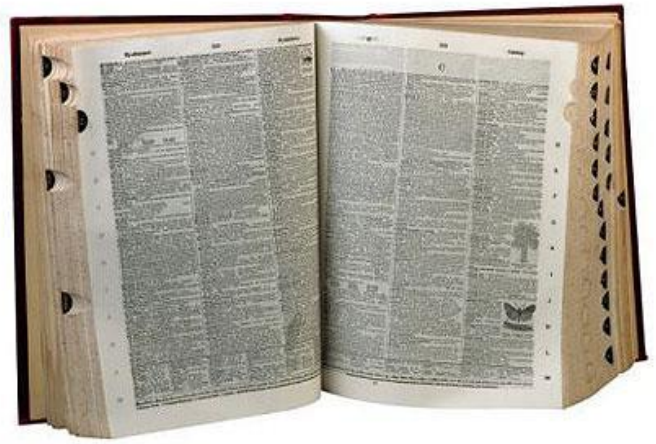
# *dizionari e matrici*



$$A = \begin{pmatrix} [A]_{1,1} & [A]_{1,2} & \cdots & [A]_{1,n} \\ [A]_{2,1} & [A]_{2,2} & \cdots & [A]_{2,n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ [A]_{m,1} & [A]_{m,2} & \cdots & [A]_{m,n} \end{pmatrix}$$

# *dizionari e matrici*

- approfondimenti
  - list comprehension
  - enumerate
  - zip map
- dizionari
- matrici

# *list comprehension*

- ***list comprehension*** ⇒ modo ***conciso*** per creare una lista
- ogni elemento è il **risultato di una operazione** su un membro di un oggetto ***iterabile***
- è possibile imporre una ***condizione*** sugli elementi (*opzionale*)

```
# quadrati dei numeri da 1 a 10
lista_quadrati = [x ** 2 for x in range(1,11)]
# codice equivalente
# lista_quadrati = []
# for x in range(1,11):
    # lista_quadrati.append(x ** 2)
```

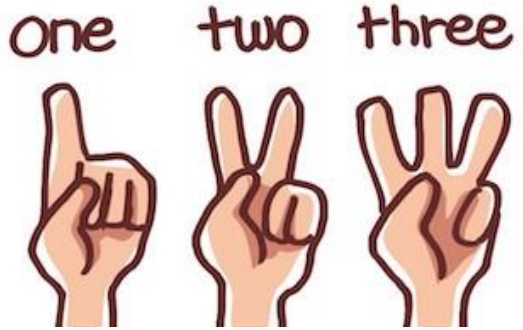
```
# numeri dispari da 1 a 19
dispari = [str(x) for x in range(1,20) if (x % 2) != 0]
# codice equivalente
# dispari = []
# for x in range(1,20):
    # if x%2 != 0:
        # dispari.append(str(x))
```

*https://docs.python.org/3/tutorial/datastructures.html#list-comprehensions*

# *enumerate*

- ***accoppia*** ciascun ***valore*** di una sequenza ad un ***indice*** crescente
- genera una sequenza di ***tuple*** (coppie)
    - spesso si usa nei cicli for, quando serve *sia il valore che l'indice*

**`enumerate(iterable, start=0)`**
*restituisce un oggetto enumerate*
*iterable deve essere un oggetto che supporta l'iterazione*




*lazy evaluation (valutazione pigra) consiste nel ritardare una computazione finché il risultato non è richiesto effettivamente*

# *enumerate (esempi)*

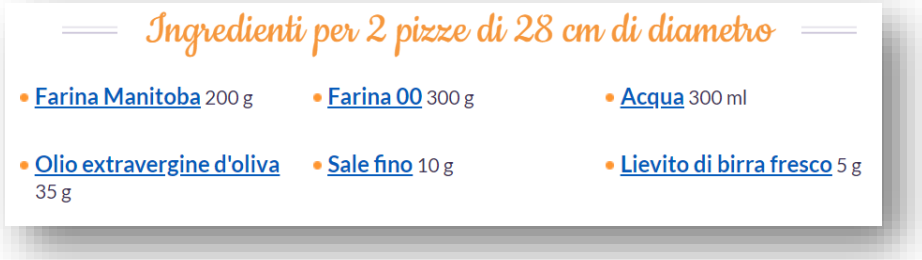
```
colori = ["rosso", "verde", "giallo", "nero"]
for colore in enumerate(colori):
    print(colore,end=" ")
# (0, 'rosso') (1, 'verde') (2, 'giallo') (3, 'nero')
```

```
# conversione in lista
lista_colori=list(enumerate(colori))
print(lista_colori)
# [(0, 'rosso'), (1, 'verde'), (2, 'giallo'), (3, 'nero')]
```

```
for i, val in enumerate(colori):
    print(i, val)
# 0 rosso
# 1 verde
# 2 giallo
# 3 nero
```

# *zip*

- ***accoppia*** gli elementi di due sequenze
- genera una sequenza di tuple (***coppie***)
- il risultato ha la lunghezza della sequenza più breve




```
ingredienti = ["farina manitoba", "farina", "acqua", "olio", "sale", "lievito"]
quantità = ["200 g", "300 g", "300 ml"]

print(list(zip(ingredienti,quantità)))
# [('farina manitoba', '200 g'), ('farina', '300 g'), ('acqua', '300 ml')]
```

# *map*

*funzione di ordine superiore (higher-order function) prende altre funzioni come parametri e/o restituisce funzioni come risultato*

- prende come ***parametri*** una ***funzione*** ed una ***sequenza***
  - *funzione di ordine superiore*
- ***applica la funzione*** a ciascuno dei valori
- restituisce la ***sequenza*** di risultati

```
from math import sqrt
valori = [0, 1, 2, 3, 4]
print(list(map(sqrt, valori)))
#[0.0, 1.0, 1.4142135623730951, 1.7320508075688772, 2.0]

print(list(map(bin,range(8))))
#['0b0', '0b1', '0b10', '0b11', '0b100', '0b101', '0b110', '0b111']
```

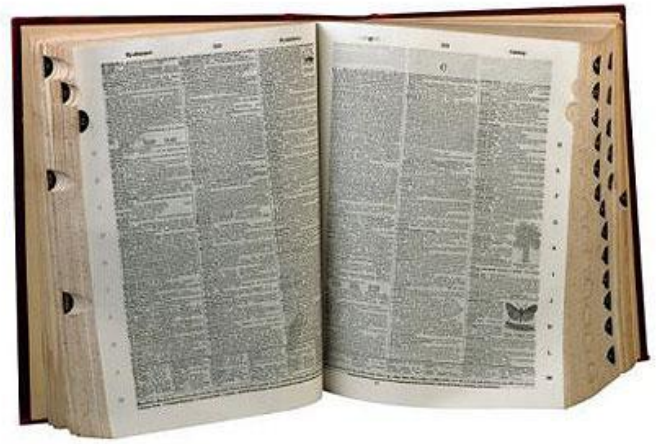
*risultati in lista, solo per visualizzarli*

# *ordinare – rovesciare liste*

```
ingredienti = ["farina", "acqua", "olio", "sale", "lievito"]
print(ingredienti)  #['farina', 'acqua', 'olio', 'sale', 'lievito']

ingredienti.reverse()       # in place
print(ingredienti)  #['lievito', 'sale', 'olio', 'acqua', 'farina']

ingredienti.sort()          # in place
print(ingredienti)  #['acqua', 'farina', 'lievito', 'olio', 'sale']

ingredienti = ["farina", "acqua", "olio", "sale", "lievito"]
ingr_rev = sorted(ingredienti,reverse=True) # not in place
print(ingredienti)  #['farina', 'acqua', 'olio', 'sale', 'lievito']
print(ingr_rev)     #['sale', 'olio', 'lievito', 'farina', 'acqua']
ingr_lun = sorted(ingredienti, key=len)
print(ingr_lun)     #['olio', 'sale', 'acqua', 'farina', 'lievito']
```

# *dizionario*

- ***dizionario*** (*mappa, array associativo*)
- insieme non ordinato di ***coppie chiave / valore***
- le ***chiavi*** sono ***uniche***: hanno la funzione di ***indice*** per accedere al valore corrispondente
- le ***chiavi*** possono essere un qualsiasi ***tipo immutabile*** (int, str …)



# *dizionario funzionalità*

```
#definizione di dizionario {}
tel = {"john": 4098, "terry": 4139}
#accesso a un elemento
print(tel["john"])  #4098
#ggiunta di una coppia chiave/valore
tel["graham"] = 4127
#visualizzazione dizionario
print(tel)          #{"graham": 4127, "terry": 4139, "john": 4098}
#visualizzazione chiavi
print(list(tel))    #['john', 'terry', 'graham']
#lista di coppie
print(list(tel.items()))
#[('john', 4098), ('terry', 4139), ('graham', 4127)]
#sequenza di elementi
for k in tel.keys():
    print(k,tel[k])
```

# *matrici*

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & \cdots & a_{2n} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & \cdots & a_{3n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & a_{n3} & \cdots & a_{nn} \end{pmatrix}$$

# *liste multidimensionali*

```
a = [['A', 'B', 'C', 'D'],
     ['E', 'F', 'G', 'H'],
     ['I', 'L', 'M', 'N']]          # 2D

b = ['A', 'B', 'C', 'D',
     'E', 'F', 'G', 'H',
     'I', 'L', 'M', 'N']            # 1D
```

# *matrice - somma colonne*

```
matrix = [[2, 4, 3, 8],
          [9, 3, 2, 7],
          [5, 6, 9, 1]]
rows = len(matrix)
cols = len(matrix[0])

for x in range(cols):
    total = 0
    for y in range(rows):
        val = matrix[y][x]
        total += val
    print("Col #", x, "sums to", total)
```

# *matrici - inizializzazione*

```
cols = 3     #dato noto
rows = 4     #dato noto
#inizializzazione di tutti gli elementi a ' '
matrix = [[' ' for x in range(cols)] for y in range(rows)]
```

```
#metodo alternativo
matrix = []
for y in range(rows):
    new_row = []
    for x in range(cols):
        new_row.append(' ')
    matrix.append(new_row)
```