del lato è ", lato)
```

Stampa a schermo: La lunghezza del lato è 4

Utilizzo di Funzioni Predefinite - Input

Un'altra funzione predefinita è la funzione ***input***.

Questa funzione permette di far inserire all'utente un valore in input.

Es:

```
nome = input("inserisci il nome dello studente ")
```

Stamperà a schermo il messaggio: inserisci il nome dello studente e memorizzerà nella variabile *nome* il valore inserito dall'utente.

Utilizzo di Funzioni Predefinite - Input

NB: qualsiasi valore verrà memorizzato come stringa!

Quando vogliamo che l'utente inserisca un valore numerico, riceveremo comunque una stringa e dovremo ricordarci di convertirla.

Es:

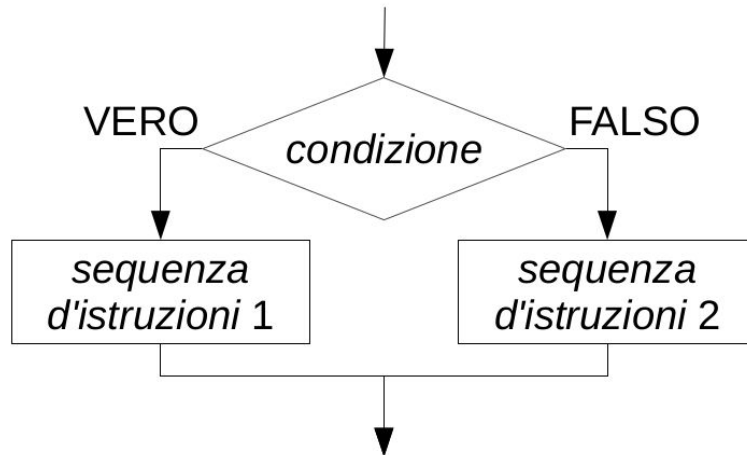
```
lato = input("inserisci la lunghezza del lato del quadrato ")
```

```
lato = float(lato)
```


Istruzione Condizionale

Permette di eseguire istruzioni differenti a seconda del valore di un'espressione.

Diagramma a blocchi:



Sintassi:

```
If <espressione>:  
    <sequenza_istr_1>  
else:  
    <sequenza_istr_2>
```

Istruzione Condizionale

Esempio:

```
numero = 4
```

```
if numero % 2 == 0:
```

```
    numero_pari = True
```

```
else:
```

```
    numero_pari = False
```

Se l'espressione è vera, la variabile `numero_pari` assumerà il valore booleano `True` altrimenti `False`.

Istruzione Condizionale

Quando in un ramo dell'if c'è più di una istruzione vengono semplicemente scritte una sotto l'altra. Ad esempio:

```
numero_1 = 1
```

```
numero_2 = 2
```

```
if numero_1 == numero_2:
```

```
    numero_1 = numero_1 + 1
```

```
    numero_2 = numero_2 + 1
```

Istruzione Condizionale

Quando in un ramo dell'if c'è più di una istruzione vengono semplicemente scritte una sotto l'altra. Ad esempio:

```
numero_1 = 1
```

```
numero_2 = 2
```

```
if numero_1 == numero_2:
```

```
    numero_1 = numero_1 + 1
```

```
    numero_2 = numero_2 + 1
```

Come fa l'interprete a capire quali istruzioni fanno parte del ramo "vero" dell'if e quali no?

Se i due numeri sono uguali li incrementa entrambi, altrimenti non fa nulla.

Istruzione Condizionale

L'interprete capisce quali istruzioni appartengono ai rami dell'if grazie **all'indentazione** (al numero di **rientri**).

```
numero_1 = 1
```


```
numero_2 = 2
```

```
if numero_1 == numero_2:
```

```
    numero_1 = numero_1 + 1
```

```
    numero_2 = numero_2 + 1
```

Queste due istruzioni sono scritte con un rientro rispetto all'if, quindi fanno parte del primo ramo dell'if.



Istruzione Condizionale

Stessa cosa per gli if con più rami.

if <espressione>:
 <istruzione1>

else:
 <istruzione2>

<istruzione3>

Le istruzioni che si trovano rientrate rispetto all'if e prima dell'else vengono eseguite quando l'espressione è vera

Le istruzioni che si trovano rientrate rispetto all' else vengono eseguite quando la condizione è falsa

Le istruzioni verticalmente in linea con l'istruzione if, vengono eseguite sempre dopo che sono state eseguite le istruzioni in uno dei due rami dell'if.

Istruzioni Condizionali Annidate

Esempio di sintassi nel caso in cui ci sia un if nel ramo True dell'if esterno.

```
if <espressione>:  
    if <espressione2>:  
        <istruzione1>  
    else:  
        <istruzione2>  
else:  
    <istruzione3>  
  
<istruzione4>
```

Esercizio sull'Uso delle Istruzioni Condizionali

Creare un programma Python che chieda all'utente di inserire un numero e stampi a schermo il valore assoluto del numero inserito.

Esercizio sull'Uso delle Istruzioni Condizionali

Possibile soluzione:

```
n = float(input("Inserire un numero: "))
```

```
if n < 0:
```

```
    n = n * -1
```

```
print("Il valore assoluto è", n)
```

Istruzioni Iterative - Ciclo While

Il ciclo while esegue il codice **fino a che** il valore dell'espressione è vero.

La sintassi è:

```
while <espressione>:  
    <istruzione>
```

Fino a che l'espressione è vera esegue le istruzioni indentate rispetto all'istruzione while.

Istruzioni Iterative - Ciclo While

Il ciclo while esegue il codice **fino a che** il valore dell'espressione è vero.

Esempio:

```
contatore = 0
```

```
while contatore < 3:
```

```
    print(contatore)
```

```
    contatore = contatore + 1
```

Stamperà:

0

1

2

Esercizio sull'Uso delle Istruzioni Iterative

Scrivete un programma che acquisisca in input una sequenza di numeri positivi e stampi il minimo tra quei numeri.

Sarà l'utente ad inserire il numero di valori dal quale vuole sia composta la sequenza.

Si suppone che l'utente debba necessariamente inserire almeno due valori.

Esercizio sull'Uso delle Istruzioni Iterative

Soluzione:

```
n = int(input("Quanti sono gli elementi della sequenza? "))
x = float(input("Primo valore: "))
minimo = x
k = 2
while k <= n :
    x = float(input("Prossimo valore: "))
    if x < minimo :
        minimo = x
    k = k + 1
print("Il valore più piccolo è", minimo)
```

Esercizio sull'Uso delle Istruzioni Iterative

Se potesse inserire un numero qualsiasi di valori:

```
n = int(input("Quanti sono gli elementi della sequenza? "))
```

```
primo_valore_acquisito = False
```

```
k = 0
```

```
minimo = 0
```

```
while k < n :
```

```
    x = float(input("Inserisci un valore: "))
```

```
    if primo_valore_acquisito == False:
```

```
        minimo = x
```

```
        primo_valore_acquisito = True
```

```
    else:
```

```
        if x < minimo:
```

```
            minimo = x
```

```
    k = k + 1
```

```
print("Il valore più piccolo è", minimo)
```

Esercizio sull'Uso delle Istruzioni Iterative

Scrivere un programma che chieda all'utente di inserire cinque numeri pari. Per ogni numero inserito il programma dovrà controllare se sia pari o meno. Se un numero inserito non è pari, il programma dovrà ripetere la richiesta di inserire un numero fino a che l'utente non avrà inserito un numero pari.

Esercizio sull'Uso delle Istruzioni Iterative

Soluzione 1:

```
i = 0
```

```
while i < 5:
```

```
    numero = float(input("Inserire un numero pari: "))
```

```
    while numero % 2 != 0:
```

```
        numero = float(input("Il numero inserito non è pari, inserire un  
numero pari: "))
```

```
    i = i + 1
```


Esercizio sull'Uso delle Istruzioni Iterative

Soluzione 2:

```
i = 0
```

```
while i < 5:
```

```
    numero = float(input("Inserire un numero pari: "))
```

```
    if numero % 2 != 0:
```

```
        print("Il numero inserito non è pari devi inserire un numero pari. ")
```

```
    else:
```

```
        i = i + 1
```