



Pattern Recognition
and Applications Lab

Le basi della Programmazione con il linguaggio Python

Docente: Ambra Demontis

Anno Accademico: 2020 - 2021

Corso di Laurea in Ingegneria Elettrica, Elettronica e Informatica



University of Cagliari,
Italy

Department of Electrical and
Electronic Engineering



Le Basi di Python

In queste slide vedremo:

- Le strutture dati: tupla, lista, dizionario
- Il ciclo for
- Definizione di funzioni

Memorizzare Sequenze di Dati

In Python, un insieme di dati può essere **memorizzato sequenzialmente** utilizzando la struttura dati **tupla** o la struttura dati **lista**.

Si può creare una tupla scrivendo gli elementi da memorizzare separati da una virgola e racchiudendoli tra **parentesi tonde**.

Esempio: `voti = (27, 28, 26, 30)`

Questa istruzione crea la tupla `voti` e la assegna alla variabile `voti`.

Per creare una lista invece, gli elementi vengono racchiusi tra parentesi quadre.

Esempio: `voti = [27, 28, 26, 30]`

Memorizzare Sequenze di Dati

NB: Gli elementi non devono necessariamente essere tutti dello stesso tipo!

Ad esempio, entrambe queste strutture dati possono contenere sia dati di tipo intero che dati di tipo frazionario.

Esempi:

voti = (27, 28.5, 26, 30)

voti = [27, 28.5, 26, 30]

Tuple e Liste Vuote

Una tupla vuota viene rappresentata con le parentesi tonde vuote.

Esempio:

voti = ()

Una lista vuota viene rappresentata con le parentesi quadre vuote.

voti = []

Le Strutture Dati Tupla e Lista - l'Operatore +

Ad entrambe può essere applicato l'operatore di **concatenazione** + per concatenarle ad una struttura dati dello **stesso tipo**.

Esempi:

voti = (27, 28.5, 26, 30) + (25, 24)

voti = [27, 28.5, 26, 30] + [25, 24]

Verrà creata una nuova tupla o una nuova lista che contiene tutti gli elementi presenti nella prima e nella seconda struttura dati.

Le Strutture Dati Tupla e Lista - l'Operatore +

NB: L'operatore di concatenazione **non può concatenare** una struttura dati di un tipo ad una struttura dati di **tipo differente**.

Esempio:

voti = (27, 28.5, 26, 30) + [25, 24]

Solleverà un'eccezione.

Le Strutture Dati Tupla e Lista - la Funzione Print

La funzione `print` può essere utilizzata per stampare a schermo entrambe.

Esempi:

```
voti = (27, 28.5, 26, 30) + (25, 24)
```

```
print(voti)
```

Stamperà a schermo: (27, 28.5, 26, 30, 25, 24)

```
voti = [27, 28.5, 26, 30] + [25, 24]
```

```
print(voti)
```

Stamperà a schermo: [27, 28.5, 26, 30, 25, 24]

Le Strutture Dati Tupla e Lista - la Funzione Len

La funzione `len` restituisce il **numero di elementi** che compongono una tupla o una lista.

Esempi:

```
voti = [28, 29, 22, 25]  
print(len(voti))
```

```
voti = (28, 29, 22, 25)  
print(len(voti))
```

In entrambi i casi verrà stampato a schermo: 4

Le Strutture Dati Tupla e Lista - Selezione di Elementi

Si può **selezionare un singolo elemento** della **tupla** o della **lista**, indicando l'**indice dell'elemento tra parentesi quadre**.

In Python **l'indice del primo elemento è zero**.

Esempio

Elementi: 27, 28.5, 26, 30

Indici: 0, 1, 2, 3

Le Strutture Dati Tupla e Lista - Selezione di Elementi

Esempi:

```
voti = (27, 28.5, 26, 30)
```

```
print(voti[1])
```

Stamperà a schermo: 28.5

```
voti = [27, 28.5, 26, 30]
```

```
print(voti[1])
```

Stamperà a schermo: 28.5

Le Strutture Dati Tupla e Lista - Selezione di Elementi

Si può anche selezionare elementi utilizzando **indici** calcolati prendendo come **riferimento la fine della lista (indici negativi)**.

Elementi: 27, 28.5, 26, 30

Indici: -4, -3, -2, -1

Esempi:

voti = (27, 28.5, 26, 30)

`print(voti[-1])`

Stamperà a schermo: 30

Le Strutture Dati Tupla e Lista - Selezione di Elementi

Si può **selezionare più elementi** di una **tupla o di una lista** utilizzando l'**operatore di slicing** (di taglio), il cui simbolo sono i due punti : .

La sintassi è:

<lista /tupla> [idx 1° numero da selezionare : idx 1° numero da non selezionare]

Esempio:

voti = (27, 28.5, 26, 30)

print(voti[1:3])

Stamperà a schermo: (28.5, 26)

Le Strutture Dati Tupla e Lista - Selezione di Elementi

La sintassi è:

<lista /tupla> [idx 1° numero da selezionare : idx 1° numero da non selezionare]

Se il primo numero che si vuole selezionare è il **primo elemento della lista** si può **omettere**.

Esempio:

voti = (27, 28.5, 26, 30)

print(voti[:3])

Stamperà a schermo: (27, 28.5, 26)

Le Strutture Dati Tupla e Lista - Selezione di Elementi

La sintassi è:

<lista /tupla> [idx 1° numero da selezionare : idx 1° numero da non selezionare]

Se l'ultimo elemento che si vuole selezionare è l'**ultimo elemento della tupla/lista** il numero dopo i due punti si può **omettere**.

Esempio:

voti = (27, 28.5, 26, 30)

print(voti[1:])

Stamperà a schermo: [28.5, 26, 30]

Le Strutture Dati Tupla e Lista - Selezione di Elementi

Anche con l'operatore di slicing si possono utilizzare indici negativi.

Esempio:

```
voti = (27, 28.5, 26, 30)
```

```
print(voti[-2:])
```

Stamperà la lista dall'elemento con indice -2 in poi, quindi: (26, 30)

Esempio:

```
voti = (27, 28.5, 26, 30)
```

```
print(voti[:-2])
```

Stamperà la lista fino all'elemento con indice -2, quindi: (27, 28.5)

Differenza tra Tuple e Liste

La differenza tra tuple e liste è che **gli elementi delle liste possono essere modificati, mentre quelli delle tuple no.**

Per questo le liste vengono dette **mutabili**, mentre le tuple **immutabili**.

Esempi:

```
voti = [27, 28.5, 26, 30]
```

```
voti[0] = 28
```

```
print(voti)
```

Stamperà a schermo: [28, 28.5, 26, 30]

Mentre se si cerca di modificare un elemento di una tupla l'interprete solleverà un'eccezione.

Differenza tra Tuple e Liste

NB. Esiste una differenza nel caso in cui vi sia un solo elemento.

Una lista composta da un solo elemento si rappresenta con l'elemento racchiuso tra quadre.

voti = [3]

Una tupla composta da un singolo elemento si rappresenta con l'elemento **seguito da una virgola** racchiuso tra tonde.

voti = (3,)

Differenza tra Tuple e Liste

Cosa succede **se dimentichiamo la virgola?**

Python non vede quell'elemento come una tupla.

(Ignora le parentesi tonde se la virgola non è presente).

Esempio:

```
voti = (3,)
```

```
print(voti)
```

Stampa: (3,)

```
voti = (3)
```

```
print(voti)
```

Stampa: 3 alla variabile voti è stato assegnato l'intero 3 **e non una tupla.**

Esercizi

Esercizio sull'Uso delle Liste

Create un programma che:

- (1) Assegna ad una variabile chiamata numeri la seguente lista: [-3, 2, 7, -5]
- (2) Trasforma tutti in numeri negativi presenti nella lista in positivi.
- (3) Stampa a schermo la lista trasformata.

Esercizio sull'Uso delle Liste

Soluzione:

```
numeri = [-3, 2, 7, -5 ]  
num_numeri = len(numeri)  
i = 0  
while i < num_numeri:  
    if numeri[i] < 0:  
        numeri[i] = numeri[i] * -1  
    i = i + 1  
  
print(numeri)
```

Esercizi sull'Uso delle Tuple

Scrivete un programma che acquisisca in input una sequenza di numeri e li memorizzi in una tupla. (I numeri dovranno essere acquisiti uno alla volta).

Esercizio sull'Uso delle Tuple

Soluzione:

```
n = int(input("Quanti numeri vuoi inserire? "))
tupla= ()
k = 0
while k < n:
    elemento = float(input("Inserisci un valore: "))
    tupla = tupla + (elemento,)
    print(tupla)
    k = k + 1

print("La tupla creata è:", tupla)
```


Esercizi sull'Uso delle Liste

Scrivere un programma che:

(1) Acquisisce una sequenza di numeri e li memorizza in una lista.

(2) Verifica se la lista è ordinata in modo crescente.

Es. [1, 3, 5, 7] è ordinata in modo crescente, [1, 8, 5, 7] no.

(3) Stampa a schermo un messaggio che comunica all'utente se la lista è o no ordinata in modo crescente.

Esercizio sull'Uso delle Liste

Soluzione parte 1 (acquisizione lista):

```
n = int(input("Quanti numeri vuoi inserire? "))
```

```
lista = []
```

```
k = 0
```

```
while k < n:
```

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

```
    lista = lista + [elemento]
```

```
    k = k + 1
```

```
...
```

Esercizio sull'Uso delle Liste

Soluzione parte 2 (controllo ordinamento):

```
ordinata_in_modo_crescente = True
i = 0
while (i < len(lista) - 1) and ordinata_in_modo_crescente :
    if lista[i] > lista[i+1]:
        ordinata_in_modo_crescente = False
        i = i + 1

if ordinata_in_modo_crescente:
    print("la lista è ordinata in modo crescente")
else:
    print("la lista non è ordinata in modo crescente")
```

Note sulle Liste

Se **assegniamo** ad una variabile **una porzione di una lista**, alla variabile viene assegnata una **copia** di quella porzione della lista.

Esempio:

```
voti = [27, 29, 30, 29]
```

```
primi_due_voti = voti[:2]
```

voti

27
29
30
29

primi_due_voti

27
29

Note sulle Liste

Se **assegniamo ad una variabile una porzione di una lista**, alla variabile viene assegnata una **copia** di quella porzione della lista.

Esempio:

```
voti = [27, 29, 30, 29]
```

```
primi_due_voti = voti[:2]
```

```
primi_due_voti[0] = 30
```

 se modifichiamo un elemento della copia

```
print(voti)
```

Stamperà [27, 29, 30, 29]

La lista originale (voti) non viene modificata.

Note sulle Liste

Se **assegniamo** ad una variabile **una porzione di una lista**, alla variabile viene assegnata una **copia** di quella porzione della lista.

Esempio:

```
voti = [27, 29, 30, 29]
```

```
primi_due_voti = voti[:2]
```

Se modifichiamo un elemento della copia la lista originale non viene modificata!

voti

27
29
30
29

primi_due_voti

30
29

Note sulle Liste

Se **assegniamo ad una variabile una lista intera** (e non solo una porzione di essa), alla variabile viene assegnato un riferimento alla lista originale.

Esempio:

```
voti = [27, 29, 30, 29]
```

```
voti_reference = voti
```

voti_reference

voti

27
29
30
29

Note sulle Liste

Esempio:

```
voti = [27, 29, 30, 29]  
voti_reference = voti  
voti_reference[0] = 30  
print(voti)
```

Stamperà [30, 29, 30, 29]

La lista originale (voti) è stata modificata.

Note sulle Liste

Se **assegniamo ad una variabile una lista intera** (e non solo una porzione di essa), alla variabile viene assegnato un riferimento alla lista originale.

Esempio:

```
voti = [27, 29, 30, 29]
```

```
voti_reference = voti
```

Se modifichiamo un elemento del riferimento alla lista la lista originale viene modificata!

voti_reference

voti

30

29

30

29

Note sulle Liste

Esempio:

```
voti = [27, 29, 30, 29]  
voti_reference = voti  
voti_reference[0] = 30  
print(voti)
```

Stamperà [30, 29, 30, 29]

La lista originale (voti) è stata modificata.

Note sulle Stringhe

Python vede le stringhe come **sequenze ordinate di caratteri**.

E' possibile selezionare una parte di una stringa utilizzare l'**operatore di selezione**.

Esempio:

```
nome_e_cognome = "Albert Einstein"
```

```
nome = nome_e_cognome[:7]
```

```
print(nome)
```

```
cognome = nome_e_cognome[-8:]
```

```
print(cognome)
```

Note sulle Stringhe

Come le tuple, le stringhe come tuple sono **immutabili** (non possiamo modificare parte di una stringa)

Esempio:

```
nome_e_cognome = "Stringa di esempio"
```

```
nome_e_cognome[-2] = "p"
```

L'interprete solleverà un' eccezione.

La Struttura Dati Dizionario

Si utilizzano per memorizzare un insieme **non omogeneo** e **non sequenziale** di dati.

Sono formati da coppie **chiave - valore** racchiuse tra parentesi graffe.
La chiave indica cosa rappresenta il valore ad essa associato.

Sintassi:

```
{ <nome_chiave1>: <nome_valore1>,  
  <nome_chiave2>: <nome_valore2>,  
  ...  
}
```

La Struttura Dati Dizionario

Si utilizzano per memorizzare un insieme **non omogeneo** e **non sequenziale** di dati.

Sono formati da coppie **chiave - valore** racchiuse tra parentesi graffe.
La chiave indica cosa rappresenta il valore ad essa associato.

Esempio:

```
data = {  
    'giorno' : 10,  
    'mese' : 3,  
    'anno' : 2020  
}
```

La Struttura Dati Dizionario

Per **ottenere il valore corrispondente ad una chiave**, la sintassi è la seguente:

`<dizionario>[<nome_chiave>]`

Esempio:

```
data = {  
    'giorno' : 10,  
    'mese' : 3,  
    'anno' : 2020  
}  
print(data['giorno'])
```

Stamperà a schermo 10

La Struttura Dati Dizionario

I dizionari sono oggetti **mutabili**.

E' quindi possibile creare dizionari vuoti e **aggiungervi i dati** uno alla volta.

Un **dizionario vuoto** viene rappresentato con le sole parentesi graffe: {}

Per aggiungere una coppia chiave valore ad un dizionario, la sintassi è la seguente.

Sintassi:

<dizionario_esistente> [<nuova_chiave>] = <nuovo_valore>

La Struttura Dati Dizionario

E' possibile creare dizionari vuoti e **aggiungervi i dati** uno alla volta.

Esempio:

```
data = {}
```

```
data['giorno'] = 10
```

```
data['mese'] = 3
```

```
data['anno'] = 2020
```

```
print(data)
```

Stamperà {'giorno': 10, 'mese': 3, 'anno': 2020}

Esercizio sull'Uso dei Dizionari

Creare un programma che permetta ad uno studente di inserire i suoi dati anagrafici quali:

- nome
- cognome
- matricola
- anno di nascita
- anno di immatricolazione

e li memorizzi in un dizionario.

Il programma dovrà poi stampare a schermo il dizionario creato.

Esercizio sull'Uso dei Dizionari

Soluzione:

```
dati_anagrafici = {}
```

```
dati_anagrafici['nome'] = input("inserisci il tuo nome ")
```

```
dati_anagrafici['cognome'] = input("inserisci il tuo cognome ")
```

```
dati_anagrafici['matricola'] = input("inserisci la tua matricola ")
```

```
dati_anagrafici['anno_nascita'] = int(input("inserisci il tuo anno di nascita " ))
```

```
dati_anagrafici['anno_immatricolazione'] = int(input("inserisci il tuo anno di "  
"immatricolazione "))
```

```
print(dati_anagrafici)
```

Istruzioni Iterative - Ciclo For

In Python, l'istruzione iterativa **for** può essere usata per scorrere, uno ad uno, gli elementi di una struttura dati “**iterabile**”.

Le strutture dati iterabili che abbiamo visto sono: tuple, liste, dizionari e stringhe.

La sintassi è la seguente:

```
for <variabile> in <iterabile>:
```

```
...
```

Ad ogni iterazioni a <variabile> viene assegnato un elemento di <iterabile>.

Istruzioni Iterative - Ciclo For

Nel caso iterabile memorizzi i dati in maniera **sequenziale** (come fanno tuple, liste e stringhe), **la variabile assumerà il valore degli elementi di iterabile secondo l'ordine in cui sono memorizzati nella struttura dati.**

```
voti = [27, 25, 28]  
for voto in voti:  
    print(voto)
```

Stamperà:

27

25

28

Istruzioni Iterative - Ciclo For

Esempio:

```
nome = "Anna"
```

```
for lettera in nome:  
    print(lettera)
```

Stamperà:

A
n
n
a

Istruzioni Iterative - Ciclo For

Nel caso iterabile **non** memorizzi i dati in maniera **sequenziale** (come fanno i dizionari), **la variabile potrebbe assumere il valore degli elementi di iterabile in ordine casuale o nell'ordine di inserimento.**

Quando **iterabile è un dizionario**, la variabile assume il valore delle **chiavi** del dizionario.

Istruzioni Iterative - Ciclo For

In altri linguaggi il ciclo for si utilizza al posto del while per evitare di dover **definire e aggiornare un contatore**. In Python viene spesso fatto lo stesso.

L'istruzione iterativa for ha **necessità di ricevere un iterabile**.

Per crearlo si utilizza la funzione **range**.

Alla funzione range dobbiamo passare come argomento il **numero di iterazioni che vogliamo eseguire**.

Essa creerà un iterabile che ad ogni iterazione del ciclo restituisce un elemento che va da zero al numero di iterazioni scelto.

Istruzioni Iterative - Ciclo For

Esempio:

```
for numero in range(3):  
    print(numero)
```

Stamperà a schermo:

0

1

2

Esercizio sull'Uso dell'Istruzione Iterativa For

Dato il seguente dizionario contenente i dati di uno studente, utilizzare il ciclo for per stampare a schermo, per ogni coppia chiave-valore:

<chiave del dizionario> : <valore>

Dizionario dello studente:

```
studente = { "nome": "Sara", "cognome": "Bianchi", "anno_nascita": 1989 }
```

Esercizio sull'Uso dell'Istruzione Iterativa For

Soluzione:

```
studente = {"nome": "Sara", "cognome": "Bianchi", "anno_nascita": 1989}
```

```
for chiave in studente:
```

```
    print(chiave + ":" + studente[chiave])
```

Definizione di Funzioni

La sintassi della definizione di una funzione in Python è la seguente:

```
def <nome funzione> (<nome parametro 1>, .. <nome_parametro n>):  
  
    <istruzione 1>  
    ...  
    <istruzione n>  
  
    return <valore ritorno>
```

Dove le istruzioni sono quelle che verranno eseguite quando la funzione viene chiamata e *<valore ritorno>* è il valore restituito dalla funzione.

Definizione di Funzioni

La sintassi della definizione di una funzione in Python è la seguente:

```
def <nome funzione> (<nome parametro 1>, .. <nome_parametro n>):
```

```
    <istruzione 1>
```

```
    ...
```

```
    <istruzione n>
```

```
    return <valore ritorno>
```

Notate che anche nel caso delle funzioni l'interprete capisce quali istruzioni fanno parte della definizione della funzione perchè sono scritte **rientrate** rispetto all'istruzione def.

Dove le istruzioni sono quelle che verranno eseguite quando la funzione viene chiamata e *<valore ritorno>* è il valore restituito in output dalla funzione.

Definizione di Funzioni

Definiamo una funzione che riceve una lista e restituisce il primo elemento.

Esempio:

```
def calcola_primo_elemento_lista(lista):  
    primo = lista[0]  
    return primo
```

Definizione di Funzioni

Definiamo una funzione che riceve una lista e restituisce il primo elemento.

Esempio:

```
def calcola_primo_elemento_lista(lista):  
    primo = lista[0]  
    return primo
```

Per verificarne il funzionamento proviamo a chiamarla:

```
primo_elem = calcola_primo_elemento_lista([3, 5, 2, 9, 8])  
print(primo_elem)
```

Stamperà a schermo: 3

Definizione di Funzioni

Se una funzione ha più parametri gli argomenti verranno associati ai parametri in base all'ordine nel quale vengono specificati nella chiamata.

Esempio:

```
def minore_di(num_1, num_2):  
    return num_1 < num_2
```

```
risultato = minore_di(2, 3)
```

(l'argomento 2 verrà assegnato al parametro num_1 e l'argomento 3 a num_2).

```
print(risultato)
```

Stamperà a schermo: True

Definizione di Funzioni - Valori di Default

In Python è possibile assegnare un **valore di default** ad alcuni parametri.

Sintassi:

```
def <nome funzione> (<nome param1>, <nome param 2> = <valore di default>) :  
    ...
```

Esempio:

```
def somma(a, b=1):  
    return a + b
```

Definizione di Funzioni - Valori di Default

Esempio:

```
def somma(num_1, num_2=1):  
    return num_1 + num_2
```

Possiamo usare il valore di default non passando un argomento per quel parametro.

```
risultato = somma(3) passiamo solo l'argomento 3 che verrà assegnato a num_1  
print(risultato)  
Stamperà 4.
```

Definizione di Funzioni - Valori di Default

Esempio:

```
def somma(num_1, num_2=1):  
    return num_1 + num_2
```

Oppure, possiamo scegliere di passare un argomento anche per quel parametro.

```
risultato = somma(3, 2)  
print(risultato)
```

Stamperà 5.

Definizione di Funzioni - Valori di Default

Non possono esservi parametri senza valore di default dopo parametri con un valore di default.

Ad esempio scrivendo:

```
def somma(num_1=1, num_2):  
    return num_1 + num_2
```

Verrà segnalato un errore di sintassi e il programma non potrà essere eseguito.

Definizione di Funzioni - Valori di Default

Nella chiamata di una funzione **i parametri con valori di default possono essere specificati in disordine.**

Ad esempio creiamo una funzione che restituisce True se il primo numero è minore del secondo.

```
def minore_di(num_1=1, num_2=1):  
    return num_1 < num_2
```

```
risultato = minore_di(num_2=3, num_1=2)  
print(risultato)  
Stamperà True
```

Definizione di Funzioni - Valori di Default

Nella chiamata di una funzione **i parametri con valori di default possono essere specificati in disordine.**

Perchè è utile?

Perchè una funzione potrebbe avere tanti parametri con valori di default. Potendo specificarli in disordine, se ad esempio vogliamo usare i valori di default per tutti i parametri tranne l'ultimo, nella chiamata possiamo specificare solo l'ultimo.

Definizione di Funzioni - Valori di Default

Nota: anche i parametri senza valori di default possono essere specificati in disordine se nella chiamata specifichiamo il nome del parametro al quale vogliamo associare l'argomento.

```
def minore_di(num_1, num_2):  
    return num_1 < num_2
```

```
risultato = minore_di(num_2=3, num_1=2)  
print(risultato)  
Stamperà True
```

Definizione di Funzioni

Le funzioni possono anche:

- non avere parametri

In questo caso la sintassi della definizione sarà:

`def <nome funzione> ():`

`...`

- non restituire nessun valore.

In questo caso si può:

- non scrivere l'istruzione `return` (metodo più usato)
- scrivere l'istruzione `return` senza alcun valore accanto:

`return`

Definizione di Funzioni

Un esempio di funzione che **non ha parametri** e **non restituisce alcun valore**.

Definizione:

```
def buongiorno():  
    print("Buongiorno utente!")
```

Quando chiameremo questa funzione ovviamente non le passeremo alcun argomento.

Chiamata:

```
buongiorno()
```

Stamperà a schermo: Buongiorno utente!

Definizione di Funzioni

Una funzione può anche “**apparentemente**” restituire più valori..

Ad esempio, analizziamo la seguente funzione che restituisce il primo e l'ultimo elemento di una lista.

```
def calcola_primo_e_ultimo_elem_lista(lista):  
    primo = lista[0]  
    ultimo = lista[-1]  
    return primo, ultimo
```

Sembrerebbe che restituisca due valori, quello memorizzato nella variabile *primo* e quello memorizzato nella variabile *ultimo*.

Definizione di Funzioni

```
def calcola_primo_e_ultimo_elem_lista(lista):  
    primo = lista[0]  
    ultimo = lista[-1]  
    return primo, ultimo
```

In realtà restituisce un solo valore: una tupla

In Python le tuple possono essere definite anche senza scrivere le parentesi tonde.

scrivere: primo, ultimo

è uguale a scrivere: (primo, ultimo)

Definizione di Funzioni

```
def calcola_primo_e_ultimo_elem_lista(lista):  
    ...  
    return primo, ultimo
```

Quando chiamiamo la funzione potremmo quindi assegnare l'output della funzione ad una singola variabile e poi “dividere” gli elementi della tupla.

Esempio:

```
lista = [1, 4, 3]  
primo_e_ultimo = calcola_primo_e_ultimo_elemento_lista(lista)  
primo = primo_e_ultimo[0]  
ultimo = primo_e_ultimo[1]
```

Definizione di Funzioni

Esempio:

```
lista = [1, 4, 3]
```

```
primo_e_ultimo = calcola_primo_e_ultimo_elemento_lista(lista)
```

```
primo = primo_e_ultimo[0]
```

```
ultimo = primo_e_ultimo[1]
```

Tuttavia, **generalmente, gli elementi della tupla vengono assegnati direttamente a variabili differenti.**

Esempio:

```
primo, ultimo = calcola_primo_e_ultimo_elemento_lista(lista)
```

Definizione di Funzioni

primo, ultimo = calcola_primo_e_ultimo_elemento_lista(lista)

Perchè funziona?

Perchè **in Python si possono assegnare gli elementi di una tupla contenente n elementi ad altrettante variabili** con la seguente sintassi:

<variabile1>, <variabile2> = (<elemento1>, <elemento2>)

Definizione di Funzioni - Variabili Locali

I **parametri e le variabili alle quali viene assegnato un valore all'interno della funzione** sono variabili **locali**, cioè vengono “create” dall'interprete nel momento in cui la funzione viene eseguita (con una chiamata), e vengono “distrutte” quando l'esecuzione della funzione termina.

Definizione di Funzioni - Variabili Locali

Esempio con un parametro (e quindi una variabile locale):

```
def incrementa_contatore(contatore): contatore è una variabile locale  
    contatore = contatore + 1 la variabile locale contatore viene incrementata  
    print("valore contatore dentro la funzione: ", contatore)
```

```
contatore = 0  
incrementa_contatore(contatore)  
print(contatore)
```

Stamperà: 0 (il valore della variabile è stato alterato solo all'interno della funzione.)

Definizione di Funzioni - Variabili Locali

Esempio con una variabile alla quale viene assegnato un valore dentro la funzione (e quindi una variabile locale):

```
def incrementa_contatore():  
    contatore = 5 viene definita una variabile locale  
    print("valore contatore dentro la funzione: ", contatore)
```

```
contatore = 0  
incrementa_contatore()  
print(contatore)
```

Stamperà: 0 (la variabile locale viene creata dentro la funzione e poi distrutta)

Definizione di Funzioni - Variabili Globali

Tutte **le variabili che non sono dei parametri e alle quali non viene assegnato alcun valore all'interno della funzione** sono considerate **globali**.

```
def mostra_contatore():  
    print("valore contatore dentro la funzione: ", contatore) #stamperà 0 e se  
    tentassimo di modificarne il valore verrebbe sollevata un'eccezione
```

```
contatore = 0  
mostra_contatore()  
print(contatore)
```

NB: l'uso di variabili globali in Python è fortemente sconsigliato!

Definizione di Funzioni - Variabili Globali

Tutte **le variabili che non sono dei parametri e alle quali non viene assegnato alcun valore all'interno della funzione** sono considerate **globali**.

```
def mostra_contatore():  
    contatore[0] = contatore[0] + 1
```

```
contatore = [1]  
mostra_contatore()  
print(contatore) # stamperà [2] perchè è stata modificata la variabile globale
```

NB: l'uso di variabili globali in Python è fortemente sconsigliato!

Definizione di Funzioni - Passaggio per Riferimento

In Python, i **tipi mutabili** (e.g., liste e dizionari) **vengono passati per riferimento**. (Quindi se il loro valore viene alterato all'interno della funzione, viene alterato anche all'esterno di essa). **Gli altri, vengono passati per valore**.

```
def altera_primo_valore_lista(l, nuovo_valore):  
    l[0] = nuovo_valore (altera il primo valore della lista)
```

```
lista = [1, 4, 3]  
altera_primo_valore_lista(lista, 0)  
print(lista)
```

Stamperà: [0, 4, 3] (Il primo valore della lista è stato alterato)

Nota sui Valori di Default

E' fortemente **sconsigliato** utilizzare **tipi mutabili** come valori di default.

E' sconsigliato perchè tale valore può essere modificato dalla funzione e quindi l'argomento di default associato a quel parametro non è detto che sia quello specificato nella definizione della funzione.

Nota sui Valori di Default

A lista viene associato un tipo mutabile: una lista.

```
def modifica_primo_elem_lista(new_elem, lista = [0]):  
    """Sostituisce il primo elemento di una lista con l'elemento ricevuto in input.  
    """
```

```
    print(lista)
```

```
    lista[0] = new_elem
```

La lista viene modificata...

```
    return lista
```

```
modifica_primo_elem_lista(3)
```

Viene stampato [0]

```
modifica_primo_elem_lista(4)
```

Viene stampato [3]

In questo esempio, poichè la funzione non fa uso dell'elemento in posizione lista [0] non è un grosso problema ma in funzioni differenti potrebbe esserlo..

Commenti

Si può inserire un **commento su una singola linea** facendo precedere il commento dal carattere cancelletto: #.

Esempio:

```
cont = 0 # inizializzazione della variabile contatore
```

Commenti

Si possono inserire **commenti su più righe** iniziando e terminando il commento con tre doppi apici affiancati """.

Questo tipo di commenti viene generalmente utilizzato per spiegare lo scopo di una funzione e dei suoi parametri.

Commenti

```
def somma_numeri(num_1, num_2):
```

```
    """Sum two numbers.
```

```
Parameters
```

```
-----
```

```
num_1 : int or float
```

```
    First number.
```

```
num_2 : int or float
```

```
    Second number.
```

```
Returns
```

```
-----
```

```
int or float
```

```
    Result of the sum.
```

```
    """
```

```
    return num_1 + num_2
```

Esercizio sulla Definizione di Funzioni

Implementate la funzione *min_max_lista* che riceve in input una lista e restituisce in output il minimo e il massimo valore presenti nella lista.

Esercizio sulla Definizione di Funzioni

```
def min_max_lista(lista):  
    lunghezza_lista = len(lista)  
    for i in range(lunghezza_lista):  
        if i == 0:  
            idx_min = 0  
            idx_max = 0  
        else:  
            if lista[i] > lista[idx_max]:  
                idx_max = i  
            if lista[i] < lista[idx_min]:  
                idx_min = i  
    return lista[idx_min], lista[idx_max]
```

Esercizio sulla Definizione di Funzioni

```
def min_max_lista(lista):  
    lunghezza_lista = len(lista)  
    for i in range(lunghezza_lista):  
        if i == 0:  
            idx_min = 0  
            idx_max = 0  
        else:  
            if lista[i] > lista[idx_max]:  
                idx_max = i  
            if lista[i] < lista[idx_min]:  
                idx_min = i  
    return lista[idx_min], lista[idx_max]
```

Per verificarne il funzionamento
possiamo provare a chiamarla

```
lista = [3, 5, 2, 9, 8]  
min, max = min_max_lista(lista)  
print("min ", min)  
print("max ", max)
```

Stamperà:

```
min 2  
max 9
```