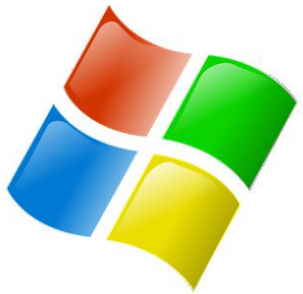
Corso di STATISTICA, INFORMATICA, ELABORAZIONE DELLE INFORMAZIONI

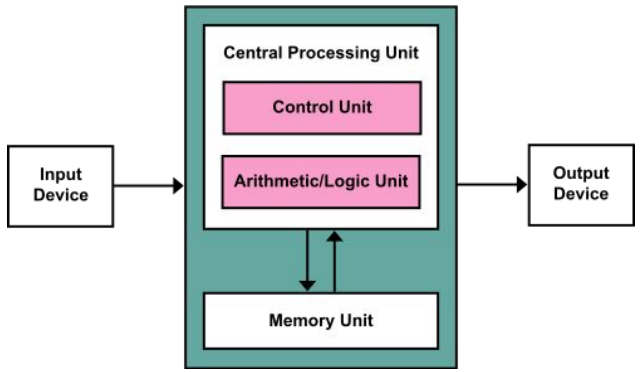
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA BASILICATA

Modulo di Sistemi di Elaborazione delle Informazioni

File ed Eccezioni

Docente:
Domenico Daniele Bloisi

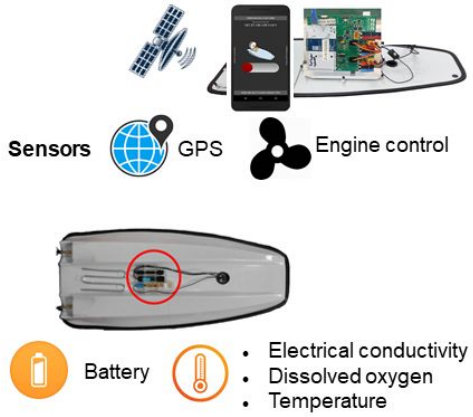


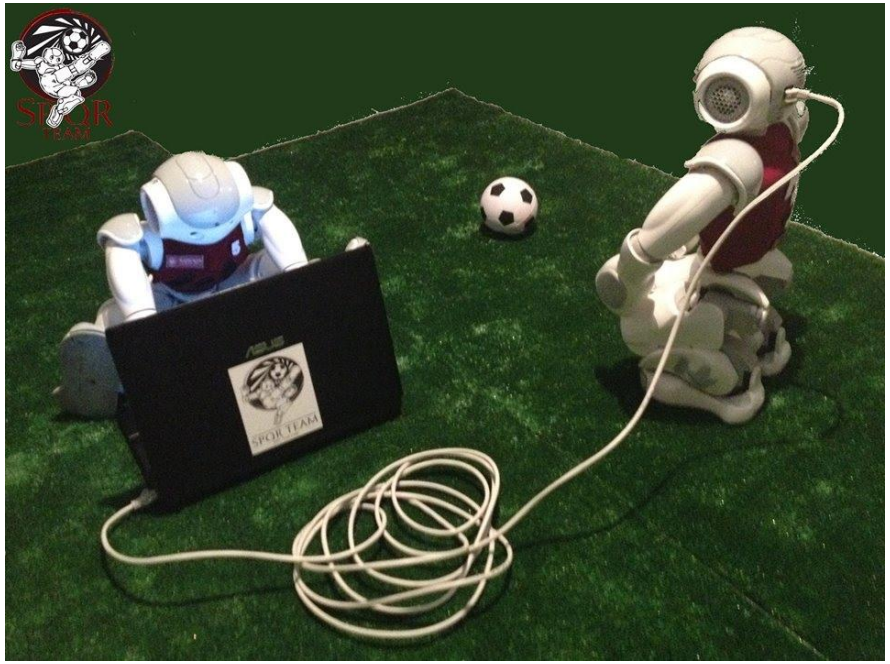


Domenico Daniele Bloisi

- Professore Associato
  Dipartimento di Matematica, Informatica ed Economia
  Università degli studi della Basilicata
  http://web.unibas.it/bloisi

- SPQR Robot Soccer Team
  Dipartimento di Informatica, Automatica e Gestionale Università degli studi di Roma “La Sapienza”
  http://spqr.diag.uniroma1.it



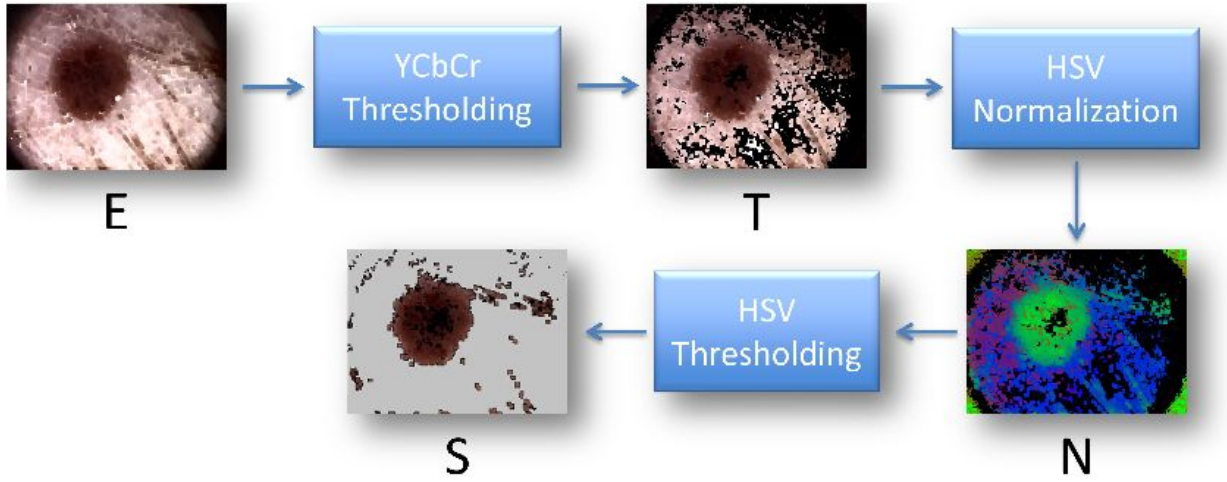


Interessi di ricerca

- Intelligent surveillance
- Robot vision
- Medical image analysis

https://youtu.be/2KHNZX7UIWQ

https://youtu.be/9a70Ucgbi_U



UNIBAS Wolves https://sites.google.com/unibas.it/wolves

- UNIBAS WOLVES is the robot soccer team of the University of Basilicata. Established in 2019, it is focussed on developing software for NAO soccer robots participating in RoboCup competitions.

- UNIBAS WOLVES team is twinned with SPQR Team at Sapienza University of Rome

https://youtu.be/ji0OmkaWh20

Informazioni sul corso

Il corso di STATISTICA, INFORMATICA, ELABORAZIONE DELLE INFORMAZIONI

- include 3 moduli:
  - SISTEMI DI ELABORAZIONE DELLE INFORMAZIONI
    (il martedì - docente: Domenico Bloisi)
  - INFORMATICA
    (il mercoledì - docente: Enzo Veltri)
  - PROBABILITA' E STATISTICA MATEMATICA
    (il giovedì - docente: Antonella Iuliano)
- Periodo: I semestre ottobre 2022 – gennaio 2023

Informazioni sul modulo

- Home page del modulo: https://web.unibas.it/bloisi/corsi/sei.html

- Martedì dalle 11:30 alle 13:30

Ricevimento Bloisi

- In presenza, durante il periodo delle lezioni:
  Lunedì dalle 17:00 alle 18:00
  presso Edificio 3D, II piano, stanza 15
  Si invitano gli studenti a controllare regolarmente la bacheca degli avvisi per eventuali variazioni
- Tramite google Meet e al di fuori del periodo delle lezioni:
  da concordare con il docente tramite email

Per prenotare un appuntamento inviare una email a
domenico.bloisi@unibas.it

Recap

Variabili locali

I parametri di una funzione e le eventuali altre variabili alle quali viene assegnato un valore all'interno di essa sono dette 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.

Variabili locali: esempio

```
def stampa_quadrato(x):
  a = x ** 2
  print(a)

def main():
  a = 5
  stampa_quadrato(a)
  print(a)

main()
```

```
25
5
```

Passing Multiple Arguments (2 of 2)

```
def main():
    print('The sum of 12 and 45 is')
    show_sum(12, 45)
```

```
def show_sum(num1, num2):
    result = num1 + num2
    print(result)
```

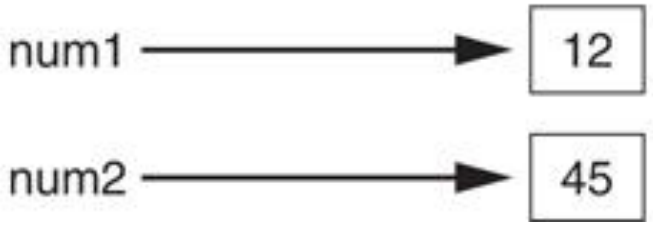


Figure 5-16 Two arguments passed to two parameters

Keyword Arguments

```
[6]  def stampa_data(giorno, mese, anno):
       print("La data di oggi è",
             "giorno:", giorno,
             "mese:", mese,
             "anno:", anno)

     stampa_data(6,12,2022)
```

```
La data di oggi è giorno: 6 mese: 12 anno: 2022
```

```
[7]  stampa_data(12,6,2022)
```

```
La data di oggi è giorno: 12 mese: 6 anno: 2022
```

```
stampa_data(mese=12, giorno=6, anno=2022)
```

```
La data di oggi è giorno: 6 mese: 12 anno: 2022
```

Variabili globali

Se invece all'interno di una funzione il nome di una variabile (che non sia uno dei parametri) compare in una espressione senza che in precedenza nella funzione sia stato assegnato a essa alcun valore, tale variabile è considerata globale, cioè l'interprete assume che il suo valore sia stato definito nelle istruzioni precedenti la chiamata della funzione.

In questo modo, le istruzioni di una funzione possono accedere al valore di variabile definita nel programma chiamante (se tale variabile non esiste si ottiene un messaggio di errore).

Variabili globali

```
# Crea una variabile globale.
my_value = 10

# La funzione show_value stampa
# il valore della variabile globale.
def show_value():
  my_value = 15
  print(my_value)

# Chiama la funzione show_value.
show_value()
print(my_value)
```

```
15
10
```

Variabili globali

```python
# Crea una variabile globale.
my_value = 10

# La funzione show_value stampa
# il valore della variabile globale.
def show_value():
  global my_value
  my_value = 15
  print(my_value)

# Chiama la funzione show_value.
show_value()
print(my_value)
```

```
15
15
```

Standard Library Functions and the `import` Statement (1 of 3)

- Standard library: library of pre-written functions that comes with Python
  - *Library functions* perform tasks that programmers commonly need
    - Example: `print`, `input`, `range`
      - Viewed by programmers as a “black box”
- Some library functions built into Python interpreter
  - To use, just call the function

Esempi di funzioni built-in

`len(stringa)`
restituisce il numero di caratteri di una stringa

`abs(numero)`
restituisce il valore assoluto di un numero

`str(espressione)`
restituisce una stringa composta dalla sequenza di caratteri corrispondenti alla rappresentazione del valore di `espressione` (che può essere di un qualsiasi tipo: numero, stringa, valore logico, ecc.)

Esempi di funzioni built-in

`int(numero)`
restituisce la parte intera di un numero

`float(numero)`
restituisce il valore di numero come numero frazionario (floating point); può essere usata per evitare che la divisione tra interi produca la sola parte intera del quoziente, per es.: `float(2) / 3`

`int(stringa)`
Se stringa contiene la rappresentazione di un numero intero, restituisce il numero corrispondente a tale valore; in caso contrario produce un errore

`float(stringa)`
Se stringa contiene la rappresentazione di un numero qualsiasi (sia intero che frazionario), restituisce il suo valore espresso come numero frazionario; in caso contrario produce un errore

from import

Per poter chiamare una funzione di librerie come `math` e `random` è necessario utilizzare la combinazione `from import`

Sintassi:

```
from nome_libreria import nome_funzione
```

- `nome_libreria` è il nome simbolico di una libreria
- `nome_funzione` può essere:
  - il nome di una specifica funzione di tale libreria (questo consentirà di usare solo tale funzione)
  - il simbolo `*` indicante tutte le funzioni di tale libreria

Se la combinazione `from import` non viene usata correttamente, la chiamata di funzione produrrà un errore, come mostrato negli esempi seguenti.

from import

Returning Strings

- You can write functions that return strings
- For example:

```
def get_name():
    # Get the user's name.
    name = input('Enter your name:')
    # Return the name.
    return name
```

Esercizio 13

Scrivere un programma che

- chieda all'utente di inserire un numero
- utilizzi una funzione che calcoli il fattoriale di tale numero
- stampi il risultato

Possibile soluzione Esercizio 13

definizione di fattoriale

$n! = n * (n - 1) * (n - 2) * \ldots * 1$

per esempio, con 5! avremo

$5! = 5 * 4 * 3 * 2 * 1$

che possiamo riscrivere come

$5! = 1 * 2 * 3 * 4 * 5$

quindi

```
n = int(input("Inserisci un intero: "))

print(f"{n}! = ", end="")

fattoriale = 1
for i in range(1,n+1):
  fattoriale = fattoriale * i

print(fattoriale)
```

```
Inserisci un intero: 5
5! = 120
```

soluzione usando `import math`

```python
import math

n = int(input("Inserisci un intero: "))

print(f"{n}! = ", end="")

fattoriale = math.factorial(n)

print(fattoriale)
```

```
Inserisci un intero: 5
5! = 120
```

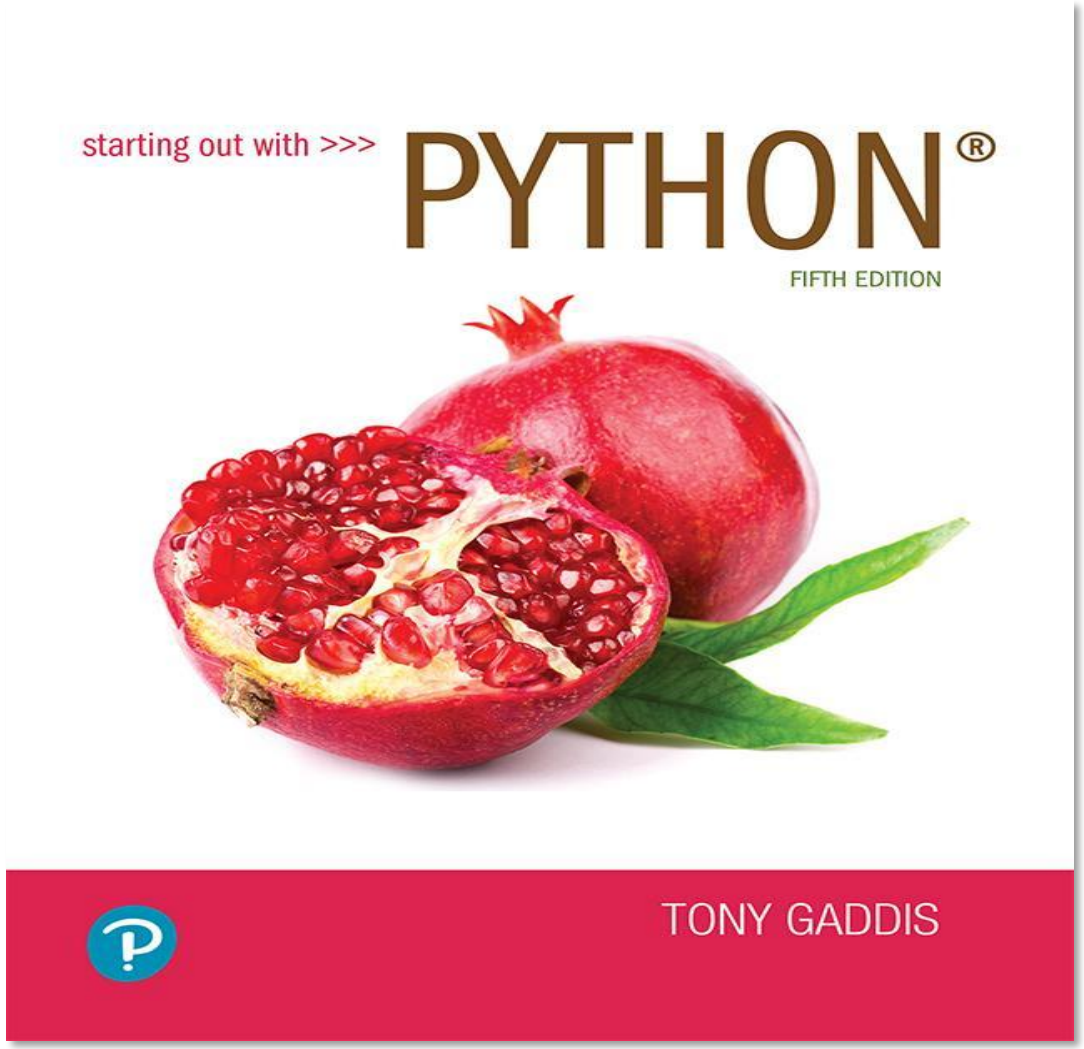
soluzione usando `from import`

```python
from math import factorial

n = int(input("Inserisci un intero: "))

print(f"{n}! = ", end="")

fattoriale = factorial(n)

print(fattoriale)
```

```
Inserisci un intero: 5
5! = 120
```

Starting out with Python

Fifth Edition



Chapter 6

Files and Exceptions

Topics

- Introduction to File Input and Output
- Using Loops to Process Files
- Processing Records
- Exceptions

File System

- Il **file system** fornisce il meccanismo per la memorizzazione in linea di dati e programmi appartenenti al sistema operativo

- Il **file system** è composto da:
  - un insieme di file (contenenti dati)
  - una struttura di directory (per organizzare i file)

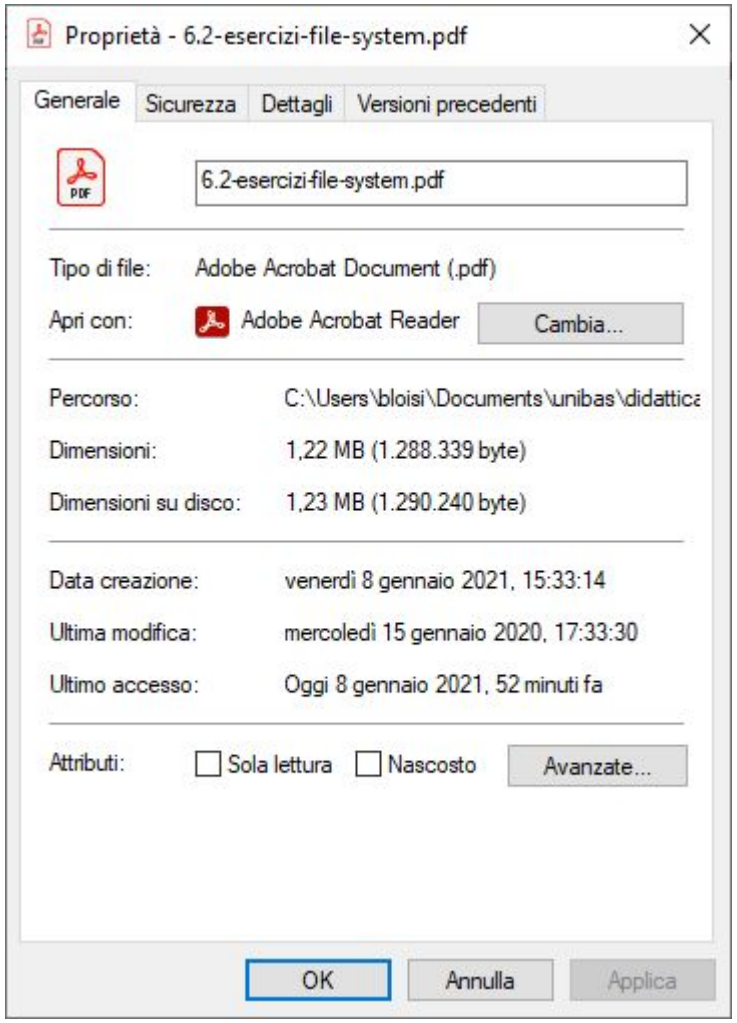
- Il **file system** risiede, nella maggior parte dei casi, in memoria secondaria

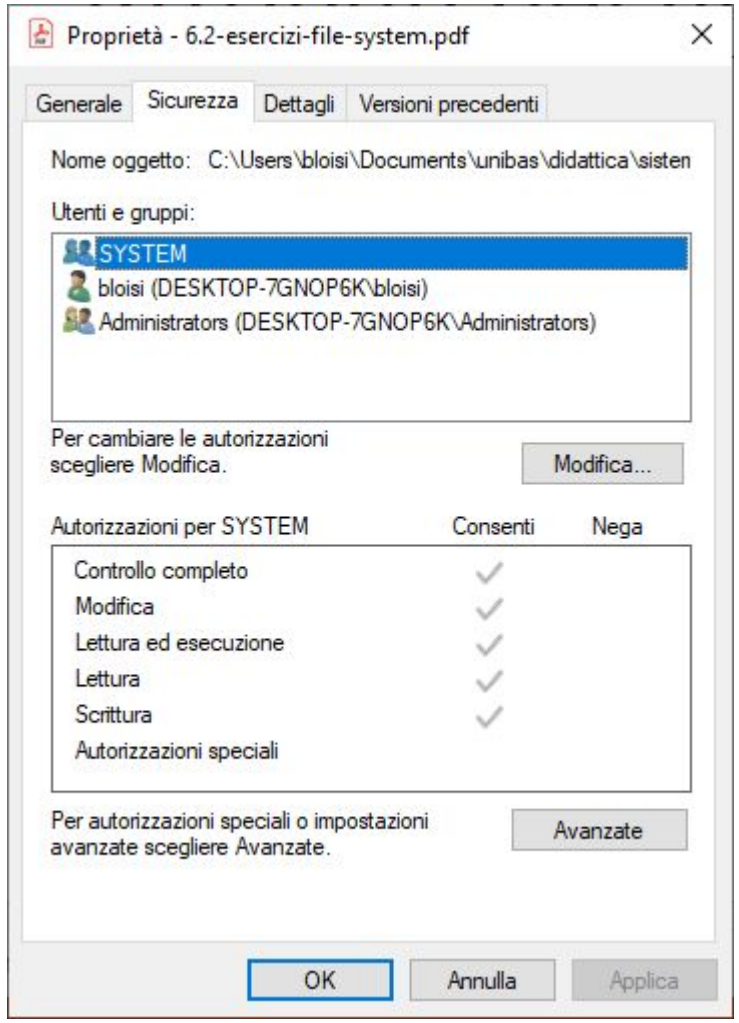
File

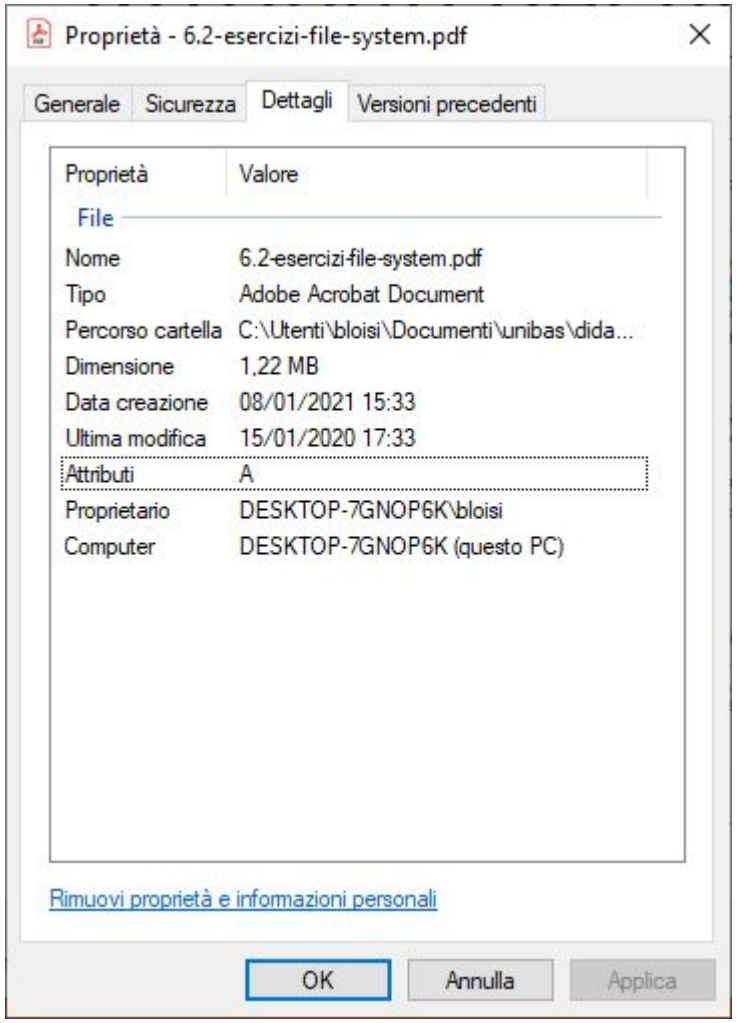
- Un **file** è un insieme di informazioni correlate, registrate in memoria secondaria, cui è stato assegnato un nome.

- Un file **ha attributi** che possono variare secondo il sistema operativo, ma che tipicamente comprendono i seguenti:

Attributi dei file – Windows 10







Directory

La directory è una sorta di tabella di simboli che viene impiegata per tradurre i nomi dei file negli elementi in essa contenuti.

```
training_demo/
├─ annotations/
├─ exported-models/
├─ images/
│   ├─ test/
│   │   ├─ 0.png
│   ├─ train/
│   │   ├─ 234.png
├─ models/
├─ pre-trained-models/
└─ README.md
```

Introduction to File Input and Output

- For program to retain data between the times it is run, you must save the data
  - Data is saved to a file, typically on computer disk
  - Saved data can be retrieved and used at a later time
- “Writing data to”: saving data on a file
- Output file: a file that data is written to

Writing data to a file

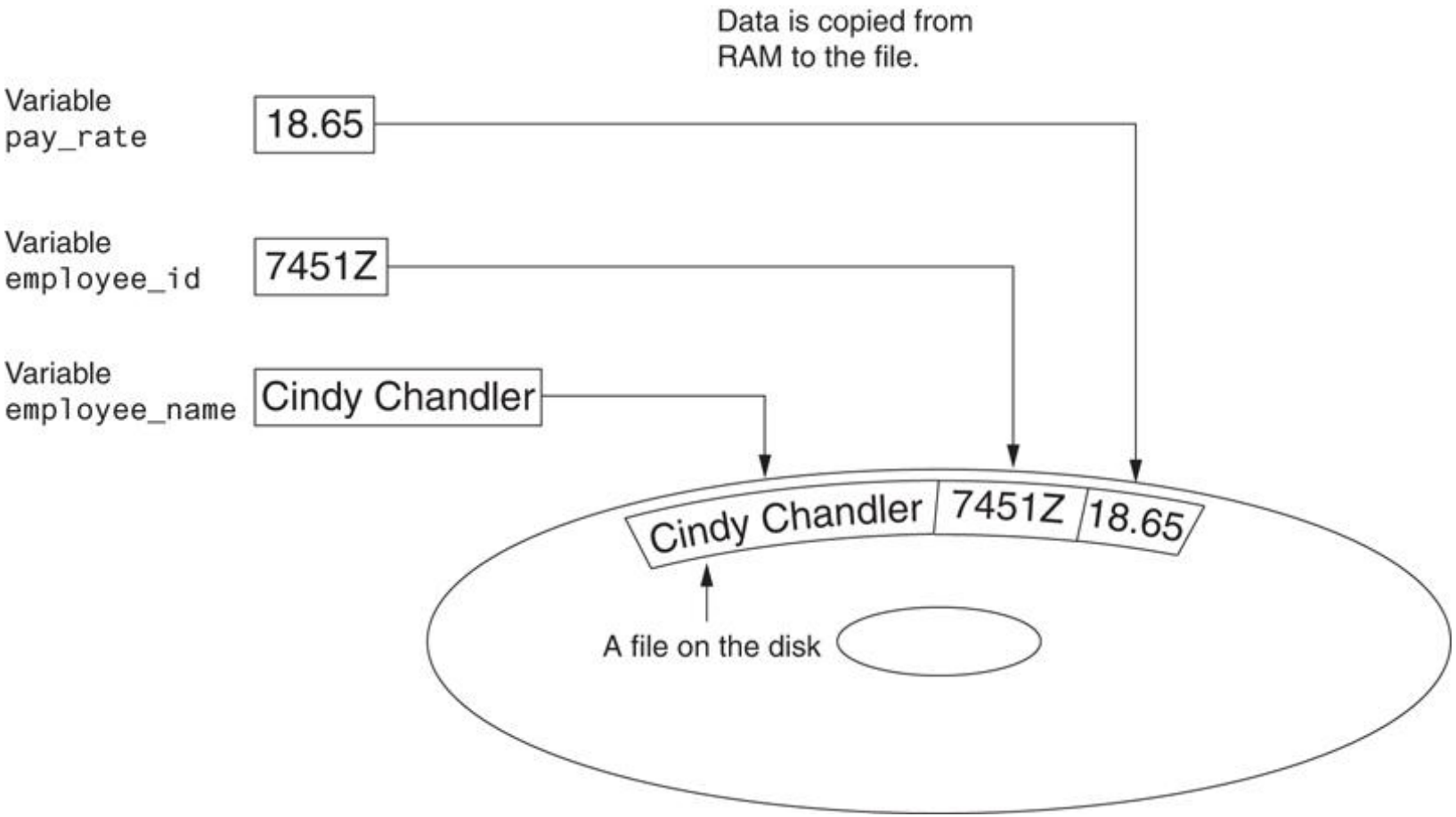


Figure 6-1 Writing data to a file

Reading data from a file (1 of 2)

- "Reading data from": process of retrieving data from a file
- Input file: a file from which data is read
- Three steps when a program uses a file
  - Open the file
  - Process the file
  - Close the file

Reading data from a file (2 of 2)

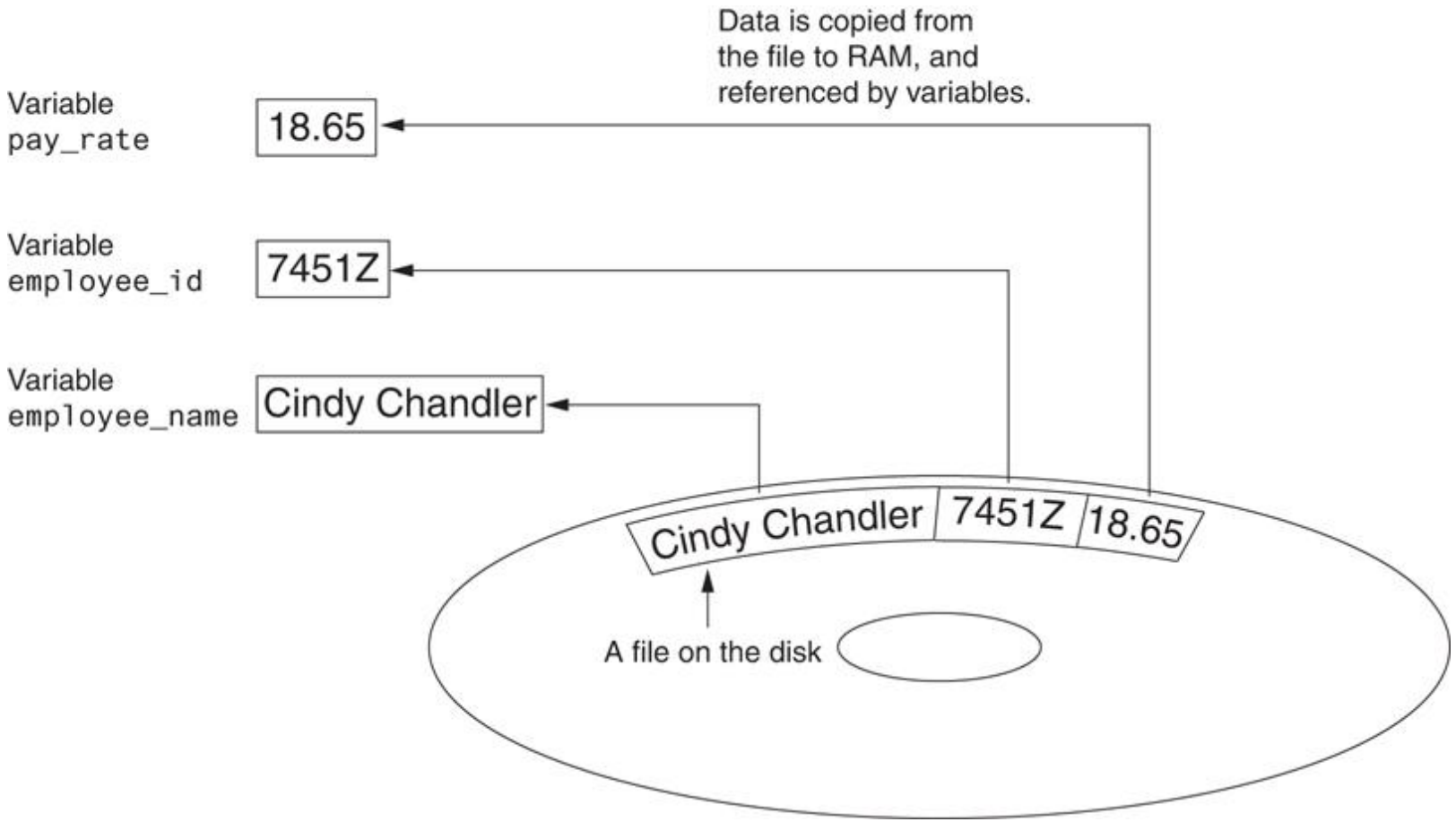


Figure 6-2 Reading data from a file

Types of Files and File Access Methods

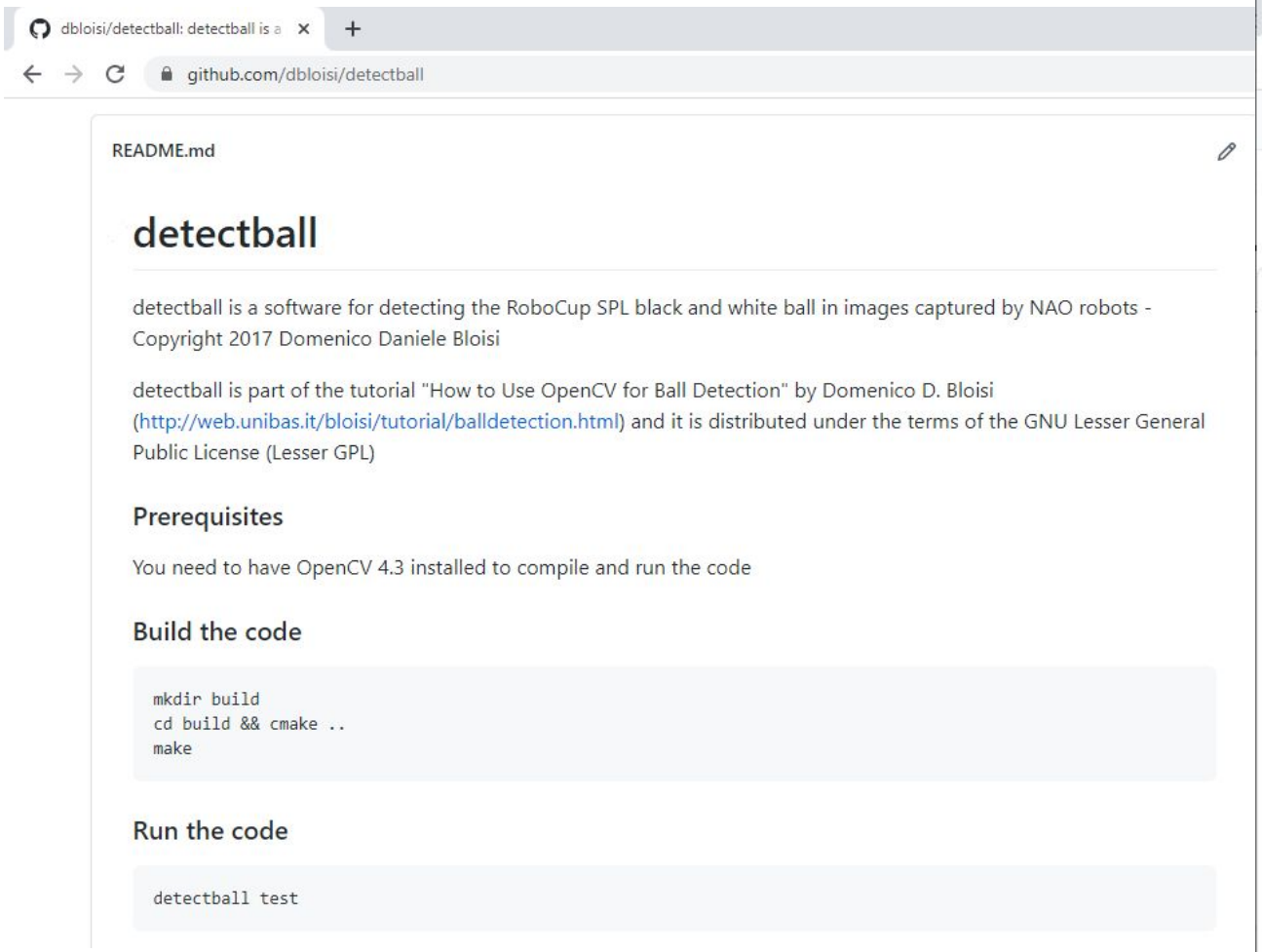
- In general, two types of files
  - Text file: contains data that has been encoded as text
  - Binary file: contains data that has not been converted to text
- Two ways to access data stored in file
  - Sequential access: file read sequentially from beginning to end, can't skip ahead
  - Direct access: can jump directly to any piece of data in the file

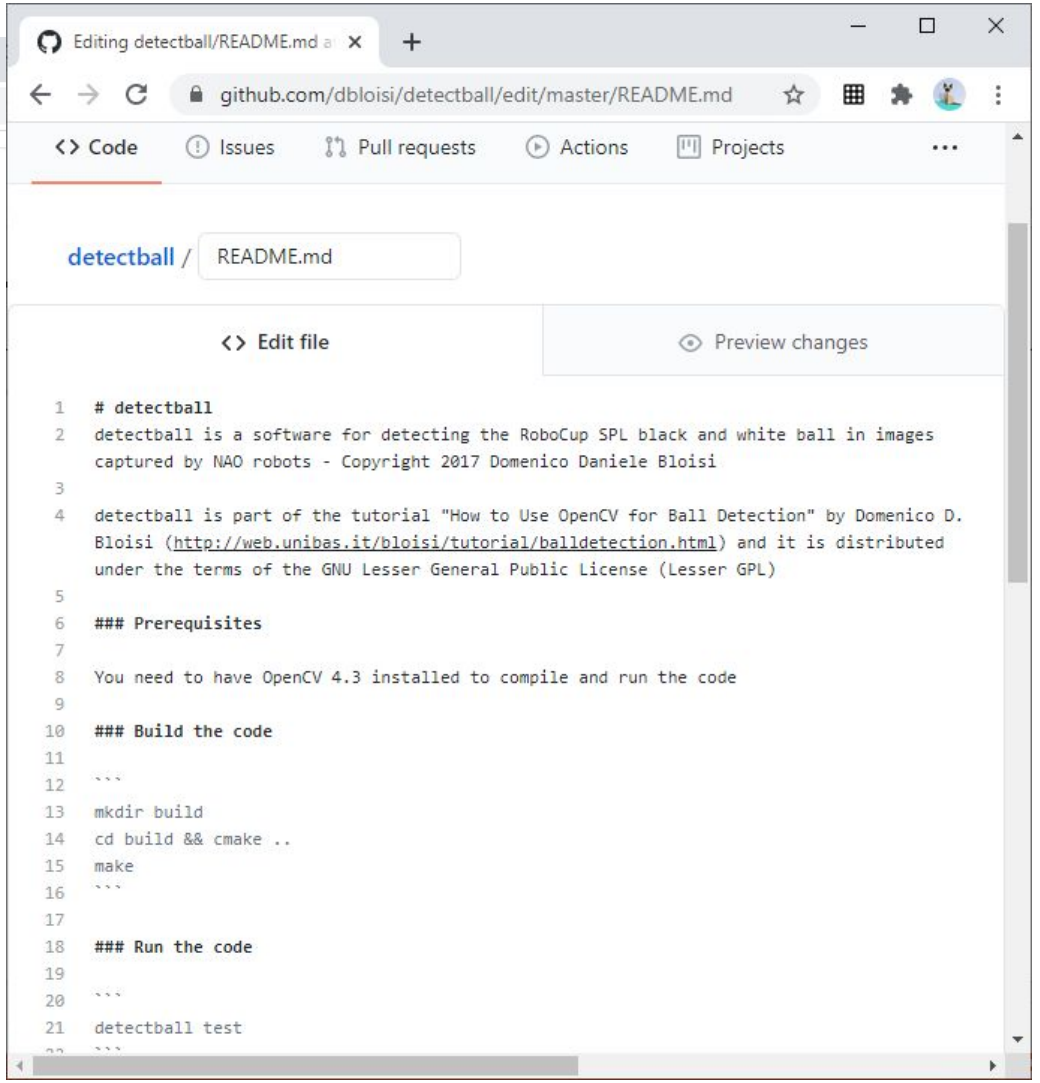
Tipi di file

Tipo di file	Estensione usuale	Funzione
Eseguibile	exe, com, bin, o nessuna	Programma eseguibile, in linguaggio macchina
Oggetto	obj, o	Compilato, in linguaggio di macchina, non linkato
Codice sorgente	c, cc, java, perl, asm	Codice sorgente in vari linguaggi di programmazione
Batch	bat, sh	Comandi per l'interprete dei comandi
Markup	xml, html, tex	Dati testuali, documenti
Word processor	xml, rtf, docx	Vari formati di word processor
Libreria	lib, a, so, dll	Librerie di procedure per la programmazione
Stampa o visualizzazione	gif, pdf, jpg	File ASCII o binari in formato per la stampa o la visualizzazione
Archivio	rar, zip, tar	File contenenti più file tra loro correlati, talvolta compressi, per archiviazione o memorizzazione
Multimediali	mpeg, mov, mp3, mp4, avi	File binari contenenti informazioni audio o A/V

Figura 13.3 Comuni tipi di file.

Esempio Markdown .md





Filenames and File Objects (1 of 2)

- Filename extensions: short sequences of characters that appear at the end of a filename preceded by a period
  - Extension indicates type of data stored in the file
- File object: object associated with a specific file
  - Provides a way for a program to work with the file: file object referenced by a variable

Filenames and File Objects (2 of 2)

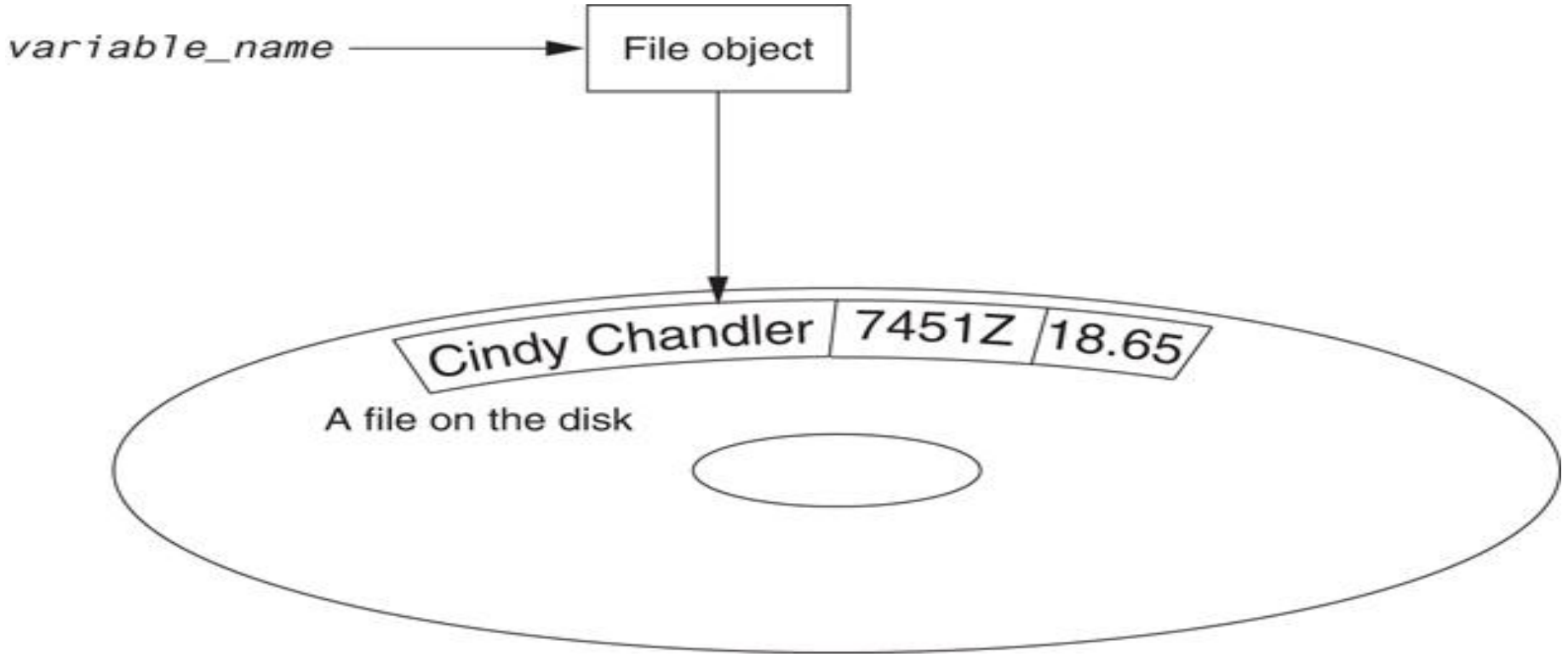


Figure 6-4 A variable name references a file object that is associated with a file

Accesso al file

La lettura o la scrittura di dati su un file avvengono in tre fasi:

1. apertura del file, per mezzo della funzione built-in `open`

2. esecuzione di una o più operazioni di lettura o scrittura, per mezzo delle opportune funzioni built-in

3. chiusura del file, per mezzo della funzione built-in `close`

Opening a File

- `open` function: used to open a file
  - Creates a file object and associates it with a file on the disk
  - General format:
  - *file_object* = open(*filename*, *mode*)
- Mode: string specifying how the file will be opened
  - Example: reading only (`'r'`), writing (`'w'`), and appending (`'a'`)

`open`

La funzione `open` restituisce un valore strutturato contenente alcune informazioni sul file.

Sintassi:

```
variabile = open(nome_file, modalita)
```

- `variabile`: il nome della variabile che verrà associata al file
- `nome_file`: una stringa contenente il nome del *file*
- `modalita`: una stringa che indica la modalità di apertura (lettura o scrittura)

open

Il nome del file che si desidera aprire deve essere passato come argomento della funzione `open` sotto forma di stringa.

Il nome del file può essere:

- assoluto, cioè preceduto dalla sequenza (detta anche path) dei nomi delle directory che lo contengono a partire dalla directory radice del file system, scritta secondo la sintassi prevista dal sistema operativo del proprio calcolatore
- relativo, cioè composto dal solo nome del file: questo è possibile solo se la funzione `open` è chiamata da un programma o da una funzione che si trovi nella stessa directory che contiene il file da aprire

open

Nel caso di un file di nome `dati.txt` che si trovi nella directory `C:\Users\Erika\` di un sistema operativo Windows:

- il nome relativo è `dati.txt`
- il nome assoluto è `C:\Users\Erika\dati.txt`

Se un file con lo stesso nome (`dati.txt`) è memorizzato nella directory `/users/Erika/` di un sistema operativo Linux oppure Mac OS:

- il nome relativo è ancora `dati.txt`
- il nome assoluto è `/users/Erika/dati.txt`

open

È possibile aprire in modalità di lettura solo un file esistente. Se il file non esiste si otterrà un errore.

La modalità di scrittura consente invece anche la creazione di un nuovo file. Più precisamente, attraverso la modalità di scrittura è possibile:

- creare un nuovo file
- aggiungere dati in coda a un file già esistente
- sovrascrivere (cancellare e sostituire) il contenuto di un file già esistente

`open`

Nella chiamata di `open` la modalità di accesso è indicata (come secondo argomento) da una stringa composta da un singolo carattere:

- "r" (read): lettura (se il file non esiste si ottiene un errore)
- "w" (write): (sovra) scrittura
  - se il file non esiste viene creato
  - se il file esiste viene sovrascritto, cancellando i dati contenuti in esso
- "a" (append): scrittura (aggiunta)
  - se il file non esiste viene creato
  - se il file esiste i nuovi dati saranno aggiunti in coda a quelli già esistenti

Opening a File

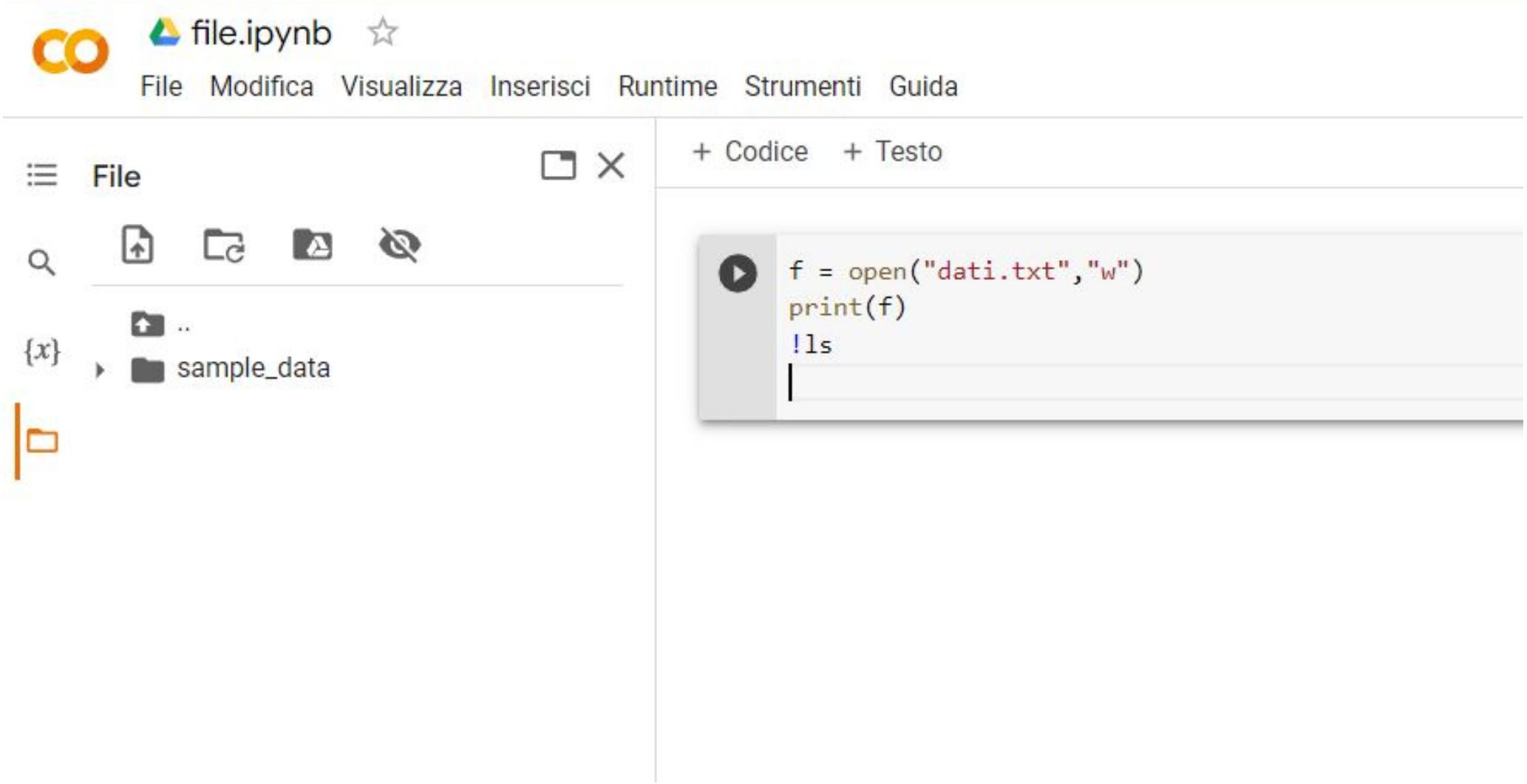
```
test_file = open('test.txt', 'w')
```

Modalità	Descrizione
'r'	Apre un file in sola lettura. Non è possibile modificare il file o scrivervi sopra.
'w'	Apre un file in scrittura. Se il file esiste già, ne elimina il contenuto; se non esiste, lo crea.
'a'	Apre un file in modalità aggiunta. Tutti i dati scritti nel file vengono aggiunti alla fine. Se il file non esiste, lo crea.

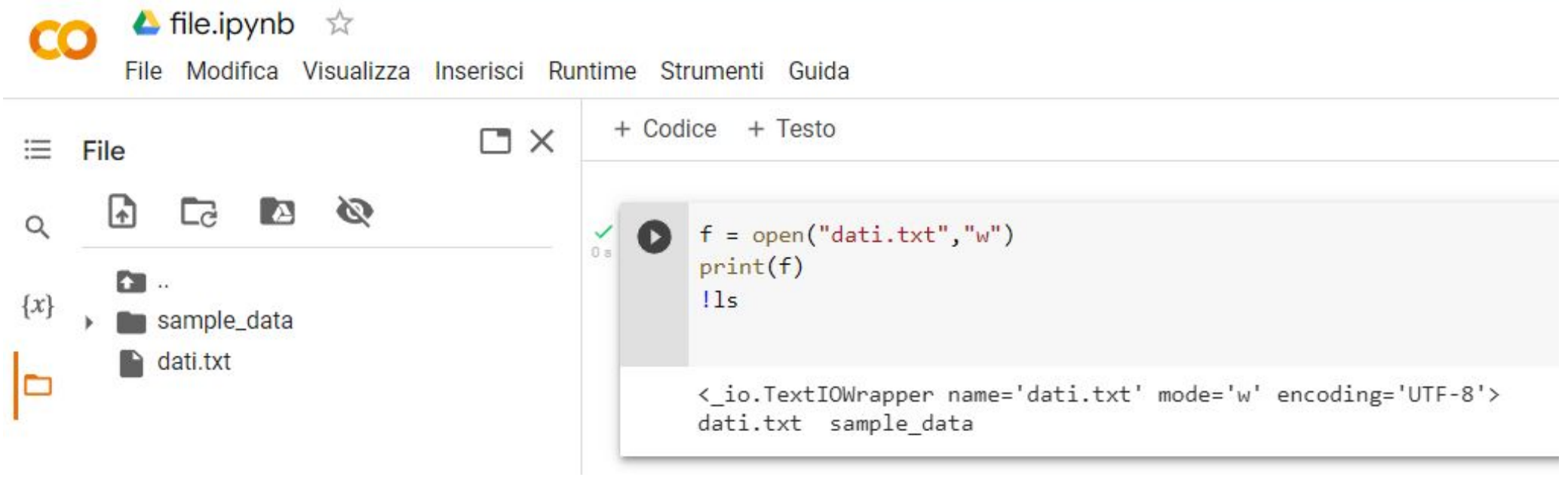
Specifying the Location of a File

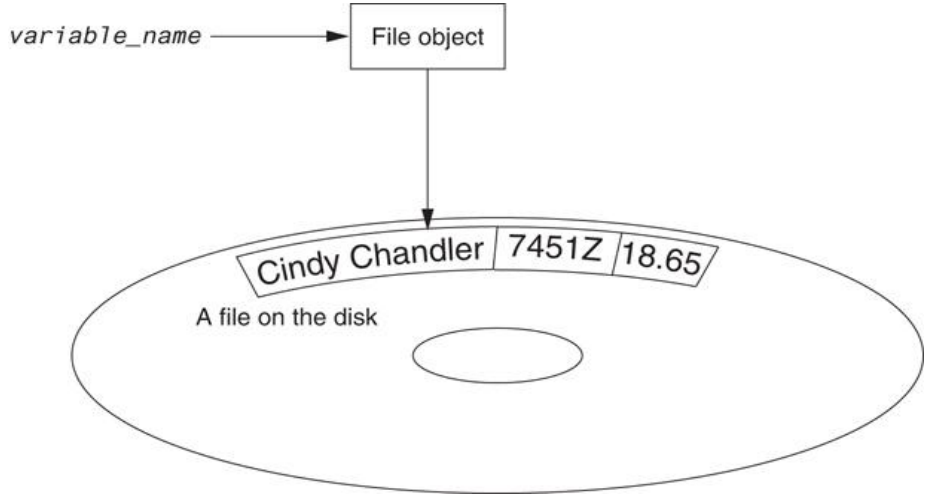
- If `open` function receives a filename that does not contain a path, assumes that file is in same directory as program
- If program is running and file is created, it is created in the same directory as the program
  - Can specify alternative path and file name in the `open` function argument
    - Prefix the path string literal with the letter `r`

`open` (nuovo file)

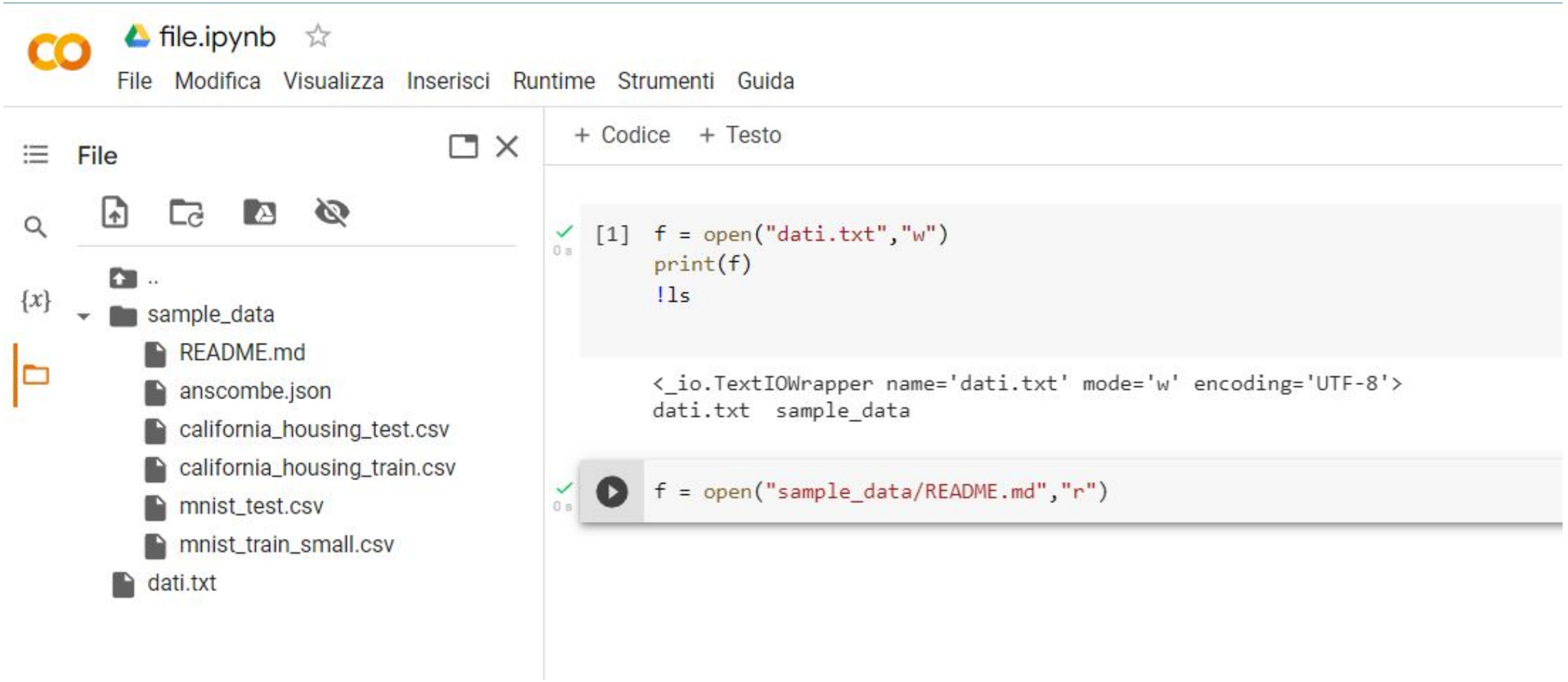


open (nuovo file)

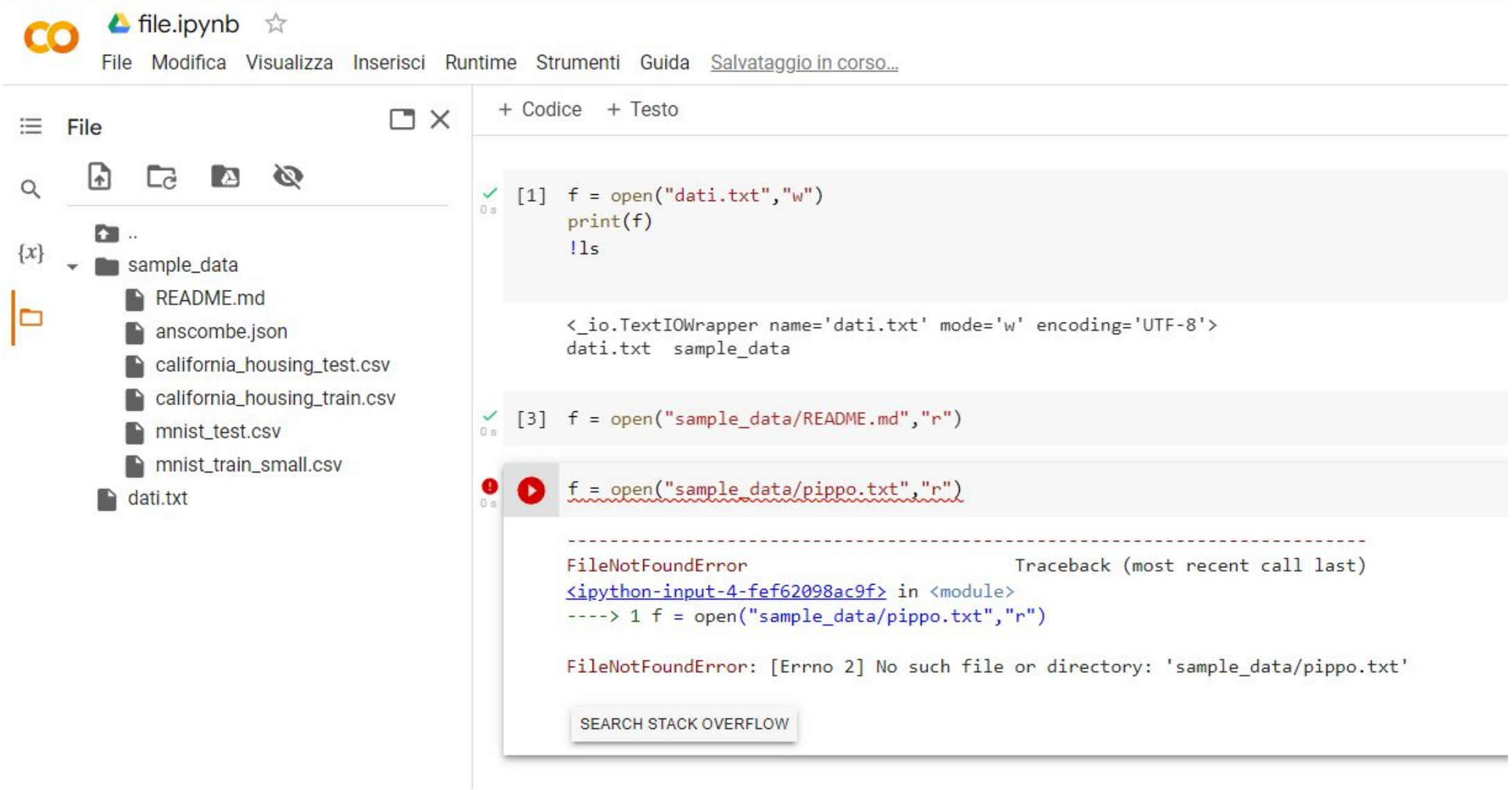




open (file esistente)



open (file NON esistente)



Writing Data to a File

- Method: a function that belongs to an object
  - Performs operations using that object
- File object's `write` method used to write data to the file
  - Format: *`file_variable`*`.write(`*`string`*`)`
- File should be closed using file object `close` method
  - Format: *`file_variable`*`.close()`

close

Quando le operazioni di lettura o scrittura su un file sono terminate, il file deve essere chiuso attraverso la funzione built-in `close`. Questo impedirà l'esecuzione di ulteriori operazioni su tale file, fino a che esso non venga eventualmente riaperto.

Sintassi:

```
variabile.close()
```

dove `variabile` deve essere la variabile usata nell'apertura dello stesso file attraverso la funzione `open`

Esempio

```
f = open ("dati.txt", "r")
#operazioni di I/O su dati.txt
f.close()
```

close

```
!ls
f = open("README.md","r")
print(f)
f.close()
```

```
anscombe.json                   dati.txt                    README.md
california_housing_test.csv     mnist_test.csv
california_housing_train.csv    mnist_train_small.csv
<_io.TextIOWrapper name='README.md' mode='r' encoding='UTF-8'>
```

`write`

In un file di testo che sia stato aperto in scrittura (in modalità "w" oppure "a") è possibile scrivere dati sotto forma di stringhe (cioè sequenze di caratteri) attraverso la funzione built-in `write`

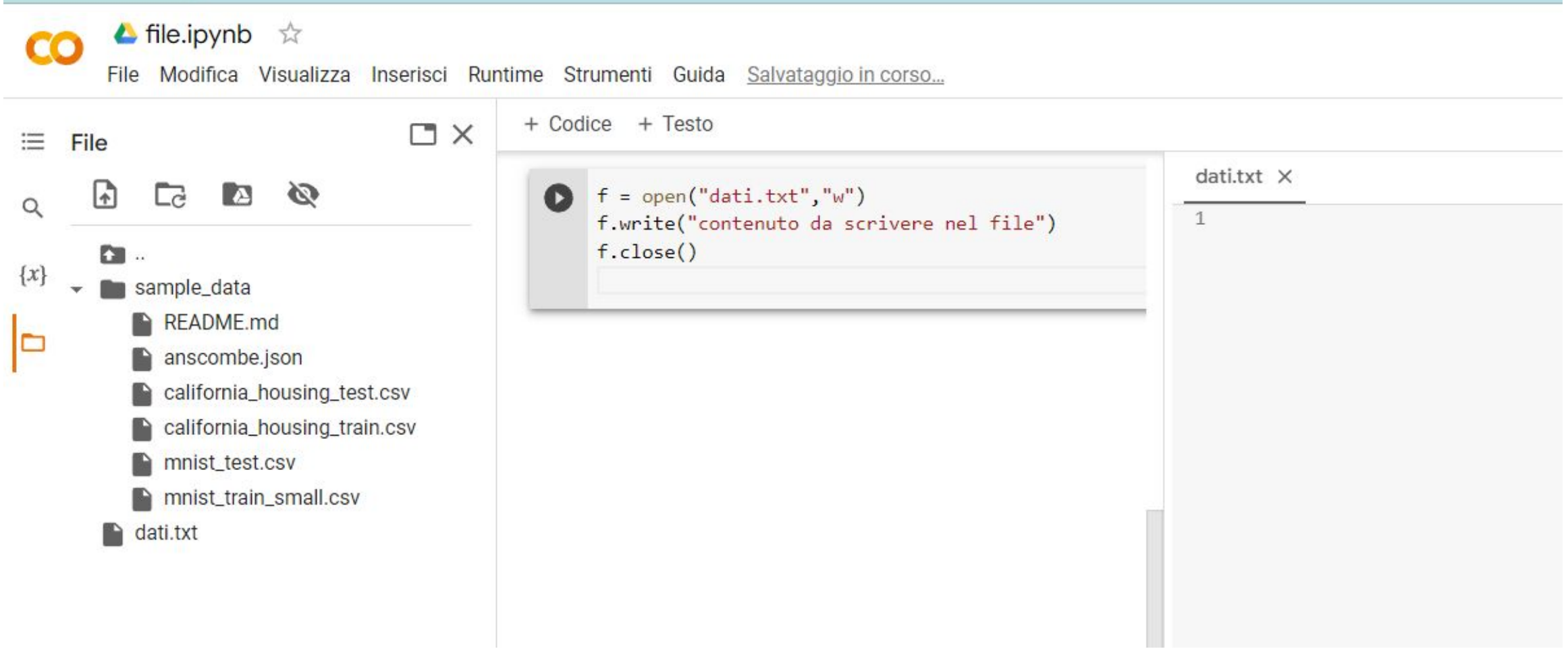
Sintassi:

```
variabile.write(stringa)
```

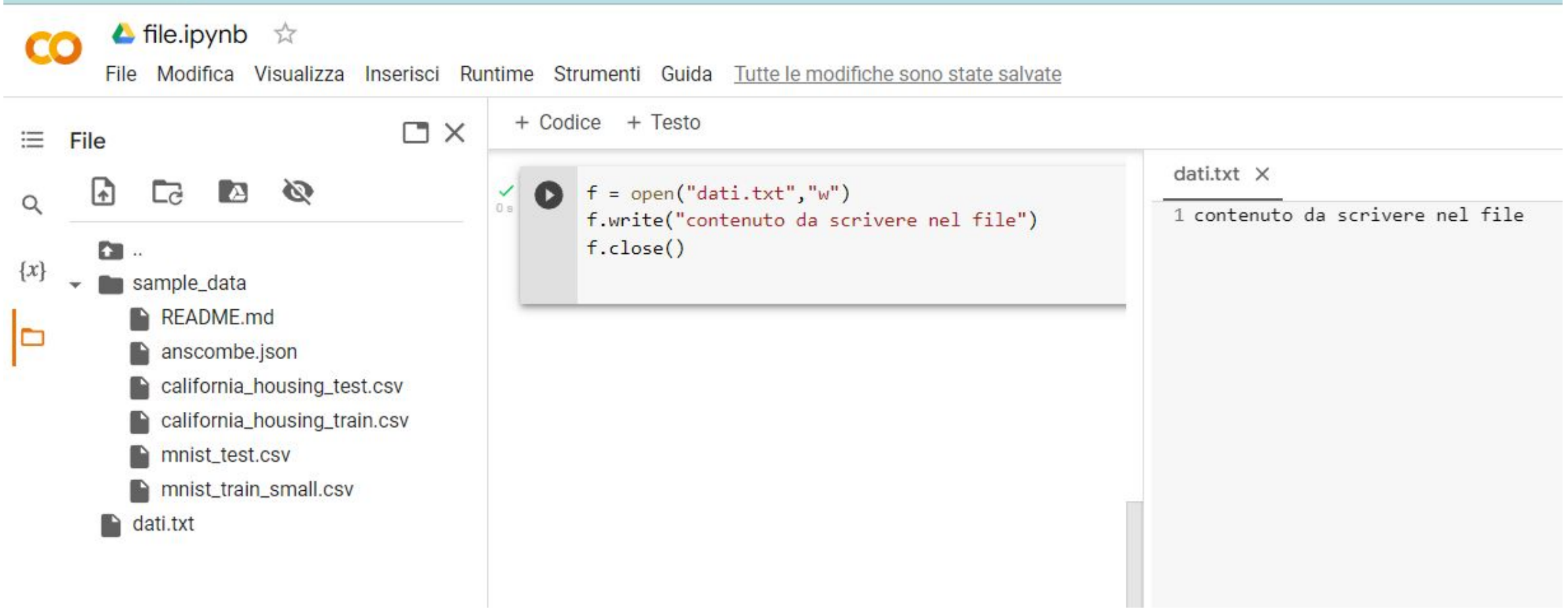
- `variabile` è la variabile associata al file
- `stringa` è una stringa contenente la sequenza di caratteri da scrivere nel file

La chiamata di `write` con un file aperto in lettura (in modalità "r") produce un messaggio di errore.

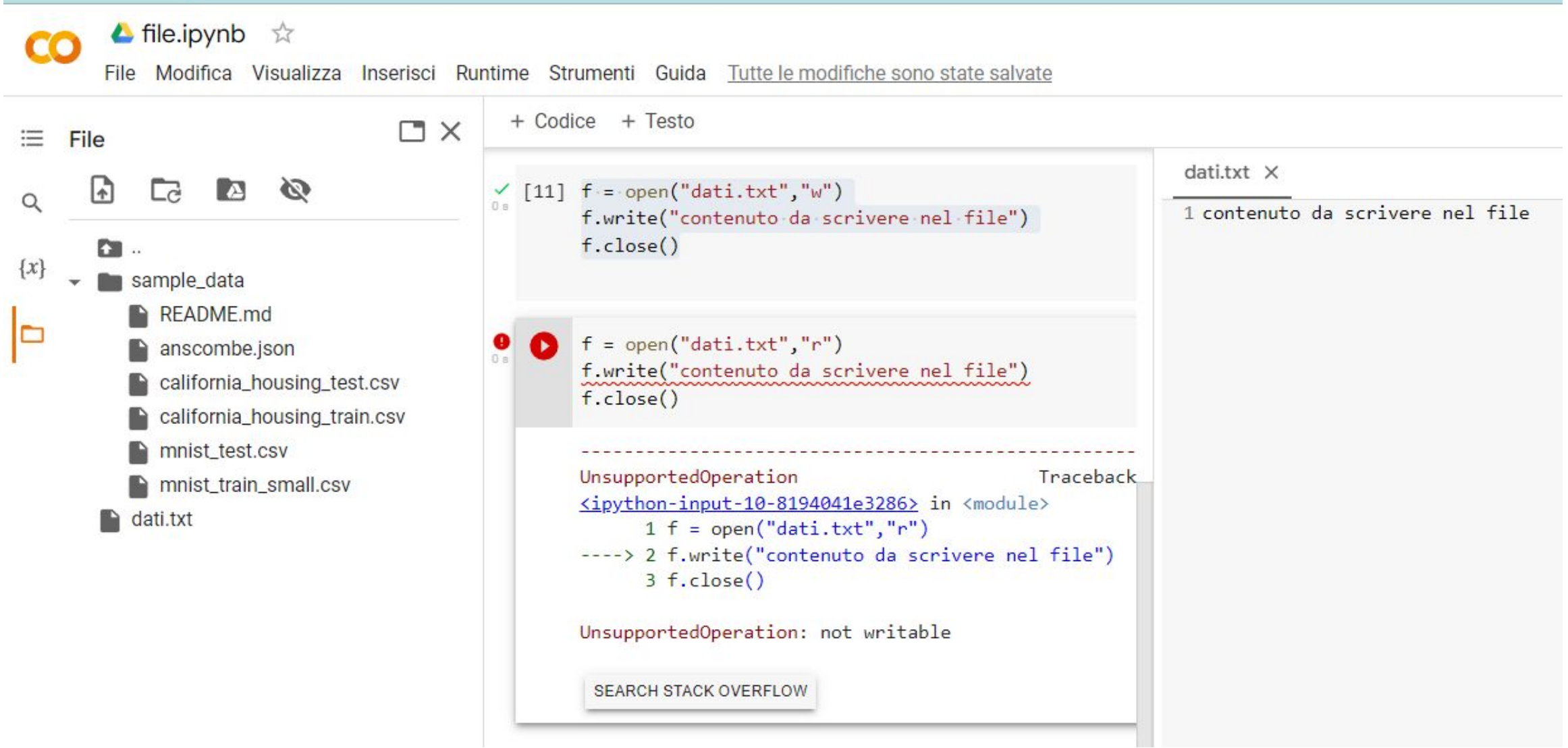
write


file.ipynb
File Modifica Visualizza Inserisci Runtime Strumenti Guida Salvataggio in corso...
File
+ Codice + Testo
..
sample_data
README.md
anscombe.json
california_housing_test.csv
california_housing_train.csv
mnist_test.csv
mnist_train_small.csv
dati.txt
f = open("dati.txt","w")
f.write("contenuto da scrivere nel file")
f.close()
dati.txt
1

write


file.ipynb
File Modifica Visualizza Inserisci Runtime Strumenti Guida Tutte le modifiche sono state salvate
File
+ Codice + Testo
f = open("dati.txt","w")
f.write("contenuto da scrivere nel file")
f.close()
sample_data
README.md
anscombe.json
california_housing_test.csv
california_housing_train.csv
mnist_test.csv
mnist_train_small.csv
dati.txt
dati.txt
1 contenuto da scrivere nel file

`write` (errore)



Appending Data to an Existing File

- When open file with `'w'` mode, if the file already exists it is overwritten
- To append data to a file use the `'a'` mode
  - If file exists, it is not erased, and if it does not exist it is created
  - Data is written to the file at the end of the current contents

`write` (con append)

+ Codice + Testo

```
[11] f = open("dati.txt","w")
     f.write("contenuto da scrivere nel file")
     f.close()
```

```
[10] f = open("dati.txt","r")
     f.write("contenuto da scrivere nel file")
     f.close()
```

```
---------------------------------------------------------------------------
UnsupportedOperation                      Traceback
<ipython-input-10-8194041e3286> in <module>
      1 f = open("dati.txt","r")
----> 2 f.write("contenuto da scrivere nel file")
      3 f.close()

UnsupportedOperation: not writable
```

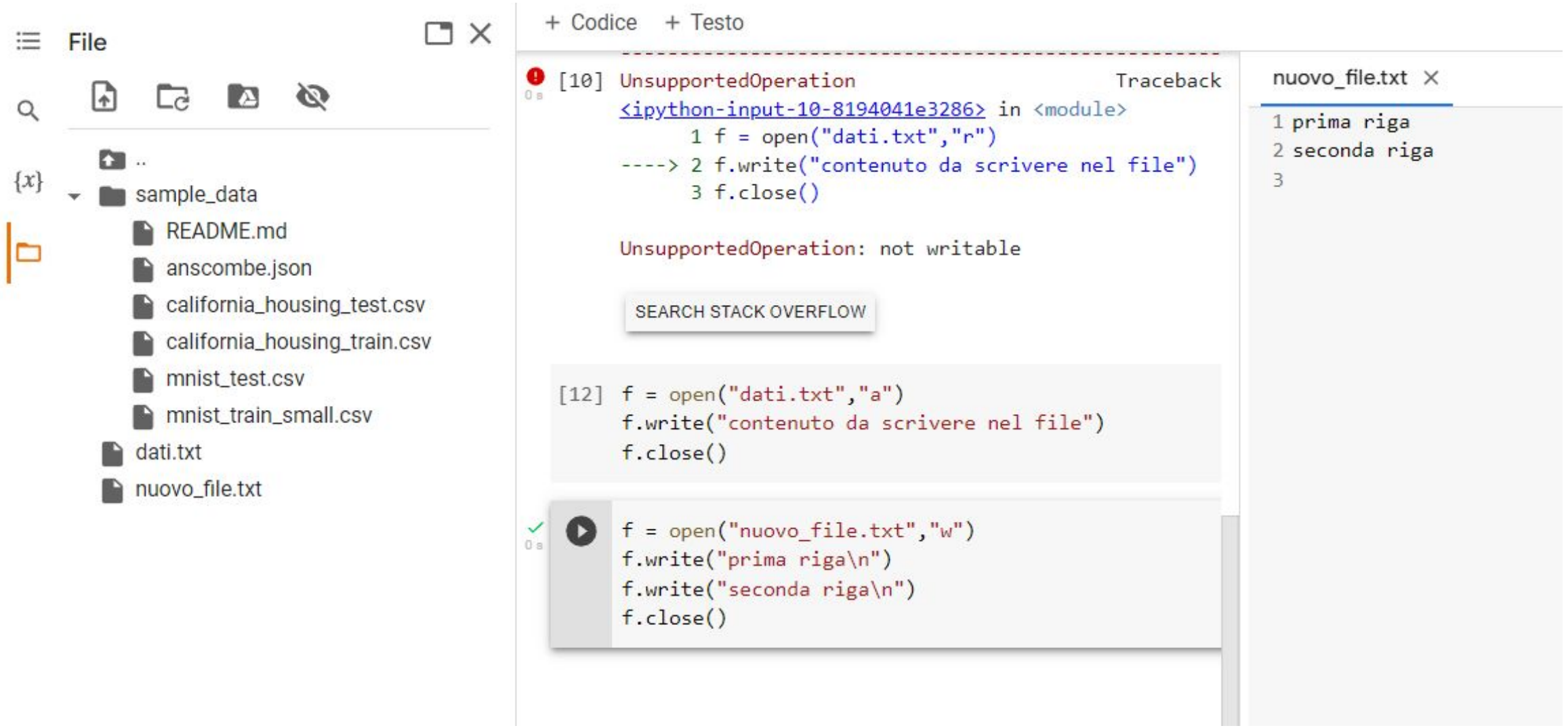
SEARCH STACK OVERFLOW

```
f = open("dati.txt","a")
f.write("contenuto da scrivere nel file")
f.close()
```

dati.txt

```
1 contenuto da scrivere nel filecontenuto da scrivere nel file
```

`write` (righe multiple)



Lettura da file

Le operazioni di lettura da file possono essere eseguite attraverso tre diverse funzioni built-in:

- `read`
- `readline`
- `readlines`

Queste tre funzioni restituiscono una parte o l'intero contenuto del file sotto forma di una stringa oppure di una lista di stringhe.

Il valore restituito dalle funzioni di lettura viene di norma memorizzato in una variabile per poter essere successivamente elaborato.

Reading Data From a File

- `read` method: file object method that reads entire file contents into memory
  - Only works if file has been opened for reading
  - Contents returned as a string
- `readline` method: file object method that reads a line from the file
  - Line returned as a string, including `'\n'`
- Read position: marks the location of the next item to be read from a file

`read`

La funzione `read` acquisisce l'intero contenuto di un file, che viene restituito sotto forma di una stringa.
Le eventuali interruzioni di riga presenti nel file vengono codificate con il carattere newline "\n".

Sintassi:
`variabile.read()`
dove `variabile` è la variabile associata al file.

read


..
sample_data
dati.txt
nuovo_file.txt
[10] UnsupportedOperation Traceback
<ipython-input-10-8194041e3286> in <module>
1 f = open("dati.txt","r")
----> 2 f.write("contenuto da scrivere nel file")
3 f.close()
UnsupportedOperation: not writable
SEARCH STACK OVERFLOW
[12] f = open("dati.txt","a")
f.write("contenuto da scrivere nel file")
f.close()
[13] f = open("nuovo_file.txt","w")
f.write("prima riga\n")
f.write("seconda riga\n")
f.close()
f2 = open("nuovo_file.txt","r")
tutto_il_contenuto = f2.read()
f2.close()
print(tutto_il_contenuto)
prima riga
seconda riga
nuovo_file.txt
1 prima riga
2 seconda riga
3

`readline`

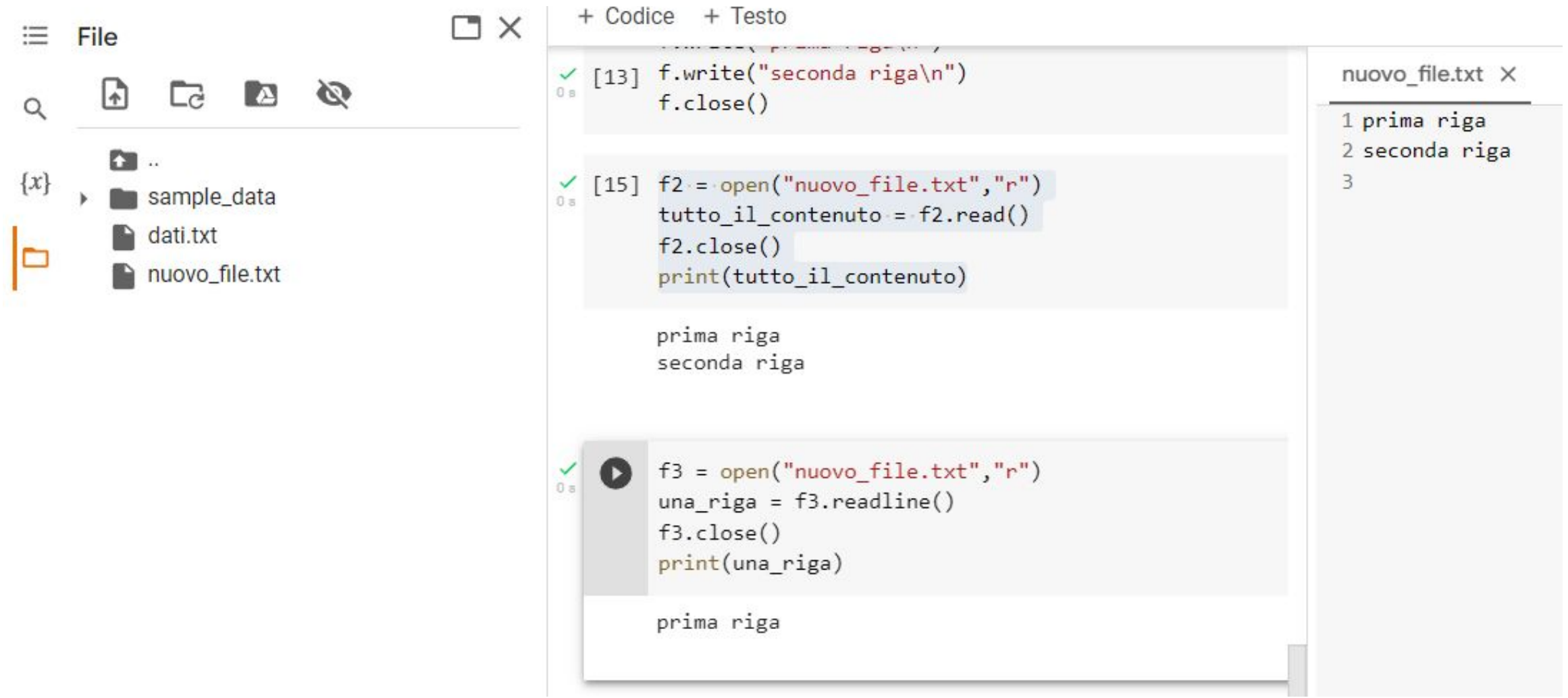
La funzione `readline` acquisisce una singola riga di un file, restituendola sotto forma di una stringa.

Per “riga” di un file si intende una sequenza di caratteri fino alla prima interruzione di riga, oppure, se il file non contiene interruzioni di riga, l’intera sequenza di caratteri contenuta in esso.

Nel primo caso anche l’interruzione di riga, codificata con il carattere newline, farà parte della stringa restituita da readline.

Sintassi:
`variabile.readline()`
dove `variabile` indica come al solito la variabile associata al file.

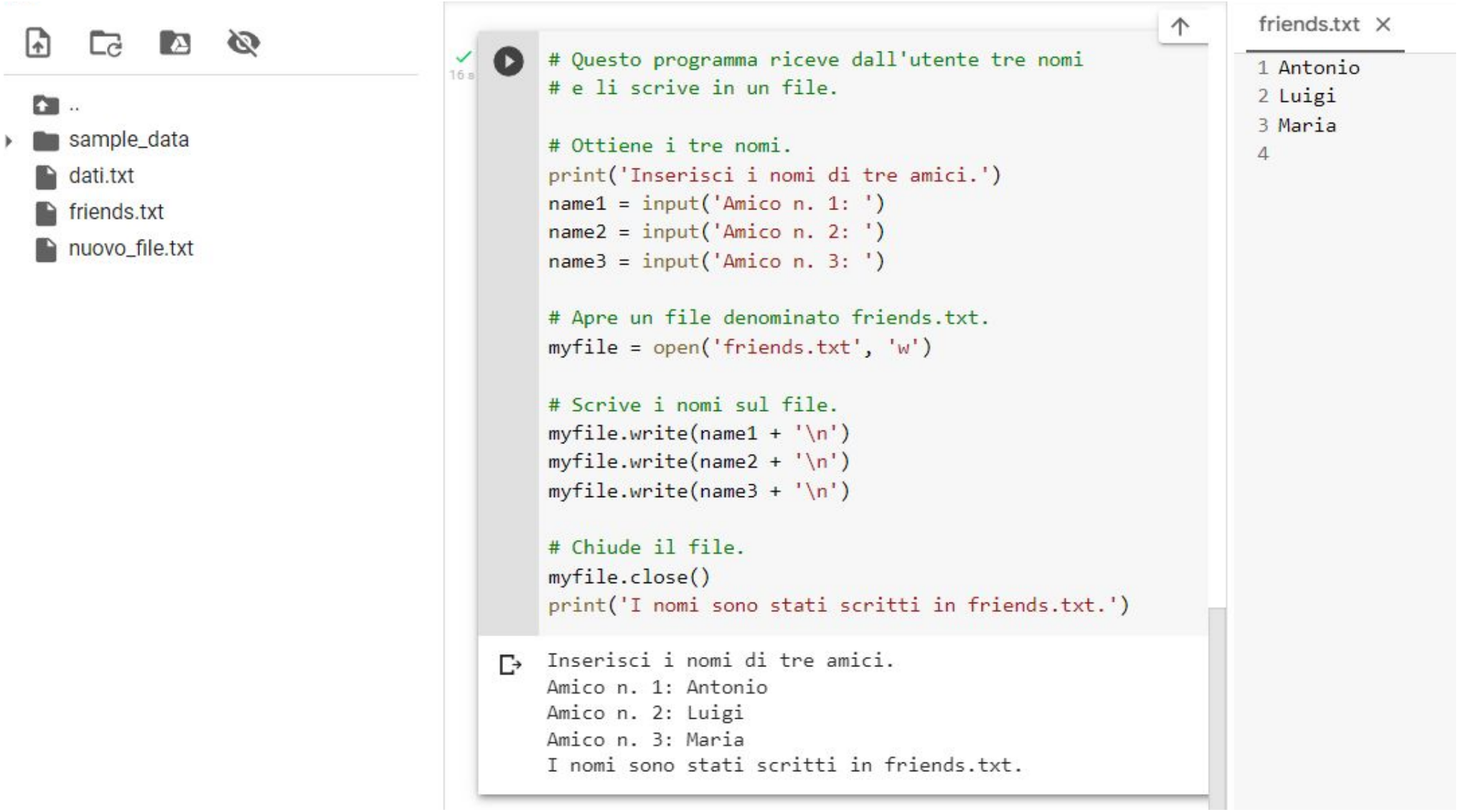
readline


File
..
sample_data
dati.txt
nuovo_file.txt
+ Codice
+ Testo
[13] f.write("seconda riga\n")
f.close()
[15] f2 = open("nuovo_file.txt","r")
tutto_il_contenuto = f2.read()
f2.close()
print(tutto_il_contenuto)
prima riga
seconda riga
f3 = open("nuovo_file.txt","r")
una_riga = f3.readline()
f3.close()
print(una_riga)
prima riga
nuovo_file.txt
1 prima riga
2 seconda riga
3

Concatenating a Newline to and Stripping it From a String

- In most cases, data items written to a file are values referenced by variables
  - Usually necessary to concatenate a `'\n'` to data before writing it
    - Carried out using the `+` operator in the argument of the `write` method
- In many cases need to remove `'\n'` from string after it is read from a file
  - `rstrip` method: string method that strips specific characters from end of the string

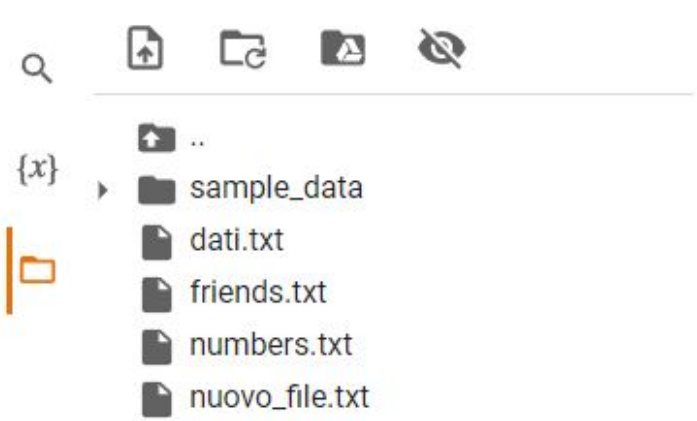
Concatenating a Newline to and Stripping it From a String



Writing and Reading Numeric Data

- Numbers must be converted to strings before they are written to a file
- `str` function: converts value to string
- Number are read from a text file as strings
  - Must be converted to numeric type in order to perform mathematical operations
  - Use `int` and `float` functions to convert string to numeric value

Writing and Reading Numeric Data




```python
# Questo programma mostra in che modo
# si possono convertire numeri in stringhe
# prima di scriverli in un file di testo.

# Apre un file in scrittura.
outfile = open('numbers.txt', 'w')

# Ottiene tre numeri dall'utente.
num1 = int(input('Inserisci un numero: '))
num2 = int(input('Inserisci un altro numero: '))
num3 = int(input("Inserisci l'ultimo numero: "))

# Scrive i numeri in un file.
outfile.write(str(num1) + '\n')
outfile.write(str(num2) + '\n')
outfile.write(str(num3) + '\n')

# Chiude il file.
outfile.close()
print('Dati scritti in numbers.txt')
```

```
Inserisci un numero: 23
Inserisci un altro numero: 45
Inserisci l'ultimo numero: 67
Dati scritti in numbers.txt
```

numbers.txt

```
1 23
2 45
3 67
4
```

Using Loops to Process Files (1 of 2)

- Files typically used to hold large amounts of data
  - Loop typically involved in reading from and writing to a file
- Often the number of items stored in file is unknown
  - The `readline` method uses an empty string as a sentinel when end of file is reached
    - Can write a while loop with the condition

```
while line != ''
```

Using Loops to Process Files (2 of 2)

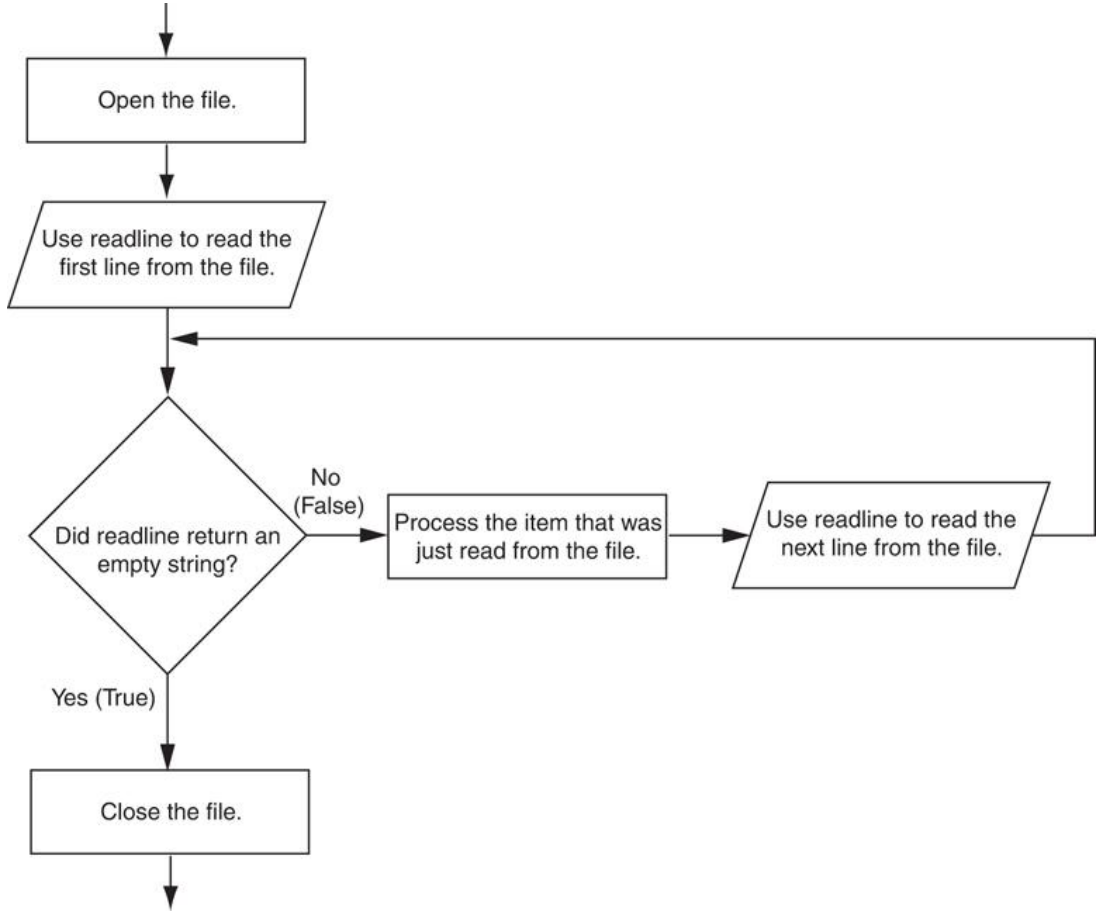
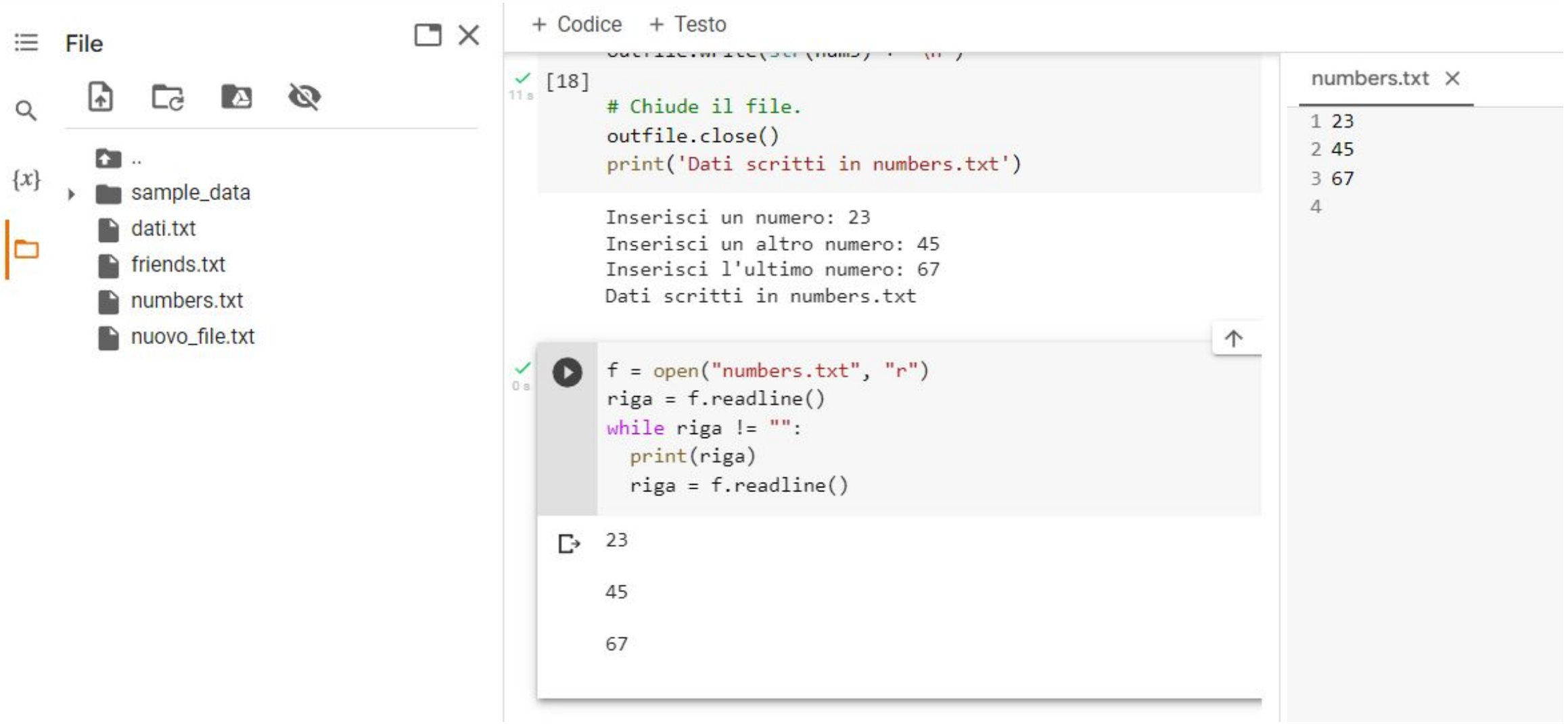


Figure 6-17 General logic for detecting the end of a file

Using Loops to Process Files



Using Loops to Process Files

Using Python's `for` Loop to Read Lines

- Python allows the programmer to write a `for` loop that automatically reads lines in a file and stops when end of file is reached
  - Format: `for` *`line`* `in` *`file_object`*`:`
  - `    statements`
  - The loop iterates once over each line in the file

Using Python's `for` Loop to Read Lines

```
[21] f = open("numbers.txt", "r")
     riga = f.readline()
     while riga != "":
       print(riga.rstrip("\n"))
       riga = f.readline()
```

```
23
45
67
```

```
f = open("numbers.txt", "r")
for riga in f:
  print(riga.rstrip("\n"))
```

```
23
45
67
```

numbers.txt

```
1 23
2 45
3 67
4
```

Processing Records (1 of 2)

- Record: set of data that describes one item
- Field: single piece of data within a record
- Write record to sequential access file by writing the fields one after the other
- Read record from sequential access file by reading each field until record complete

Processing Records (2 of 2)

- When working with records, it is also important to be able to:
  - Add records
  - Display records
  - Search for a specific record
  - Modify records
  - Delete records

Processing Records (2 of 2)

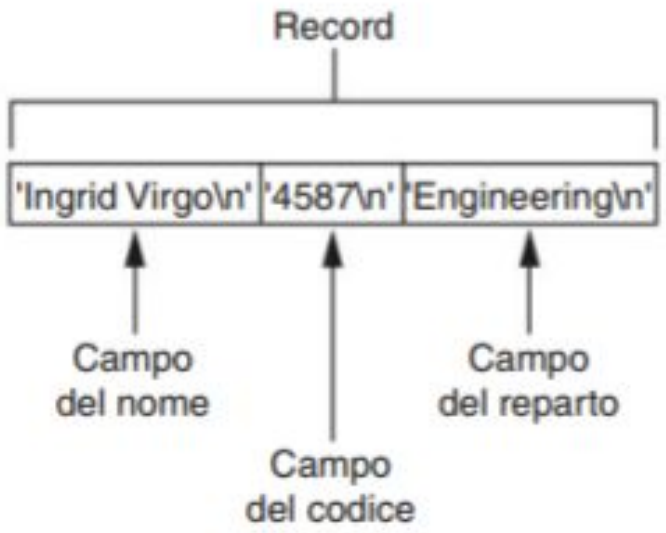


Figura 6.18
I campi di un record.

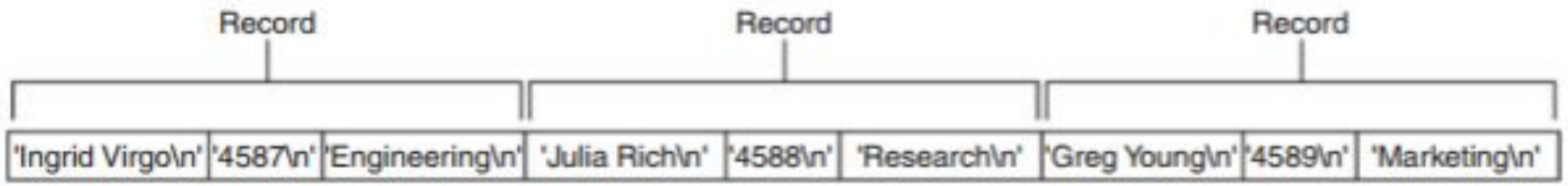


Figura 6.19
I record in un file.

Exceptions (1 of 4)

- Exception: error that occurs while a program is running
  - Usually causes program to abruptly halt
- Traceback: error message that gives information regarding line numbers that caused the exception
  - Indicates the type of exception and brief description of the error that caused exception to be raised

Eccezioni

Alcune possibili eccezioni per i programmi in Python sono:

- la divisione di un valore per zero, come:
  ```
  print(55/0)
  ```
  che produce
  ```
  ZeroDivisionError: integer division or modulo
  ```

Exceptions (2 of 4)

- Many exceptions can be prevented by careful coding
  - Example: input validation
  - Usually involve a simple decision construct
- Some exceptions cannot be avoided by careful coding
  - Examples
    - Trying to convert non-numeric string to an integer
    - Trying to open for reading a file that doesn't exist

Exceptions (3 of 4)

- Exception handler: code that responds when exceptions are raised and prevents program from crashing
  - In Python, written as `try/except` statement
    - General format: `try:`

```
        statements
    except exceptionName:
        statements
```

    - Try suite: statements that can potentially raise an exception
    - Handler: statements contained in `except` block

FileNotFoundError

```
nome_file = input("Inserire il nome per il file da leggere: ")
try:
    f = open(nome_file, 'r')
except FileNotFoundError:
    print("Il file non esiste!")
```

```
Inserire il nome per il file da leggere: numeri.txt
Il file non esiste!
```

Exceptions (4 of 4)

- If statement in try suite raises exception:
  - Exception specified in except clause:
    - Handler immediately following except clause executes
    - Continue program after try/except statement
  - Other exceptions:
    - Program halts with traceback error message
- If no exception is raised, handlers are skipped

Exceptions (4 of 4)

+ Codice + Testo

```
# Questo programma calcola la paga lorda.

try:
  # Ottiene il numero di ore lavorate.
  hours = int(input('Quante ore hai lavorato? '))

  # Ottiene la retribuzione oraria.
  pay_rate = float(input('Inserisci la retribuzione oraria: '))

  # Calcola la paga lorda.
  gross_pay = hours * pay_rate

  # Visualizza la paga lorda.
  print(f'Paga lorda: €{gross_pay:,.2f}')

except ValueError:
        print('ERRORE: Ore lavorate e retribuzione oraria devono ')
        print('essere numeri validi.')
```

```
Quante ore hai lavorato? undici
ERRORE: Ore lavorate e retribuzione oraria devono
essere numeri validi.
```

Handling Multiple Exceptions

- Often code in try suite can throw more than one type of exception
  - Need to write `except` clause for each type of exception that needs to be handled
- An `except` clause that does not list a specific exception will handle any exception that is raised in the try suite
  - Should always be last in a series of `except` clauses

Displaying an Exception's Default Error Message

- Exception object: object created in memory when an exception is thrown
  - Usually contains default error message pertaining to the exception
  - Can assign the exception object to a variable in an `except` clause
    - Example: `except ValueErroraserr:`
  - Can pass exception object variable to `print` function to display the default error message

The `else` Clause

- `try/except` statement may include an optional `else` clause, which appears after all the `except` clauses
  - Aligned with `try` and `except` clauses
  - Syntax similar to `else` clause in decision structure
  - Else suite: block of statements executed after statements in try suite, only if no exceptions were raised
    - If exception was raised, the else suite is skipped

The `finally` Clause

- `try/except` statement may include an optional `finally` clause, which appears after all the `except` clauses
  - Aligned with `try` and `except` clauses
  - General format: `finally:`
  - `    statements`
  - Finally suite: block of statements after the `finally` clause
    - Execute whether an exception occurs or not
    - Purpose is to perform cleanup before exiting

What If an Exception Is Not Handled?

- Two ways for exception to go unhandled:
  - No except clause specifying exception of the right type
  - Exception raised outside a try suite
- In both cases, exception will cause the program to halt
  - Python documentation provides information about exceptions that can be raised by different functions

Summary

- This chapter covered:
  - Types of files and file access methods
  - Filenames and file objects
  - Writing data to a file
  - Reading data from a file and determining when the end of the file is reached
  - Processing records
  - Exceptions, including:
    - Traceback messages
    - Handling exceptions

Corso di STATISTICA, INFORMATICA, ELABORAZIONE DELLE INFORMAZIONI

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA BASILICATA

Modulo di Sistemi di Elaborazione delle Informazioni

File ed Eccezioni

Docente:
Domenico Daniele Bloisi