

A stylized pink lightbulb icon with radiating lines, positioned to the left of the word 'ragazze'.

ragazze DIGITALI

IDEE PER UN FUTURO SMART

Cosa faremo oggi

Impareremo ad usare `pygame`, un modulo che permette di creare giochi completi di animazioni, suoni e comandi con il mouse.

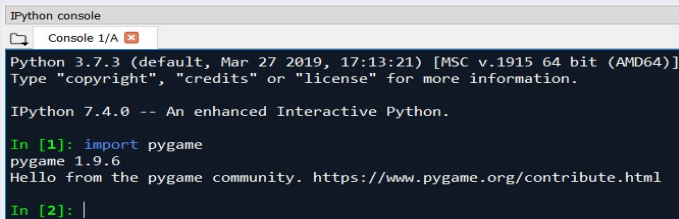
Outline

- 1 Installare pygame
- 2 Primi comandi
- 3 Tuple e colori
- 4 Scrivere testi in pygame
- 5 Disegnare con pygame
- 6 Display e Game loop
- 7 Primo giochino con animazioni

Installare pygame su Spyder

Come installare pygame

- Per installare pygame su Spyder è sufficiente andare su **Start** > **anaconda3** > **anaconda prompt** e digitare nella finestra che appare il comando `pip install pygame`
- Per controllare se è stato correttamente installato scriviamo sulla shell di Python il comando `import pygame` e verifichiamo che l'output sia simile a quello in figura:



```
IPython console
Console 1/A
Python 3.7.3 (default, Mar 27 2019, 17:13:21) [MSC v.1915 64 bit (AMD64)]
Type "copyright", "credits" or "license" for more information.

IPython 7.4.0 -- An enhanced Interactive Python.

In [1]: import pygame
pygame 1.9.6
Hello from the pygame community. https://www.pygame.org/contribute.html

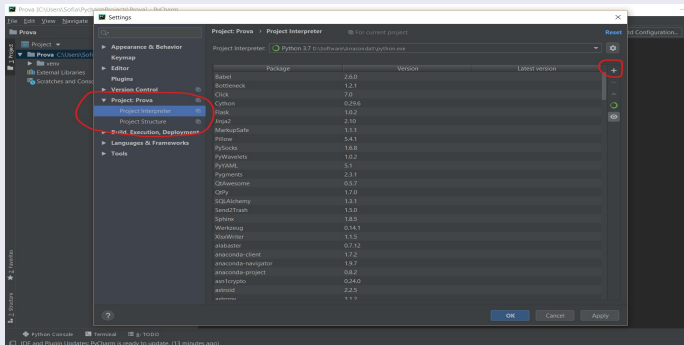
In [2]: |
```

- Sui pc della scuola è già installato, quindi ora iniziamo a vedere qualche comando!

Installare pygame su PyCharm 1/2

Come installare pygame

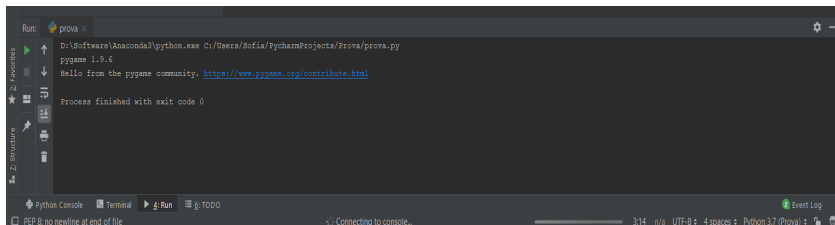
- Per installare pygame su PyCharm è sufficiente aprire il progetto corrente, andare su **File > Settings > Project: > Project Interpreter** (come cerchiato in figura a sinistra); a questo punto, cliccare il pulsante "+" a destra (cerchiato in figura), cercare nella barra in alto "pygame", selezionarlo e cliccare "Install Package"



Installare pygame su PyCharm 2/2

Per controllare se è stato correttamente installato, creiamo un file all'interno del progetto, scriviamo queste due righe di codice ed eseguiamo.

```
import pygame
pygame.init()
```



Sui pc della scuola è già installato, quindi ora iniziamo a vedere qualche comando!

Outline

- 1 Installare pygame
- 2 Primi comandi**
- 3 Tuple e colori
- 4 Scrivere testi in pygame
- 5 Disegnare con pygame
- 6 Display e Game loop
- 7 Primo giochino con animazioni

Import e impostazione della finestra

Innanzitutto importiamo e inizializziamo il modulo `pygame` nel nostro programma con queste semplici istruzioni:

```
import pygame, sys
from pygame.locals import *

pygame.init()
```



Cos'è un pixel?

Per impostare la finestra che utilizzeremo il metodo `set_mode()` del modulo `display`, al quale ci si accede dal modulo `pygame`

```
windowSurface = pygame.display.set_mode((500,
    400), 0, 32)
```

In questo modo, viene impostata una finestra larga **500** pixel e alta **400** pixel. Gli altri due parametri (0 e 32), per questo corso, li copiamo senza approfondire.

Import e impostazione della finestra

Innanzitutto importiamo e inizializziamo il modulo `pygame` nel nostro programma con queste semplici istruzioni:

```
import pygame, sys
from pygame.locals import *

pygame.init()
```



Un *pixel* è il più piccolo punto dello schermo del PC che si illumina di tutti i colori. Tutti i pixel lavorano insieme per mostrare l'immagine che vogliamo!

Per impostare la finestra che utilizzeremo il metodo `set_mode()` del modulo `display`, al quale ci si accede dal modulo `pygame`

```
windowSurface = pygame.display.set_mode((500,
    400), 0, 32)
```

In questo modo, viene impostata una finestra larga **500** pixel e alta **400** pixel. Gli altri due parametri (0 e 32), per questo corso, li copiamo senza approfondire.

Outline

- 1 Installare pygame
- 2 Primi comandi
- 3 Tuple e colori**
- 4 Scrivere testi in pygame
- 5 Disegnare con pygame
- 6 Display e Game loop
- 7 Primo giochino con animazioni

Tuple e colori 1/3

Tuple

- Una tupla è simile ad una lista, con la differenza che si usano le parentesi `()` al posto che le `[]`. Non possono essere modificate.

```
>>> spam = ('Life', 'Universe', 'Everything', 42)
>>> spam[0]
>>> spam[3]
>>> spam[3] = 'Hello'
```

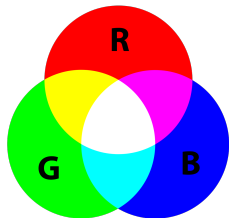
Eseguiamo, una per volta queste righe e osserviamo il comportamento! All'interno del metodo `set_mode()` abbiamo usato una tupla per definire la grandezza della finestra in pixel. Vedremo che ci saranno utili in seguito!

Tuple e colori 2/3

Colori

- Ogni pixel viene illuminato da 3 colori primari quali **rosso**, **verde** e **blu** (RGB). Combinando questi tre semplici colori, si è in grado di ottenere qualsiasi altro colore.
- In pygame, per definire i colori useremo delle tuple formate dai tre valori (**R**ed - **G**reen - **B**lue)

```
# Set up the colors.  
BLACK = (0, 0, 0)  
WHITE = (?, ?, ?)  
RED = (255, 0, 0)  
GREEN = (?, ?, ?)  
BLUE = (?, ?, ?)
```



Tuple e colori 3/3

Colori

- Ogni numero della tupla rappresenta la "quantità" di ciascun colore, che può andare da 0 a 255.
- Il primo numero rappresenta la quantità di rosso, il secondo la quantità di verde e il terzo quella del blu.

Set up the colors.

BLACK = (0, 0, 0)

WHITE = (255, 255, 255)

RED = (255, 0, 0)

GREEN = (0, 255, 0)

BLUE = (0, 0, 255)

Color	RGB value
Black	(0, 0, 0)
Blue	(0, 0, 255)
Gray	(128, 128, 128)
Green	(0, 128, 0)
Lime	(0, 255, 0)
Purple	(128, 0, 128)
Red	(255, 0, 0)
Teal	(0, 128, 128)
White	(255, 255, 255)
Yellow	(255, 255, 0)

Outline

- 1 Installare pygame
- 2 Primi comandi
- 3 Tuple e colori
- 4 Scrivere testi in pygame**
- 5 Disegnare con pygame
- 6 Display e Game loop
- 7 Primo giochino con animazioni

```
# Set up the fonts.  
basicFont = pygame.font.SysFont(None, 48)
```

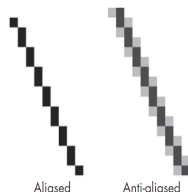
Impostare un font

- Attraverso la funzione `pygame.font.SysFont()` è possibile impostare il font del nostro testo.
- Questa funzione prende in input due parametri: il primo è il nome del font (in questo caso viene impostato quello di default) e il secondo parametro è la grandezza.
- Salviamo il risultato di questa funzione nella variabile `basicFont`, sulla quale invocheremo il metodo `render()`

```
# Set up the text.  
text = basicFont.render('Hello world!', True,  
    WHITE, BLUE)
```

Impostare un font

- Questo metodo permette di *renderizzare* la scritta che inseriremo in una variabile `text`.
- Il secondo parametro permette di creare un effetto "*blur*" al testo, chiamato anti-alias, come in figura.
- Il terzo e quarto paragrafo indicano il colore del testo e del background, (sfondo), rispettivamente.



Come disporre un testo nella finestra

```
textRect = text.get_rect()  
textRect.centerx =  
    windowSurface.get_rect().centerx  
textRect.centery =  
    windowSurface.get_rect().centery
```

Disposizione testo

- Il metodo `get_rect()` serve per disporre il nostro testo all'interno della finestra.
- Ciò che otteniamo con l'invocazione di questo metodo lo possiamo inserire all'interno di una variabile (`textRect`), e su di essa possiamo accedere ad alcuni valori che ci danno informazioni utili per capire e impostare la posizione del testo.

Tabella di attributi Rect object

Ecco alcuni valori a cui possiamo accedere e che potranno esserci utili in futuro.

Table 17-2: Rect Attributes

pygame.Rect attribute	Description
myRect.left	Integer value of the x-coordinate of the left side of the rectangle
myRect.right	Integer value of the x-coordinate of the right side of the rectangle
myRect.top	Integer value of the y-coordinate of the top side of the rectangle
myRect.bottom	Integer value of the y-coordinate of the bottom side of the rectangle
myRect.centerx	Integer value of the x-coordinate of the center of the rectangle
myRect.centery	Integer value of the y-coordinate of the center of the rectangle
myRect.width	Integer value of the width of the rectangle
myRect.height	Integer value of the height of the rectangle
myRect.size	A tuple of two integers: (width, height)
myRect.topleft	A tuple of two integers: (left, top)
myRect.topright	A tuple of two integers: (right, top)
myRect.bottomleft	A tuple of two integers: (left, bottom)
myRect.bottomright	A tuple of two integers: (right, bottom)
myRect.midleft	A tuple of two integers: (left, centery)
myRect.midright	A tuple of two integers: (right, centery)
myRect.midtop	A tuple of two integers: (centerx, top)

Outline

- 1 Installare pygame
- 2 Primi comandi
- 3 Tuple e colori
- 4 Scrivere testi in pygame
- 5 Disegnare con pygame**
- 6 Display e Game loop
- 7 Primo giochino con animazioni

Colorare un oggetto

fill()

- E' possibile riempire un oggetto di colore tramite il metodo `fill()`.
- Questa funzione prende in ingresso una tupla che rappresenta un colore.
- Nel nostro esempio, abbiamo usato questa funzione per impostare lo sfondo della finestra.

```
# Draw the white background onto the surface.  
windowSurface.fill(WHITE)
```

Disegnare un poligono

polygon()

Questa funzione permette di creare qualsiasi tipo di poligono. Vediamone gli argomenti in input:

- la finestra su cui disegnare il poligono;
- il colore;
- una tupla di n tuple (coppie di valori x,y) che indicano i punti del poligono. L'ultimo punto si collegherà automaticamente al primo;
- un intero, opzionale, che determina lo spessore del contorno. Senza di esso, il poligono è riempito.

```
# Draw a green polygon onto the surface.  
pygame.draw.polygon(windowSurface, GREEN, ((146,  
    0), (291, 106),  
    (236, 277), (56, 277), (0, 106)))
```

Disegnare una linea

line()

Questa funzione permette di creare una linea. Vediamone gli argomenti in input:

- la finestra su cui disegnare la linea;
- il colore;
- una tupla di valori x,y che indica un capo della linea;
- una tupla di valori x,y che indica l'altro capo della linea;
- un intero, opzionale, che indica lo spessore della linea

```
pygame.draw.line(windowSurface, BLUE, (60, 60),  
                 (120, 60), 4)  
pygame.draw.line(windowSurface, BLUE, (120, 60),  
                 (60, 120))
```

Disegnare un cerchio

circle()

Questa funzione permette di creare un cerchio. Vediamone gli argomenti in input:

- la finestra su cui disegnare il cerchio;
- il colore;
- una tupla di valori x,y che indica il centro del cerchio;
- un intero che indica il raggio;
- un intero, opzionale, che indica lo spessore della linea. Se è 0, il cerchio viene riempito.

```
# Draw a blue circle onto the surface.  
pygame.draw.circle(windowSurface, BLUE, (300,  
50), 20, 0)
```

Disegnare un ellisse

ellipse()

Questa funzione permette di creare un ellisse. Vediamone gli argomenti in input:

- la finestra su cui disegnare l'ellisse;
- il colore;
- una tupla contenente l'angolo di sinistra e in alto, la larghezza e l'altezza dell'ellisse;
- un intero, opzionale, che indica lo spessore della linea. Se è 0, l'ellisse viene riempito.

```
# Draw a red ellipse onto the surface.  
pygame.draw.ellipse(windowSurface, RED, (300,  
    250, 40, 80), 1)
```


Disegnare un rettangolo

circle()

Questa funzione permette di creare un cerchio. Vediamone gli argomenti in input:

- la finestra su cui disegnare il cerchio;
- il colore;
- una tupla con 4 valori, rispettivamente le coordinate x,y per gli spigoli alto-sinistra, larghezza e altezza

```
pygame.draw.rect(windowSurface, RED,  
    (textRect.left - 20,  
textRect.top - 20, textRect.width + 40,  
    textRect.height + 40))
```

Disegnare una finestra dentro l'altra

blit()

Questo metodo permette di disegnare due finestre, una dentro l'altra. Nel nostro esempio, infatti, abbiamo la finestra contenente la scritta e la finestra contenente le figure. Vediamo come sovrapporle.

```
# Draw the text onto the surface.  
windowSurface.blit(text, textRect)
```

In questo caso, la finestra contenente la scritta viene inserita all'interno della finestra con le figure.

Facciamo bene attenzione quindi all'ordine con cui sovrapponiamo le due finestre!

Outline

- 1 Installare pygame
- 2 Primi comandi
- 3 Tuple e colori
- 4 Scrivere testi in pygame
- 5 Disegnare con pygame
- 6 Display e Game loop**
- 7 Primo giochino con animazioni

Stampare a schermo le nostre creazioni

```
# Draw the window onto the screen.  
pygame.display.update()
```

Con questo semplice metodo riusciamo a rendere visibile sul nostro display tutto ciò che abbiamo creato fino ad ora!

Eventi e game loop

Eventi

- Un evento è qualcosa che accade all'interno del nostro programma, come un click o movimento del mouse o la pressione di un tasto.
- Possiamo intercettare gli eventi tramite la funzione `get()`, mentre il valore `type` (a cui accediamo tramite `event.type`) indica il tipo di evento di cui si tratta.
- L'`if` contenuto nel game loop intercetta l'evento di uscita e se si verifica, vengono invocati i metodi `pygame.quit()` e `sys.exit()`.

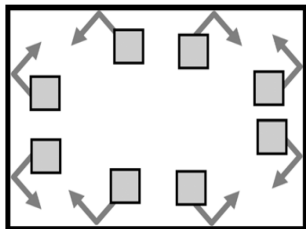
```
# Run the game loop.  
while True:  
    for event in pygame.event.get():  
        if event.type == QUIT:  
            pygame.quit()  
            sys.exit()
```

Outline

- 1 Installare pygame
- 2 Primi comandi
- 3 Tuple e colori
- 4 Scrivere testi in pygame
- 5 Disegnare con pygame
- 6 Display e Game loop
- 7 Primo giochino con animazioni**

Animazioni

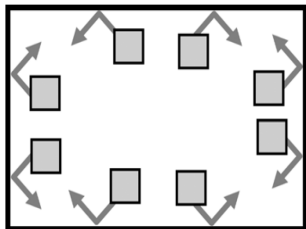
Costruiremo un programma nel quale 3 quadrati colorati diversamente che si muoveranno all'interno della finestra. Ogni quadratino si muoverà in diagonale in una delle 4 direzioni. Se si scontra con un bordo della finestra, rimbalzerà in un'altra direzione, come mostrato in figura sotto.



- In quale direzione si muoverà il quadratino? Da cosa dipende?

Animazioni

Costruiremo un programma nel quale 3 quadrati colorati diversamente che si muoveranno all'interno della finestra. Ogni quadratino si muoverà in diagonale in una delle 4 direzioni. Se si scontra con un bordo della finestra, rimbalzerà in un'altra direzione, come mostrato in figura sotto.



- In quale direzione si muoverà il quadratino? Da cosa dipende?
 - 1) Dalla direzione in cui si muoveva prima di rimbalzare;
 - 2) In che muro ha rimbalzato.

Setting delle costanti delle figure

```
import pygame, sys, time
from pygame.locals import *
# Set up pygame.
pygame.init()
# Set up the window.
WINDOWWIDTH = 400
WINDOWHEIGHT = 400
windowSurface = pygame.display.set_mode((WINDOWWIDTH, WINDOWHEIGHT), 0, 32)
pygame.display.set_caption('Animation')
# Set up direction variables.
DOWNLEFT = 'downleft'
DOWNRIGHT = 'downright'
UPLEFT = 'upleft'
UPRIGHT = 'upright'
MOVESPEED = 4
# Set up the colors.
WHITE = (?, ?, ?)
RED = (?, ?, ?)
GREEN = (?, ?, ?)
BLUE = (?, ?, ?)

# Set up the box data structure.
b1 = {'rect':pygame.Rect(300, 80, 50, 100), 'color':RED, 'dir':UPRIGHT}
b2 = {'rect':pygame.Rect(200, 200, 20, 20), 'color':GREEN, 'dir':UPLEFT}
b3 = {'rect':pygame.Rect(100, 150, 60, 60), 'color':BLUE, 'dir':DOWNLEFT}
boxes = [b1, b2, b3]
```

Game Loop 1/3

```
while True:
    # Check for the QUIT event.
    for ? in ?:
        ?

    # Draw the white background onto
    # the surface.
    windowSurface.fill(WHITE)

    for b in boxes:
        # Move the box data structure.
        if ? == ?:
            ?
        if ? == ?:
            ?
        if ? == ?:
            ?
        if ? == ?:
            ?
```

All'interno del secondo **for**, inseriamo una serie di controlli che permettono alle figure di muoversi.

- **SE** la direzione è DOWNLEFT o DOWNRIGHT, va *incrementato* l'attributo **top**;
- **SE** la direzione è UPLEFT o UPRIGHT,, va *decrementato* l'attributo **top**;
- **SE** la direzione è DOWNRIGHT o UPRIGHT,, va *incrementato* l'attributo **lef**;
- **SE** la direzione è DOWNLEFT o UPLEFT,, va *decrementato* l'attributo **lef**;

Game Loop 2/3

```
if b['rect'].top < 0:
    # The box has moved past
    # the top.
    ?

if b['rect'].bottom >
    WINDOWHEIGHT:
    # The box has moved past
    # the bottom.
    ?

if b['rect'].left < 0:
    # The box has moved past
    # the left side.
    ?

if b['rect'].right >
    WINDOWWIDTH:
    # The box has moved past
    # the right side.
    ?
```

Sempre all'interno del secondo `for`, inseriamo una serie di controlli che permettono alle figure di "rimbalzare" nel caso in cui si scontrino con il bordo.

- **SE** ha toccato il bordo superiore, se era `UPLEFT` o `UPRIGHT`, diventerò `DOWNLEFT` o `DOWNRIGHT`
- **SE** ha toccato quello inferiore, `UPLEFT` o `UPRIGHT` diventeranno `UPLEFT` o `UPRIGHT`
- **SE** ha toccato quello destro, cosa succederà? E quello sinistro?

Game Loop 3/3

```
# Draw the box onto the surface.
pygame.draw.rect(windowSurface,
                  b['color'], b['rect'])

# Draw the window onto the screen.
pygame.display.update()
time.sleep(0.02)
```

Ultime righe di questo codice che permettono di disegnare ogni rettangolo nella nuova posizione.

Occhio che questa la prima funzione è inserita nel **for**, mentre le ultime due sono fuori dal **for** ma sempre dentro il game loop.

La funzione `display.update()` serve per aggiornare la nostra finestra, in modo che sia visibile lo spostamento delle figure!

Materiale rilasciato con licenza
Creative Commons - Attributions, Share-alike 4.0

