



AIAM: Associazione Italiana di Agrometeorologia
Arpa Emilia Romagna - Universita' di Bologna



PROGRAMMAZIONE IN PYTHON
PER L' ANALISI DI DATI
AGROMETEOROLOGICI

6 -8 Giugno 2023

Presso ARPAAE, Viale Silvagni 6, Bologna

Programma : Python : caratteristiche e sintassi
NumPy: uso di array
Matplotlib: grafica
Pandas: analisi dati

Orari:

Martedì:		14-18
Mercoledì:	9-13	14-18
Giovedì:	9-13	14-16

Linguaggi: evoluzione

“cable programming” (ENIAC-1946)

Assembler 1950-60

Fortran-Cobol -1950-60

C-Unix ~ 1973

C++ ~1985

Python, Ruby ~1995

Algol-Lisp ...

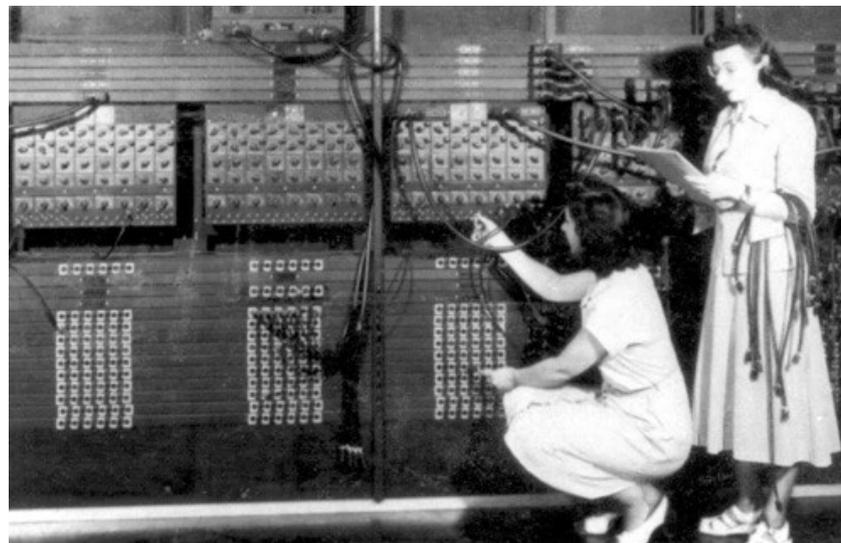
Prolog 1970

Simula ~1967 ,
Smalltalk ~1980

Java 1995

Internet ~ 1990

PHP ~ 1997



Classificazione linguaggi

Ci sono molte classificazioni dei linguaggi:

Linguaggi imperativi, linguaggi procedurali, funzionali,
Linguaggi di prima, seconda ... quinta generazione
etc. etc



Molte hanno interesse puramente accademico



E' importante distinguere fra:

Linguaggi **compilati** : tradotti completamente in linguaggio macchina
prima di eseguirli

Linguaggi **interpretati**: tradotti ed eseguiti una riga per volta

Compilazione “just in time” : interpretati, ma le istruzioni tradotte si riusano

Python

Guido van Rossum, 1990

Python Software Foundation: 2001

<https://www.python.org/>

<http://www.python.it/>





Alcune caratteristiche del linguaggio:

Interpretato; ma alcune implementazioni usano byte-codes (anche JIT compilers)

Semplice, facile da imparare, lo sviluppo e' rapido e l'uso interattivo

Strutture di dati ed algoritmi disponibili nel linguaggio

Moduli e librerie ausiliarie per fare di tutto

Disponibile su ogni tipo di computer (anche per cellulare), open source

Object oriented; estensibile, interfacce per R, C etc.

Garbage collector system

Dynamic typing: tipi di dato definiti solo a "run time"

Late binding: argomenti delle funzioni esaminati a "run time" (polimorfismo)

Introspection: il linguaggio accede alle sue strutture

Metaprogramming: il programma puo' modificare se stesso.

Linguaggio Python: evoluzione

1980-89 : Inizi

2000:	Python 2
2002:	2.1
2003:	2.3 minor versions
2004:	2.4
2006:	2.5

2008: versione 2.6
2010: versione 2.7

2020

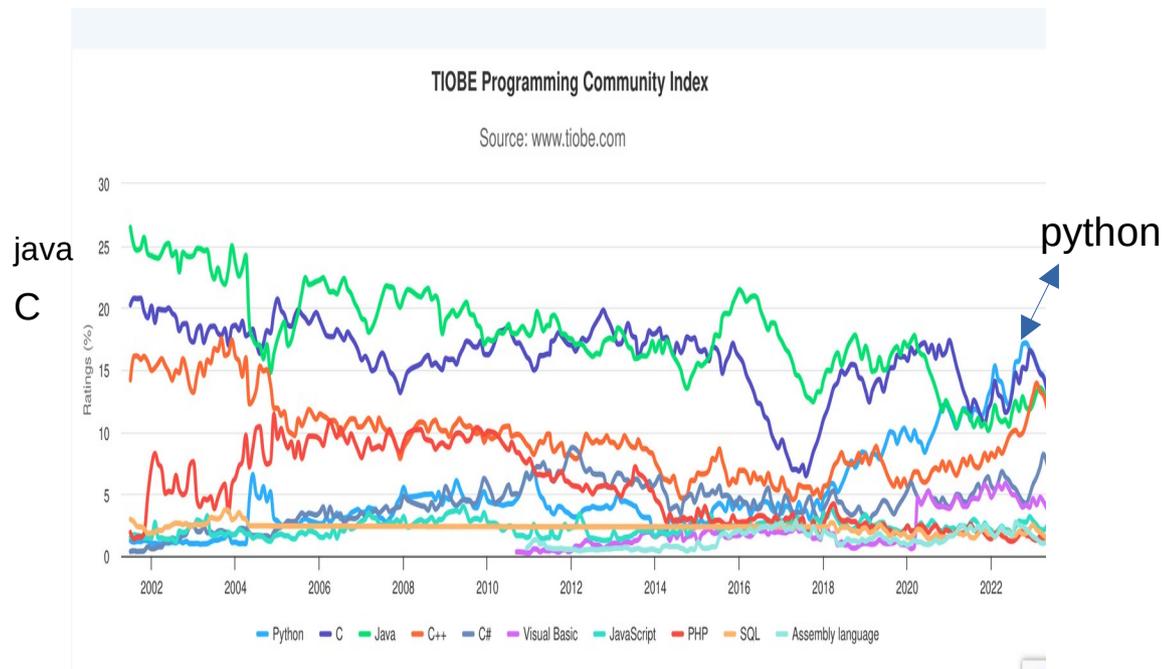


**Backward Compatibility
broken with Python 3**

2008 :	Versione 3.0
2009:	3.1
2011:	3.2
.....
2021	3.10
2022	3.11



Python popularity, secondo tiobe.com

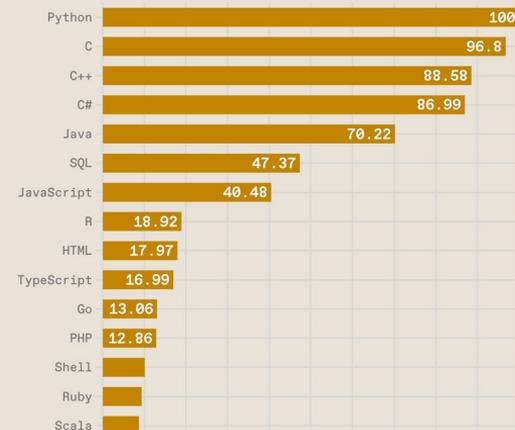


IEEE Spectrum's Top Programming Languages 2022

Top Programming Languages 2022

Click a button to see a differently weighted ranking

Spectrum Jobs Trending



Parte del suo successo iniziale e' dovuto a plone, uno dei primi CMS open source



Riferimenti web:

www.python.org : il sito principale, con notizie, documentazione , tutorial etc.:

The Python Tutorial: <https://docs.python.org/3/tutorial/index.html>

www.python.it : il sito italiano

<https://pypi.org/>: archivio di software (~ 200.000 pacchetti)

Python ha un suo sistema per gestire installazione ed interdipendenze fra i pacchetti (pip e virtualenv))

Libri e corsi: troppi per essere elencati, vedi ad esempio:

www.python.it/doc/libri

wiki.python.org/moin/PythonBooks



Numpy

Introduce array in Python :

Strutture tipo liste, me fatte di oggetti tutti dello stesso tipo

Storage piu' efficiente per calcolo

Riferimento : <https://numpy.org/>

Numpy

Vettori e matrici in python

Numpy ha, associate, funzioni per fare un po' di tutto:

- Trasformate di Fourier
- Algebra polinomiale,
- Sistemi lineari
- Numeri casuali
- Distribuzioni matematiche
- Ordinamento
- Integrazioni numeriche
- Scrivere e leggere files

Riferimento: **numpy.org**

Scipy

Special functions (`scipy.special`)

Integration (`scipy.integrate`)

Optimization (`scipy.optimize`)

Interpolation (`scipy.interpolate`)

Fourier Transforms (`scipy.fft`)

Signal Processing (`scipy.signal`)

Linear Algebra (`scipy.linalg`)

Sparse eigenvalue problems with ARPACK

Compressed Sparse Graph Routines (`scipy.sparse.csgraph`)

Spatial data structures and algorithms (`scipy.spatial`)

Statistics (`scipy.stats`)

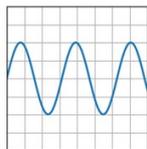
Multidimensional image processing (`scipy.ndimage`)

File IO (`scipy.io`)

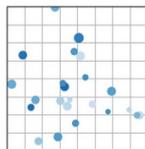
Riferimento: scipy.org

matplotlib

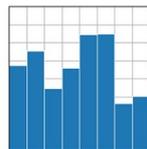
Usa numpy, funzioni per la grafica.



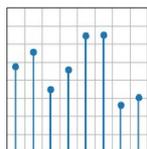
`plot(x, y)`



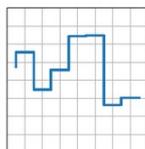
`scatter(x, y)`



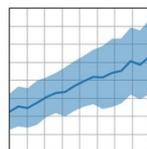
`bar(x, height)`



`stem(x, y)`



`step(x, y)`



`fill_between(x, y1, y2)`

Riferimento: matplotlib.org

Pandas

Analisi dati in python

Introduce strutture:

- Serie temporali
- DataFrames : matrici con nome righe e colonne

Usa numpy e matplotlib

Riferimento: **pandas.pydata.org**

Libro on-line: **wesmckinney.com/book/**



Python



Python



Python



Python



Python



Python



Python