

La Programmazione ad Oggetti in Python

Docente: Ambra Demontis

Anno Accademico: 2020 - 2021



University of Cagliari, Italy

Department of Electrical and Electronic Engineering



La Programmazione ad Oggetti in Python

In queste slide vedremo:

- Polimorfismo
- Duck Typing
- Classi Astratte

In Python, la stessa classe <u>non</u> può avere più metodi con lo stesso nome.

```
class CStudente:
    def __init__(self, nome, cognome):
        self.nome = nome
        self.cognome = cognome

def __int__(self):
        self.nome = input("inserisci il nome ")
        self.cognome = input("inserisci il cognome ")
```

Non si può fare!

Classi diverse però possono avere funzioni con lo stesso nome...

```
class CAzienda(CCliente):
 def stampa telefono(self):
   print("Il numero di telefono dell'azienda con ", self.idx, " è: ",
      self.numero telefono)
class CPersona(CCliente):
 def stampa telefono(self):
   print("Il numero di telefono della persona con ", self.idx, " è: ",
      self.numero telefono)
```



```
class CCliente:
    def __init__(self, idx, numero_telefono):
        self.idx = idx
        self.numero_telefono = numero_telefono

oggetto_azienda = CAzienda("123", "070998899")
oggetto_persona = CPersona("422", "338786544")
```



Il codice che utilizza gli oggetti appartenenti a queste classi, per stampare il numero di telefono non ha bisogno di sapere se l'oggetto appartiene alla classe azienda o alla classe persona.

Dovrà semplicemente richiamare la funzione stampa_telefono dell'oggetto e il comportamento di questa funzione sarà differente a seconda della classe di appartenenza dell'oggetto.

```
oggetto_azienda.stampa_telefono()
oggetto_persona.stampa_telefono()
```

Stamperà:

Il numero di telefono dell'azienda con 123 è: 070998899

Il numero di telefono della persona con 123 è: 070998899



Il fatto che lo stesso codice di comporti in modi differente a seconda della sottoclasse di appartenenza viene detto **polimorfismo**.



Duck Typing

In Python, per poter scrivere un unico codice che può trattare diverse classi e che funziona in modo differente a seconda della classe di appartenenza dell'oggetto, non è necessario che queste classi siano figlie della stessa classe.

Basta che queste classi abbiano la stessa interfaccia!

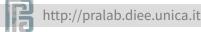
Questa proprietà viene detta duck typing.

"Se cammina come un'anatra e nuota come un'anatra, allora è un'anatra." (Se la classe ha l'interfaccia che mi serve, allora posso utilizzarla).



Duck Typing

Supponete di voler creare un programma di contabilità per un piccolo negozio che vende generi alimentari. Il gestore, nel periodo degli sconti, applica uno sconto differente in base al prodotto ma sempre uguale per lo stesso prodotto.



Duck Typing

class CQuadernoniPigna():

Realizzate quindi il seguente codice:

```
prezzo = 3
@classmethod
def calcola_prezzo_scontato(cls):# 10 % sconto
    return cls.prezzo * 10 / 100

class CCaffePaulistaOro():
    prezzo = 5
    @classmethod
    def calcola_prezzo_scontato(cls): # sottrai sempre 2 euro al prezzo
```

Il codice che utilizza queste classi potrà sfruttare il duck typing: diverse classi (non parenti) che espongono un metodo con la stessa interfaccia.

C'è però un problema!

Supponete che il codice per la gestione di questo programma diventi molto grande e complesso (con tante classi, tanti metodi ecc.)

Supponete anche che venga assunto un altro programmatore che dovrà darvi una mano creando nuove classi.

Come fa a sapere quali interfacce deve rispettare?

Una soluzione potrebbe essere fornirgli i diagrammi delle classi di tutto il codice...

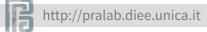
Nella pratica questo spesso non è fattibile.

I diagrammi di classe generalmente vengono utilizzati per definire i prototipi.

E' raro che vengano mantenuti aggiornati quando un progetto molto grande viene modificato!

Esiste però un meccanismo ad-hoc: le classi astratte.

Servono a definire l'interfaccia che altre classi dovranno avere.



from abc import ABC, abstractmethod

```
class CProdotto(ABC):
```

@classmethod

@abstractmethod

def calcola_prezzo_scontato(cls):

pass

Il nuovo programmatore, quando quarda questa classe astratta sa che la nuova classe che deve implementare dovrà avere un metodo chiamato calcola_prezzo_scontato che non riceve nessun argomento.



Supponiamo di volere creare una classe astratta per il codice:

```
class CQuadernoniPigna(CProdotto):
 prezzo = 3
 @classmethod
 def calcola_prezzo_scontato(cls):# 10 % sconto
   return cls.prezzo * 10 / 100
class CCaffePaulistaOro(CProdotto):
 prezzo = 5
 @classmethod
 def calcola_prezzo_scontato(cls): # sottrai sempre 2 euro al prezzo
   return cls.prezzo - 2
```



Se dovesse comunque creare una classe che non ha quel metodo, quando un oggetto di quella classe verrà istanziato verrà sollevata un'eccezione. Es:

class CCacaoCraiAmaro(CProdotto):
pass

oggetto_cacao = CCacaoCraiAmaro()

TypeError: Can't instantiate abstract class CCacao with abstract methods calcola_prezzo_scontato



from abc import ABC, abstractmethod

```
class CProdotto(ABC):
    def __init__(self, codice):
        self.codice_prodotto = codice
```

Le classi astratte possono anche implementare dei metodi.

```
@classmethod
@abstractmethod
def calcola_prezzo_scontato(cls):
    pass
```



Supponete di voler creare le classi CRagioniere e CProgrammatore per un programma di gestione degli stipendi dei dipendenti.

Entrambe le classi dovranno avere un metodo che permette di calcolare lo stipendio dei dipendenti considerando che:

- Lo stipendio dei programmatori attualmente è di 1500 euro e nel mese di dicembre gli viene assegnata una premialità di 500 euro
- Lo stipendio dei ragionieri attualmente è di 1300 euro e nel mese di marzo gli viene assegnata una premialità del 30% dello stipendio.

```
class CProgrammatore(CDipendente):
 stipendio_base = 1500
 @classmethod
 def calcola_stipendio(cls, mese):
   if mese == 12:
     return cls.stipendio base + 500
   else:
     return cls.stipendio_base
```

Dove CDipendente è la classe astratta che definiremo nelle prossime slide.

class CRagioniere(CDipendente):

```
Dove CDipendente è la classe
stipendio base = 1300
                                            astratta che definiremo nelle
                                            prossime slide.
@classmethod
def calcola_stipendio(cls, mese):
  if mese == 3:
    return cls.stipendio base + cls.stipendio base * 30 / 100.
  else:
   return cls.stipendio_base
```

from abc import ABC, abstractmethod class CDipendente(ABC): @classmethod @abstractmethod def calcola_stipendio(cls): pass



```
print("Lo stipendio di un programmatore a marzo è ",
  CProgrammatore.calcola_stipendio(3))
print("Lo stipendio di un programmatore a dicembre è ",
  CProgrammatore.calcola stipendio(12))
print("Lo stipendio di un ragioniere a marzo è ",
  CRagioniere.calcola_stipendio(3))
print("Lo stipendio di un ragioniere a dicembre è ",
  CRagioniere.calcola_stipendio(12))
```



Stamperà:

Lo stipendio di un programmatore a marzo è 1500 Lo stipendio di un programmatore a dicembre è 2000 Lo stipendio di un ragioniere a marzo è 1690.0 Lo stipendio di un ragioniere a dicembre è 1300