*Alcuni lucidi sono tratti da una ppresentazione di Marco Barisione*

# Introduzione al linguaggio Python

# Materiale su Python

- **Libri:**
  - http://www.python.it/doc/libri/
    (si consiglia in italiano
    http://www.python.it/doc/Howtothink/HowToThink_ITA.pdf
    La versione inglese, thinkpython, è più completa

  - Dive Into Python (http://it.diveintopython.org/)

(più completo ma più complicato di thinkPython).

**Esercizi Svolti  e librerie:**

http://www.greenteapress.com/thinkpython/swampy/index.html

(librerie per divertirsi e imparare con il python)

www.greenteapress.com/thinkpython/code

(esercizi da thinkPython, alcuni richiedono swampy)

http://diveintopython.org/download/diveintopython-examples-5.4.zip

(esempi tratti da diveintopython)

- È un linguaggio di programmazione:
  - Interpretato
  - Di alto livello
  - Semplice da imparare e usare
  - Potente e produttivo
  - Ottimo anche come primo linguaggio (molto simile allo pseudocodice)
  - Estensibile
  - Tipizzazione forte e dinamica (diversamente dalla shell di Linux)
- Inoltre
  - È open source (www.python.org)
  - È multipiattaforma
  - È facilmente integrabile con C/C++ e Java

È veramente usato da qualcuno?

- **RedHat**

  anaconda (installazione), tool di configurazione grafici, log viewer
- **NASA**
- **www.google.com**
- **Industrial Light and Magic**

  quelli che fanno gli effetti speciali per Star Wars...
- E molti altri …
- E' incluso anche in Paint Shop Pro
- Ha centinaia di moduli (librerie) per ogni occorrenza, per esempio:

**http://www.catswhocode.com/blog/python-50-modules-for-all-needs**

# Python: l'interprete interattivo

Python dispone di un interprete interattivo
molto comodo e potente:

- Avvio: digitare python al prompt di una shell
  appare ora il prompt >>> pronto a ricevere comandi
- Possiamo ora inserire qualsiasi costrutto del linguaggio e vedere immediatamente l'output:

```
>>> 3+5
8
>>> print "Hello world!"
Hello world!
```

L 'istruzione print stampa a video il risultato di un'espressione

# L'interprete (1)

- L'interprete è un file denominato
  - "python"su Unix
  - "python.exe" su Windows, apre una console
  - "pythonw.exe" su Windows, non apre una console
- Se invocato senza argomenti presenta un'interfaccia interattiva
- I comandi si possono inserire direttamente dallo standard input
  - Il prompt è caratterizzato da ">>> "
  - Se un comando si estende sulla riga successiva è preceduto da "..."
- I file sorgente Python sono file di testo, generalmente con estensione ".py"

# L'interprete (2)

- Introducendo "#! /usr/bin/env python" come prima riga su Unix il sorgente viene eseguito senza dover manualmente invocare l'interprete
- Il simbolo "#" inizia un commento che si estende fino a fine riga
- Le istruzioni sono separate dal fine riga e non da ";"
  - Il ";" può comunque essere usato per separare istruzioni sulla stessa riga ma è sconsigliato
- Per far continuare un'istruzione anche sulla linea successiva è necessario inserire un "\" a fine riga
- Se le parentesi non sono state chiuse correttamente Python capisce che l'istruzione si estende anche sulla riga successiva

# Alcuni concetti introduttivi

- Per capire il resto della presentazione serve sapere alcune cose
  - Le funzioni vengono chiamate come in C
    - `foo(5, 3, 2)`
  - "ogg.f()" è un metodo (spiegati nella parte sulle classi)
  - I metodi possono inizialmente essere considerati come delle funzioni applicate sull'oggetto prima del punto
  - Il seguente codice Python:
    - `"ciao".lower()`
  - può essere pensato equivalente al seguente codice C:
    - `stringa_lower("ciao");`

# input e output

- L'istruzione "print" stampa il suo argomento trasformandolo in una stringa

```
>>> print 5
5
>>> print "Hello world"
Hello world
```

- A "print" possono essere passati più argomenti separati da un virgola. Questi sono stampati separati da uno spazio

```
>>> print 1, 2, "XXX"
1 2 XXX
```

- Se dopo tutti gli argomenti c'è una virgola non viene stampato il ritorno a capo

# input e output

- Si può formattare l'output come il c:

```
>>> x=18; y=15
>>> print "x=%d y=%d\n" % (x,y)
x=18 y=15
```

- Per leggere un numero si usa input()

```
>>> x=input('Scrivi un numero:')
```

Da errore se non si inserisce un numero.

- Per leggere una stringa raw_input()

```
>>> x=raw_input('Scrivi il tuo nome:')
```

# I numeri

- I numeri vengono definiti come in C:
  - “42” (intero, decimale)
  - “0x2A” (intero, esadecimale)
  - “052” (intero, ottale)
  - “0.15” (floating point, formato normale)
  - “1.7e2” (floating point, formato esponenziale)
  - Lo “0” iniziale o finale può essere omesso:
    - “.5” è “0.5”
    - “5.” è “5.0”
- Gli interi, se necessario, sono automaticamente convertiti in long (a precisione infinita)
  - `2 ** 64` → 18446744073709551616L

# Gli operatori numerici

- Esistono gli stessi operatori del C, le parentesi possono essere usate per raggruppare:

```
>>> (5 + 3) * 2
16
>>> (6 & 3) / 2
1
```

- Esiste anche l'operatore elevamento "**":

```
>>> 5 ** 2
25
```

- Non esistono "++" e "—"

  Come in C, "3/2" è "1"

  Altrimenti usare 3.0/2  (1.5)

  3.0//2 è la divisione intera

# Conversione fra numeri

- Esistono alcune utili funzioni di conversione fra i numeri:
  - "int(x[, base])" ritorna "x" convertito in intero. "base" è la base in cui "x" è rappresentato (il valore di default è "10")
    - `int("13")` → 13
    - `int("13", 8)` → 11
    - `int("xxx")` → **Errore!**
  - "long(x[, base])" come "int" ma ritorna un "long"
  - "float(x)" ritorna "x" convertito in floating point
    - `float("13.2")` → 13.2
    - `float(42)` → 42.0

# Variabili

- I nomi di variabili sono composti da lettere, numeri e underscore, il primo carattere non può essere un numero (come in C)
  - Sono validi:
    - “x”, “ciao”, “x13”, “x1_y”, “_”, “_ciao12”
  - Non sono validi:
    - “1x”, “x-y”, “$a”, “àñÿô”
- Le variabili non devono essere dichiarate (Tipizzazione dinamica)
- Una variabile non può essere utilizzata prima che le venga assegnato un valore
- Ogni variabile può riferirsi ad un oggetto di qualsiasi tipo

# Le variabili

Esempi:

```
x=5
nome="Marco"
```

- Sintetico

```
inizo,fine=2,100
```

- type restituisce il tipo di una variabile

```
x=[ 5  3]
type (x)
>>>    <type 'list'>
```

x è di tipo lista (verrà vista più avanti)

# Ipython (1)

**Scrivi ipython da una shell per farlo partire, exit () per uscire**

**Ipython può eseguire un programma python con il comando run (variabili rimangono in memoria)**

In [1]: run prova.py

**Il ? Alla fine da l'help**

In [1]: **print ?**

**Type restituisce il tipo di un qualsiasi oggetto**

In [1]: x=15

In [2]: type(x)

Out[2]: int

**Molti comandi Linux supportati: cd, cp, more, ls**

**Funzioni magiche (iniziano con %)**

**%magic mostra tutte le funzioni**

**%debug attiva il debug**

**%hist mostra la history**

**%pdoc int (mostra la documentazione per un comando o un tipo)**

**La % si può omettere**

# Ipython (2)

who  # mostra le variabili
whos # Come who ma da anche i valori e alre info
In [14]: who
Interactive namespace is empty.
In [15]: shipname=‘Santa Maria'
In [16]: whos
Variable   Type    Data/Info
 ---------------------------
shipname   str     Santa Maria
**Ipython può creare un log della sessione Esempio:**
logstart
a = 1+2
b = 3+4
who
logstop
more ipython_log.py
Scrivi log in ipython e premi il TAB (vale per tutti i  comandi
In [1]: %log
%logoff    %logon     %logstart  %logstate  %logstop
 In [2]: %logoff?

# Assegnamento (1)

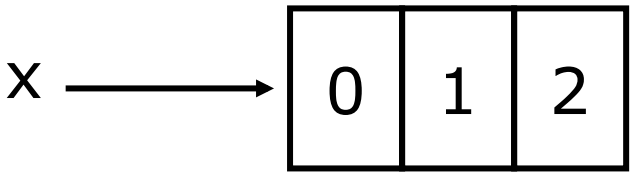
- L'assegnamento avviene attraverso l'operatore "="
- Non è creata una copia dell'oggetto:
  - `x = y # si riferiscono allo stesso oggetto`
- Esempio:

```
>>> x = [0, 1, 2]
>>> y = x
>>> x.append(3)
>>> print y
[0, 1, 2, 3]
```

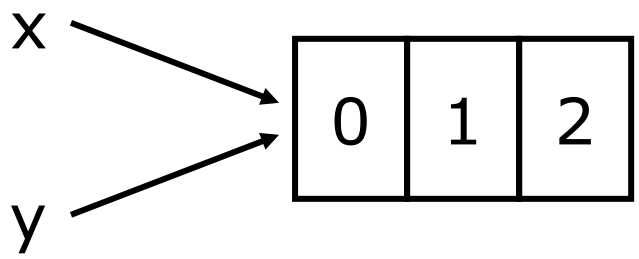
# Assegnamento (2)

- Ecco quello che succede:

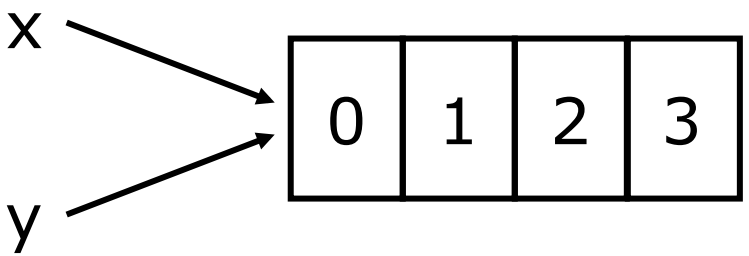
```
x = [0, 1, 2]
```




```
y = x
```

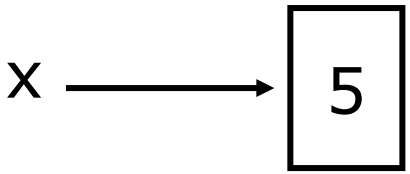



```
x.append(3)
```

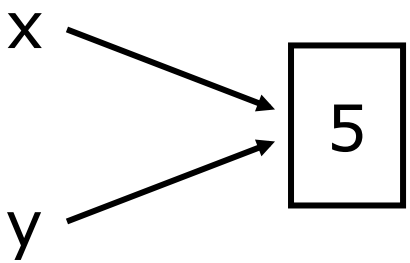


# Assegnamento (3)

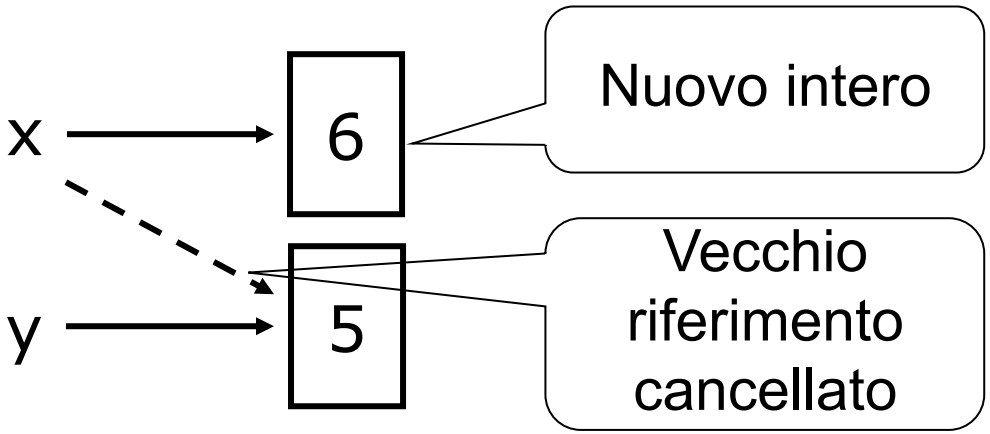
```
x = 5
```




```
y = x
```




```
x = x + 1
```



# unpacking

- Un uso utile ed interessante dell'assegnamento è la possibilità di "scompattare" delle sequenze
  - `x, y = [1, 2]` → x = 1, y = 2
  - `x, y = {"a": 1, "b": 6}` → x = "a", y = "b"
  - `x, y, z = 1, 2, 3` → x = 1, y = 2, z = 3
- Può essere usato per scambiare i valori di due variabili

```
x = 5
y = 3
x, y = y, x
```

→ x = 3, y = 5

- Il numero di elementi a sinistra deve essere uguale al numero di elementi a destra

# Augmented assignment statements

- Sono la combinazione di un assegnamento e di un operazione binaria
  - Ad esempio “x += 1” equivale a “x = x + 1”

- Gli operatori sono

  +=  -=  *=  /=  //=  %=  **=

- Altri operatori:

  and or not  ==  !=

  in is (li vediamo dopo)

  a < b <= c < d  # è valida in python

# del

- L'istruzione "del" ha due usi differenti
  - "del x" cancella la variabile "x", cioè non si potrà più usare "x" senza avergli prima assegnato un nuovo valore
    - "del" non distrugge ciò a cui la variabile si riferisce come "free" in C!
  - "del seq[ind]" cancella l'elemento con indice/chiave "ind" da "seq"

```
li = [1, 2, 3]
del li[1]
```
→ li = [1, 3]

```
d = {"a": 1, "b": 6}
del d["a"]
```
→ d = {'b': 6}

```
l2 = [1, 2, 3, 4]
del l2[1:3]
```
→ l2 = [1, 4]

# Vero e falso

- In Python esistono due variabili di tipo bool:

  “True” uguale a 1 e “False” uguale a 0
- Ogni singolo tipo o classe può definire quando il suo valore è vero o falso
- Per i tipi predefinti sono considerati falsi:
  - Il numero “0” o “0.0”
  - Una stringa vuota (“”)
  - “{}”, “[]”, “()
- Gli altri valori sono considerati veri

# Gli operatori di confronto

- Sono gli stessi del C
  - `1 == 3` → Falso
  - `1 == 2 - 1` → Vero
  - `1 != 2` → Vero
  - `1 < 2` → Vero
  - `1 > 3` → Falso
  - `1 >= 1` → Vero
- Se necessario vengono eseguite le necessarie conversioni intero → virgola mobile
  - `1 == 1.0` → Vero
- Esiste anche l'operatore "<>" equivalente a "!=" ma obsoleto

# Altri operatori di confronto

- “in”, vero se il primo operando è contenuto nel secondo
  - `5 in [1, 2, 3]` → Falso
  - `2 in [1, 2, 3]` → Vero
  - `"a" in {"x": 1, "a": 2}` → Vero
  - `"a" in "ciao"` → Vero
- “is”, vero se il primo operando è il secondo (non solo è uguale!)
  - Attualmente implementato come confronto fra le posizioni in memoria degli operandi (provate id (x), da l’indirizzo di memoria)
  - Usato al posto di “==” per il confronto con “None” per motivi di prestazioni

# Gli operatori booleani

- “not x” 0 se “x” è vero, “1” se è falso
- “x and y” vero se sia “x” sia “y” sono veri. Ritorna:
  - Se “x” è falso lo ritorna
  - Altrimenti ritorna “y”
    - `1 and 5` → 5 → Vero
    - `[] and 1` → [] → Falso
- “x or y” vero se almeno uno degli argomenti è vero
  - Se “x” è vero lo ritorna
  - Altrimenti ritorna “y”
    - `1 or 0` → 1 → Vero
    - `() or 0` → 0 → Falso
- Sia “and” sia “or” utilizzano la logica del corto circuito
  - Il secondo argomento non viene valutato se il risultato dell’operazione è già noto in base al solo primo argomento

# if

- La sintassi di “if” è:

```
if condizione:
    ...
elif condizione_alternativa:
    ...
else:
    ...
```

- Sia la parte “elif” sia la parte “else” sono facoltative
- Può esserci un numero qualsiasi di “elif”
- Non sono necessarie le parentesi intorno all’espresisone booleana
- Non sono possibili assegnamenti all’interno della condizione

# L’indentazione

- Il raggruppamento è definito dall’indentazione
  - Non si usano parentesi graffe, coppie “begin”/“end” e simili
  - Obbliga a scrivere codice ordinato
  - Più naturale, evita i tipici problemi del C:

```
if (0)
    printf("Questo non viene eseguito");
    printf("Questo sì");
```

- Si possono usare spazi o tabulazioni
- È *fortemente* consigliato usare 4 spazi
  - Tutti gli editor decenti possono essere configurati per sostituire il TAB con 4 spazi

# pass

- Come tradurre il seguente codice in Python?

```
if (a){}        /* Oppure "if (a);" */
b = 12;
```

- In Python dopo un “if” deve esserci un blocco indentato

```
if a:
b = 12          # Dovrebbe essere indentato!
```

- Si usa quindi l’istruzione “pass” che non ha *nessun* effetto

```
if a:
    pass        # Non fa nulla
b = 12
```

# while

- La sintassi è:

```
while condizione:
    ...
while i<10:
    ...
```

- Si può uscire dal ciclo usando “break”
- Si può passare all’iterazione successiva usando “continue”
- Esempio:

```
while 1: # significa ciclo infinito
    if condizione1:
        continue
    if condizione2:
        break
print 42
```

# for

- La sintassi è:

```
for variabile in iteratore:
    ...
```

- "iteratore" può essere:
  - Una sequenza:
    - Liste
    - Tuple
    - Stringhe
    - Dizionari
    - Classi definite dall'utente
  - Un iteratore (nuovo concetto introdotto in Python 2.2)
- Si possono usare "continue" e "break" come per il "while"

# Le stringhe

- Le stringhe sono racchiuse fra apici singoli o doppi e si utilizzano le stesse sequenza di escape del C

```
>>> 'Python'
'Python'
>>> print "Ciao\nmondo"
'Ciao'
'mondo'
```

- Si possono usare alcuni operatori visti per i numeri

```
>>> "ciao " + "mondo"    # concatenazione
'ciao mondo'
>>> "ABC" * 3            # ripetizione
'ABCABCABC'
```

# Sottostringhe

| c | i | a | o |
|---|---|---|---|
| 0 | 1 | 2 | 3 |
| -4 | -3 | -2 | -1 |

- `"ciao"[1]` `# carattere 1` → “i”
- `"ciao"[1:3]` `# dall'1 al 3 escluso` → “ia”
- `"ciao"[2:]` `# dal 2 alla fine` → “ao”
- `"ciao"[:3]` `# fino al 3 escluso` → “cia”
- `"ciao"[-1]` `# l'ultimo carattere` → “o”
- `"ciao"[:-2]` `# fino al penultimo` → “ci”
- `"ciao"[-1:1]` `# non esiste` → “”
- Le stringhe sono immutabili (come i numeri):
  - `"ciao"[2] = "X"` → **Errore!**

# Altri tipi di stringhe

- Le stringhe possono estendersi su più righe, in questo caso sono delimitate da tre apici singoli o doppi

```
"""Questa è una
stringa su più righe"""
```

- For e stringhe

```
nome="Gianluigi"
for c in nome:
    print c
```

# str e repr

- “str(x)” ritorna “x” convertito in stringa
- “repr(x)” ritorna una stringa che rappresenta “x”, normalmente più vicino a ciò che “x” è realmente ma meno “bello” di ciò che è ritornato da “str”

```
print "ciao\n\tmondo "          → ciao
                                        mondo
print repr("ciao\n\tmondo")     → 'ciao\n\tmondo'
print 0.1, repr(0.1)            → 0.1  0.10000000000000001
print ogg                       → Questo è un oggetto
print repr(ogg)                 → <class C at 0x008A6570>
```

- “print” usa “str” automaticamente sul suo argomento

# Stringhe, metodi

- “S.split([sep[, max]])” ritorna una lista contenente le parti di “S” divise usando i caratteri di “sep” come separatore. “max” è il numero massimo di divisioni eseguite. Il valore di default di “sep” è ogni spazio bianco
- “S.join(seq)” ritorna una stringa contenente gli elementi di “seq” uniti usando “S” come delimitatore
- “S.lower()” ritorna “S” convertito in minuscolo
- “S.upper()” ritorna “S” convertito in maiuscolo
- “S.find(what[, start[, end]])” ritorna il primo indice di “what” in “S[start, end]”. Se la sottostirnga non è trovata ritorna “-1”
- “S.rfind(what[, start[, end]])” come “find” ma a partire dal fondo
- “S.replace(old, new[, max])” ritorna una copia di “S” con “max” occorrenze di “old” sostituite con “new”. Il valore di default di “max” è tutte.
- “S.strip()” restituisce una copia di “S” senza gli spazi iniziali e finali
- “S.lstrip()”, “S.rstrip()” come “strip” ma eliminano rispettivamente solo gli spazi iniziali e finali

# Formattazione di stringhe

- L'operatore "%" serve per formattare le stringhe in modo simile alla "printf" del C
  - `stringa % valore`
  - `stringa % (valore1, valore2, valore3)`
- Le stringhe di formato sono le stesse usate dal C
  - `"-%s-" % "x"` → -x-
  - `"%s%d" % ("x", 12)` → x12
- Per mantenere il simbolo "%" si inserisce "%%"
- Si può usare la forma "%(chiave)" per inserire le chiavi di un dizionario (struttura che verrà spiegata più avanti)
  - `"%(a)d,%(b)d"  % {"a": 1, "b":2}` → 1,2

# None

- “None” è una variabile molto importante con lo stesso ruolo di “NULL” in C
- In C “NULL” è uguale a “0”
  - Rischio di confusione
- In Python “None” è di un tipo non numerico
  - Non vi è rischio di confusione con altri tipi

# importare moduli e usare funzioni

- Per importare il modulo delle funzioni matematiche:

```
import math
```

- Per usarlo:

```
math.sqrt(2), math.log(5), ecc.
```

# Alcune funzioni built-in

- “range([start,] stop[, step])” ritorna una lista contenente gli interi in [“start”, “end”).
  - “step” è l’incremento, il valore di default è “+1”.
  - Il valore di default di “start” è “0”
  - Molto usato con i cicli “for”
    - `for i in range(5): print i`

- “len(seq)” ritorna il numero di elementi in “seq”
  - `len("ciao")` → 4
  - `len("x\0x")` → 3
  - `len([1, 2, 3])` → 3
  - `len({"a": 1, "b": 5})` → 2

# Definire nuove funzioni (1)

- La sintassi è:

```
def funzione(arg1, arg2, opz1=val1, opz2=val2):
    ...
```

- Non bisogna specificare il tipo ritornato
  - L'equivalente delle funzioni "void" del C sono funzioni che ritornano "None"
  - Una funzione può ritornare un oggetto di qualsiasi tipo
- Gli argomenti sono normali variabili e possono essere in qualsiasi numero
  - Se la funzione non accetta argomenti basta usare una lista di argomenti vuota, ad esempio:

```
def foo():
    ...
```

# Definire nuove funzioni (2)

- Gli argomenti opzionali possono non essere specificati dal chiamante, in questo caso assumono il valore di default
- Le variabili all'interno della funzione non sono visibili dall'esterno
- Esempio di utilizzo di una funzione:

```
>>> def foo(x, y, z=42, k=12):
...     print x, y, z, k
...
>>> foo(5, 3, k=9)
5 3 42 9
```

# doc-string

- Le doc-string o stringhe di documentazione sono stringhe nella prima riga della funzione con lo scopo di documentarla

```
def foo():
    "Documentazione di foo"
```

- È possibile accedere alla doc-string con l'attributo "__doc__" della funzione
  - `print foo.__doc__` → Documentazione di foo
- Usata da tool per generare la documentazione
- Usata dalla funzione "help"
  - "help(foo)" stampa informazioni su "foo"

# return

- La sintassi è:

```
return [valore_di_ritorno]
```

- Se il valore di ritorno viene omesso viene ritornato "None"
- Se il flusso del programma esce dalla funzione senza aver trovato un'istruzione "return" viene ritornato "None"
- Esempio:

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

# Liste

- Contengono elementi anche eterogenei
- Sono implementate usando array e non liste
- Per creare una lista si usano le parentesi quadre, gli elementi sono delimitati da virgole

```
>>> [1, 2, "ciao"]
[1, 2, 'ciao']
```

- Stessi operatori delle stringhe ma sono mutabili
  - `[1] + [3, 6]` → [1, 3, 6]
  - `[1, 0] * 3` → [1, 0, 1, 0, 1, 0]
  - `[2, 3, 7, 8][1:3]` → [3, 7]
  - `[2, 3, 7, 8][:2]` → [2, 3]
  - `[1, 2, 3][0] = 5` → [5, 2, 3]

# Liste, metodi

- Ecco i metodi più usati:
  - “L.append(obj)”, aggiunge “obj” fondo
  - “L.extend(list)”, aggiunge in fondo gli elementi di “list”
  - “L.insert(index, obj)”, aggiunge “obj” prima di “index”
  - “L.pop([index])”, rimuove l’elemento in posizione “index” e lo ritorna, il valore di default di “index” è -1
  - “L.remove(value)”, cancella la prima occorrenza di “value”
  - “L.reverse()”, inverte la lista
  - “L.sort()”, ordina la lista
- Tutti “in place”, viene modificata la lista, non viene ritornata una nuova lista
- ATTENZIONE + rispetto ad append crea una nuova lista

# Tuple

- Delimitate da parentesi, gli elementi sono separati da virgole
  - `(1, 2, 3)`
  - `(1,)  # un solo elemento`
  - `()  # nessun elemento`
- Simili alle liste ma immutabili
  - `(1, 2)[0] = 5` → **Errore!**
- Le parentesi possono essere omesse se non si creano ambiguità
  - Sono equivalenti
    - `variabile =  5, 2, 3`
    - `variabile = (5, 2, 3)`

# Dizionari

- Associano ad una chiave un valore
- Creati nella forma “{chiave1: val1, chiave2: val2}”
  - `{"nome": "Mario", "cognome": "Rossi"}`
- L’accesso e l’inserimento di elementi avviene come per le liste
  - `{"a": 1, "b": 2}["a"]` → 1
  - `{"a": 1, "b": 2}["X"]` → **Errore!**
  - `{}["X"] = 2` → {'X': 2}
- Le chiavi devono essere immutabili
- Le chiavi non vengono tenute ordinate!

# Dizionari, metodi

- I metodi principali dei dizionari”sono:
  - “D.clear()” elimina tutti gli elementi dal dizionario
  - “D.copy()” restituisce una copia di “D”
  - “D.has_key(k)” restituisce 1 se “k” è nel dizionario, 0 altrimenti. Si può usare anche l’operatore “in”
  - “D.items()”, “D.keys()”, “D.values()” restituiscono rispettivamente:
    - Una lista con le tuple “(chiave, valore)”
    - La lista delle chiavi
    - La lista dei valori
  - “D.update(D2)” aggiunge le chiavi e valori di “D2” in “D”
  - “D.get(k, d)” restituisce “D[k]” se la chiave è presente nel dizionario, “d” altrimenti. Il valore di default di “d” è “None”

# Introspection

type restituisce il tipo di una variabile

```
x=[ 5  3]
type (x)
>>>    <type 'list'>
```

dir ritorna tutti i metodi di un modulo oppure del tipo associato ad una variabile:

```
x=[ 5  3]
dir(x)
#ritorna tutti i metodi di una lista
    dir(math)
#ritorna tutti i metodi di math
```

# Accesso ai file (1)

- I file vengono gestiti in modo molto semplice e simile al C
- “open(nomefile[, modo])” apre “nomefile” in modalità “modo” (“r” è il valore di default) e ritorna un oggetto di tipo “file”
- I modi sono gli stessi del C
- I metodi principali degli oggetti file sono:
  - “read([n])” ritorna “n” byte dal file. Se “n” è omesso legge tutto il file
  - “readline()” ritorna una riga
  - “readlines()” ritorna una lista con le righe rimanenti nel file
  - “write(str)” scrive “data” sul file

# Accesso ai file (2)

- “writelines(list)” scrive tutti gli elementi di “list” su file
- “close()” chiude il file (richiamato automaticamente dall’interprete)
- “flush()” scrive su disco i dati presenti in eventuali buffer
- “seek(offset[, posiz])” muove di “offset” byte da “posiz”. I valori di posiz sono:
  - 0: dall’inizio del file (valore di default)
  - 1: dalla posizione corrente
  - 2: dalla fine del file (“offset” è normalmente negativo)
- “tell()” ritorna la posizione corrente
- “truncate([n])” tronca il file a non più di “n” byte. Il valore di default è la posizione corrente

# global

- L'assegnamento all'interno della funzione assegna il valore ad una variabile locale

```
x = 5
def f():
    x = 42 # x è nuova variabile locale!
```

- Con "global nome_var" si indica all'interprete che "nome_var" è globale e non locale

```
x = 5
def f():
    global x
    x = 42 # x è la variabile globale
```

# lambda (1)

- “lambda” serve a creare funzioni anonime di *una sola* istruzione, viene ritornato il valore dell’espressione
- La sintassi è

```
lambda arg1, arg2, arg3: istruzione
```

- Usata spesso per implementare callback

```
def f(callback):
    for i in range(10): print callback(i)
f(lambda n: n ** 2)
```

- Sconsigliata, si può sempre sostituire con funzioni
  - Nell’esempio precedente:

```
def cb(n): return n ** 2
f(cb)
```

# lambda (2) e sorted

- **Esempi di uso**
- **Reduce applica la funzione a una lista**

```
 L=[1,2,3,4,5,6]
z=reduce(lambda x,y:x*y,L)
    z=120 (prodotto della lista)
```

**Ordinare liste multiple (esempio per il secondo elemento):**

```
lis=[["marco",18],["John",15],["Antony",24]]
lista=sorted(lis,key=lambda x:x[1])
```

**oppure**

```
lista=sorted(lis,key=itemgetter(1)) oppure
lista.sort(key=itemgetter(1))
```