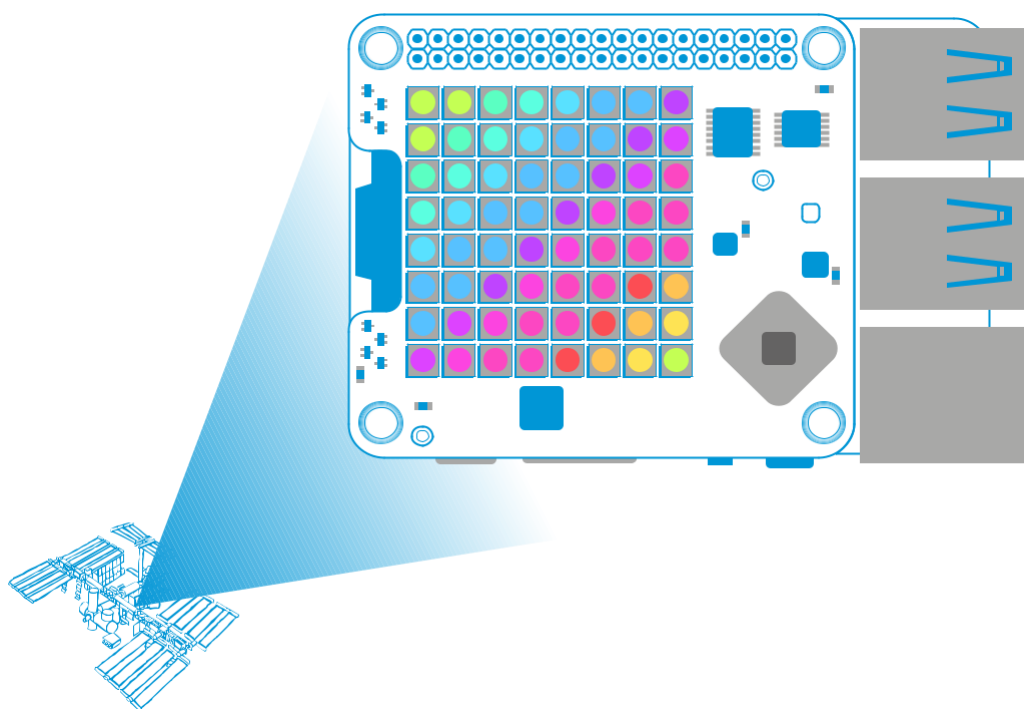


Tecnologia | T05.2

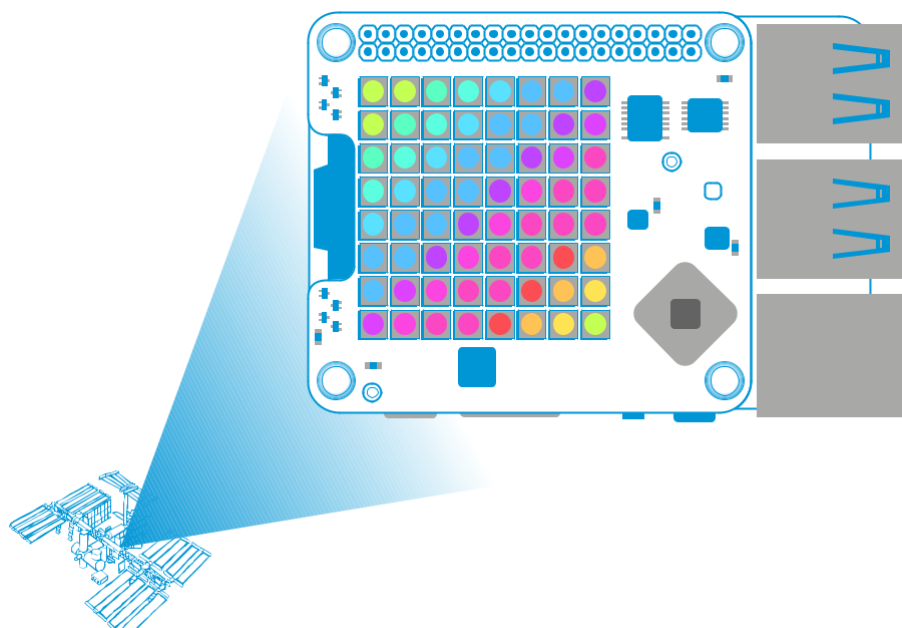
A SCUOLA CON LO SPAZIO

→ INCONTRIAMO SENSE HAT

Come visualizzare testi e immagini sulla matrice LED Sense HAT



Guida insegnante e appunti studenti



Attività 1 – Come assemblare Sense HAT	pag 4
Attività 2 – Pronto? Qui parla la Terra!	pag 5
Attività 3 – Come funzionano i display a colori?	pag 6
Attività 4 – Come visualizzare le immagini	pag 9
Attività 5 – Come impostare l'orientamento	pag 12

A scuola con lo spazio – Incontriamo Sense hat | T05.2b

www.esa.int/education

Una risorsa ESA Education

in collaborazione con la Fondazione Raspberry Pi, ESERO Polonia e ESERO UK

Copyright 2017 © European Space Agency

INCONTRIAMO SENSE HAT

Come visualizzare testo e immagini sulla matrice LED Sense HAT

Sense HAT è una scheda aggiuntiva per Raspberry Pi che è stata creata per il concorso Astro Pi. Si tratta di una parte fondamentale della missione Astro Pi. La scheda aggiunge la capacità di rilevare molte informazioni utilizzando una matrice di LED.

In questa serie di attività esploreremo l'hardware Sense HAT e la sua libreria Python per imparare a controllare la matrice di LED e a visualizzare l'output visivo.

Caratteristiche principali

Fascia d'età: 12-16 anni

Difficoltà: facile

Dove: in classe

Include l'uso di: Kit Astro Pi; monitor; tastiera USB e mouse USB.

Breve descrizione

Gli studenti impareranno come i LED tricolore si combinano per formare luce colorata e bianca di una gamma di intensità. Controlleranno il colore dei LED insieme e individualmente, utilizzando diverse strutture di dati in Python che includono elenchi e variabili intere. Infine utilizzeranno una serie di metodi della libreria Sense HAT per manipolare testo e immagini sullo schermo LED.

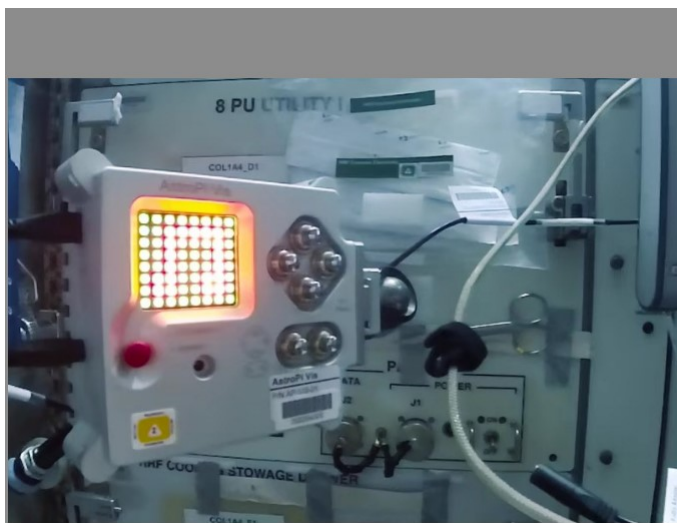
Gli studenti impareranno

- Come impostare il colore e l'intensità dei LED utilizzando i valori RGB, nonché come utilizzare le variabili che rappresentano i diversi colori dei LED
- Come visualizzare il testo scorrevole sullo schermo LED Sense HAT e controllare varie proprietà del testo visualizzato, come il colore e la velocità di scorrimento
- Come controllare il colore del testo, del primo piano e dello sfondo
- Come utilizzare i cicli true per ripetere all'infinito il testo visualizzato
- Come impostare i singoli pixel utilizzando le relative coordinate e altri comandi
- Come ruotare o capovolgere testo e immagini sullo schermo LED

ATTIVITÀ 1 – COME ASSEMBLARE SENSE HAT

In questa attività assembleremo Sense HAT per iniziare a esplorare le sue capacità.

I due Raspberry Pi potenziati inviati sulla Stazione Spaziale Internazionale (ISS) sono equipaggiati con una scheda Sense HAT (Hardware Attached on Top) simile a quella che c'è in questo kit. La scheda offre a Raspberry Pi la capacità di rilevare la misura di diverse grandezze, dalla temperatura al movimento, e di dare informazioni utilizzando un display speciale: la matrice LED 8x8. A bordo della ISS i Raspberry Pi non possono essere collegati a uno schermo, quindi la matrice è l'unica vera forma di output visivo che i Raspberry Pi hanno.

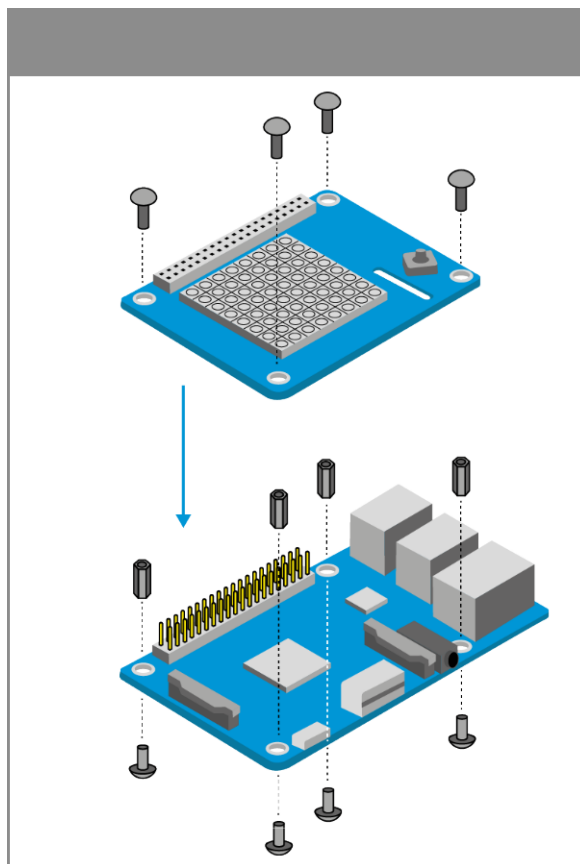


↑ Astro Pi ED sulla ISS

Esercizio

Sense HAT viene fornito con 4 distanziatori esagonali (femmina-femmina) 8 viti M2.5. Assicurati che siano tutti presenti prima di procedere.

1. Collega Sense HAT al Raspberry Pi che al momento deve essere spento, scollegato dalla rete e senza cavi attaccati.
2. Avvita i distanziatori al Raspberry Pi, infilando le viti dal basso e ruotando i distanziatori esagonali tra il dito e il pollice.
3. Inserisci Sense HAT dove c'è l'estensione del pin GPIO. I fori angolari devono essere allineati con i distanziatori esagonali.
4. Inserisci le viti rimanenti dall'alto.
5. Utilizza un piccolo cacciavite per stringere singolarmente ogni distanziatore quanto basta per garantire che Sense HAT non si allenti.



Complimenti! Ora sei pronto per accendere e avviare il tuo Astro Pi!

ATTIVITÀ 2 – PRONTO? QUI PARLA LA TERRA!

La matrice LED di Sense HAT è utilizzata per visualizzare forme, icone e messaggi all'equipaggio della ISS. In questa attività eseguirai il tuo primo programma utilizzando il Sense HAT e invierai un messaggio agli astronauti a bordo della ISS.

Esercizio

Apri Python 3 facendo clic sul logo Raspberry nella parte superiore dello schermo. Si aprirà il Menu. Seleziona Programmazione > Python 3 per far apparire una finestra di Python Shell. Seleziona File > Nuovo file e digita il codice seguente nella nuova finestra.

```
File Edit Format Run Options Windows Help
#to allow the program to use the Sense HAT hardware
from sense_hat import SenseHat

#to create a sense object which represents the Sense HAT
sense = SenseHat()

#to make the Sense HAT show the text
sense.show_message("Hello. this is Earth!")
```

Seleziona File > Salva con nome e scegli un nome file per il programma, quindi seleziona Esegui > Esegui modulo. Il messaggio dovrebbe quindi scorrere sulla matrice LED in testo bianco. Se vuoi è possibile aggiungere un parametro di velocità di scorrimento. Per farlo copia e fai eseguire il seguente codice:

```
File Edit Format Run Options Windows Help
#to allow the program to use the Sense HAT hardware
from sense_hat import SenseHat

#to create a sense object which represents the Sense HAT
sense = SenseHat()

#to make the Sense HAT show the text
sense.show_message("Hello. this is Earth!", scroll_speed=0.05)
```

La matrice LED può anche visualizzare un singolo carattere, anziché un intero messaggio, utilizzando il comando `sense.show_letter`.

Apri un nuovo file e digita il codice seguente, poi salvalo ed esegilo. A cosa serve?

```
File Edit Format Run Options Windows Help
from sense_hat import SenseHat

#to allow the program to use the time module
import time

sense = SenseHat()

sense.show_letter("H")
time.sleep(0.5)
sense.show_letter("I")
time.sleep(0.5)

#to reset the LEDs to off
sense.clear()
```

ATTIVITÀ 3 – COME FUNZIONANO I DISPLAY A COLORI?

In questa attività imparerai come funzionano i display a colori nei sistemi elettronici e come utilizzare i LED colorati per inviare messaggi colorati.

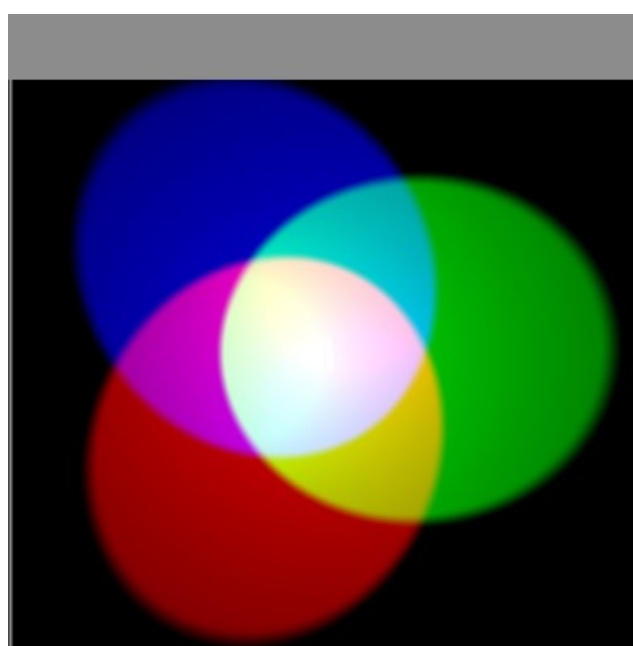
La matrice LED Sense HAT contiene 64 LED multicolore. All'interno di ciascuno dei 64 LED ci sono tre LED più piccoli: uno rosso, uno verde e uno blu, proprio come nello schermo della TV o dello smartphone.

Esercizio

Nella sintesi additiva i colori primari sono il rosso, il verde e il blu e vengono utilizzati per creare tutti gli altri colori. In assenza di qualsiasi colore, il risultato è nero.

- a) Ogni combinazione di due colori primari aggiunge per creare un terzo colore. Scrivi sotto quali colori sono realizzati mescolando ciascuna combinazione di colori primari.

- b) Qual è il risultato della somma di tutti e tre i colori primari?



È possibile creare ancora più colori di quelli che si vedono nella ruota dei colori variando la luminosità dei tre colori originali utilizzati. Apri una nuova finestra di Python 3 e scrivi il codice qui sotto:

```
File Edit Format Run Options Windows Help
from sense_hat import SenseHat

#get the sense hat library
sense = SenseHat()

#set r, g and b brightness to maximum
r = 255
g = 255
b = 255

#clear whatever was there before, and then set all pixels to white
sense.clear((r, g, b))
```

Seleziona File > Salva con nome e scegli un nome file per il programma. Seleziona quindi Esegui > Esegui modulo. Quale colore vedi nella matrice Sense HAT?

Le variabili r, g e b rappresentano i colori rosso, verde e blu. I numeri che contengono specificano quanto deve essere luminoso ogni colore; La luminosità può essere compresa tra 0 e 255. Nel codice sopra riportato, è stato utilizzato il valore massimo (255) per ogni colore. Modifica i valori per specificare 255 rosso ma 0 verde e 0 blu, quindi esegui nuovamente il codice. Quali altri colori puoi realizzare?

Questo sistema di sintesi dei colori viene utilizzato in tutto il modulo di programmazione Astro Pi. È possibile utilizzare la sintesi dei colori con grande effetto programmando il testo a scorrimento. Digitare il codice seguente in un nuovo file:

```
File Edit Format Run Options Windows Help
from sense_hat import SenseHat

sense = SenseHat()

#use show_message function and set text to red
sense.show_message("Hello, this is Earth!", text_colour=(255,0,0))
```

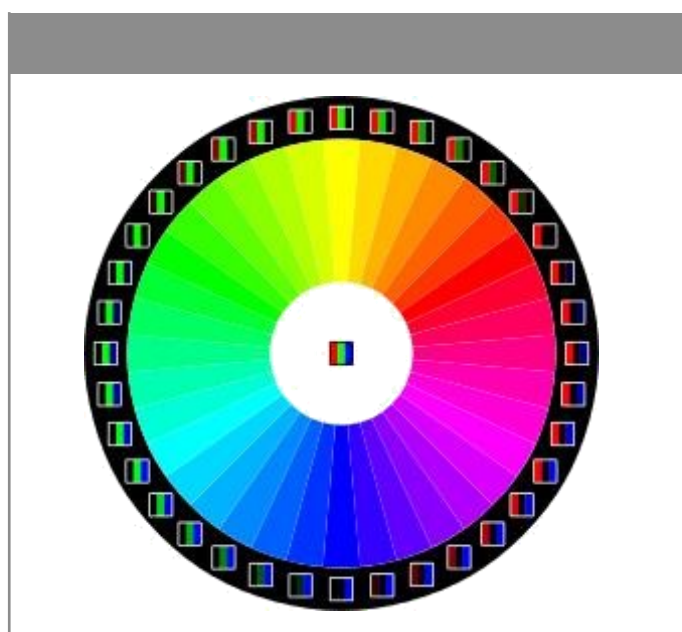
Nota: la sintassi text_colour=(255, 0, 0) - Non dimenticare le virgole!

Puoi anche modificare il colore di sfondo del messaggio, in questo modo:

```
File Edit Format Run Options Windows Help
from sense_hat import SenseHat
sense = SenseHat()
sense.show_message("Hello, this is Earth!", text_colour=(255,0,0), back_colour=(0,0,255))
sense.clear()
```

Nota: le virgole sono importanti, non dimenticarle!

Crea un messaggio utilizzando colori contrastanti dai lati opposti della ruota dei colori, creando un display di facile lettura per gli astronauti impegnati. È possibile visualizzare il messaggio per sempre? Copia il tuo codice nella casella sottostante.

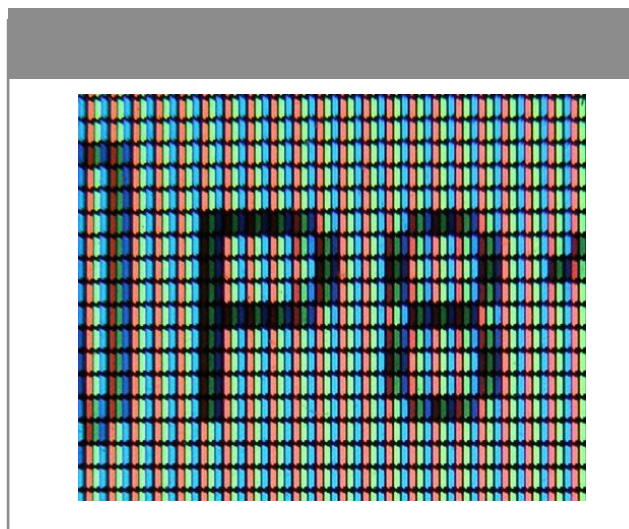


ATTIVITA' 4 – COME VISUALIZZARE LE IMMAGINI

La matrice LED può visualizzare più di un semplice testo; puoi anche creare un'immagine! Se si ingrandisce un'immagine digitale, si vedranno migliaia di piccoli quadrati, ognuno riempito con un singolo colore. La combinazione di questi quadrati – o pixel – forma l'immagine. In questa attività imparerai cos'è un pixel e come visualizzare le immagini utilizzando la matrice LED Sense HAT.

Esercizio

La figura a fianco mostra i pixel sullo schermo LCD di un laptop. Un pixel è un piccolo elemento dell'immagine in un'immagine digitale, come i quadratini che puoi vedere sul tuo cellulare. Ogni pixel sullo schermo è composto da tre sub-pixel (rosso, verde e blu). Puoi vedere che i pixel vengono accesi e spenti per formare il motivo di lettere e numeri. Ecco come funzionano tutti gli schermi di computer e smartphone. Se vuoi creare forme riconoscibili sulla matrice LED, questo è ciò che devi fare anche tu.



Apri una nuova finestra di Python 3 e scrivi il codice qui a fianco. Seleziona File > Salva con nome e scegliere un nome file per il programma. Seleziona quindi Esegui > Esegui modulo. Che cosa ha fatto?

```
File Edit Format Run Options Windows Help
from sense_hat import SenseHat

sense = SenseHat()

sense.clear()

#set X and Y coordinates to 0,0
x = 0
y = 0

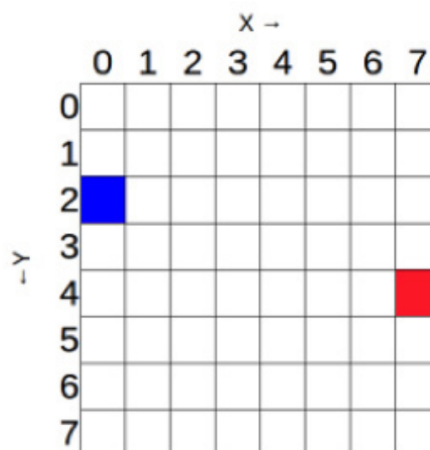
#set pixel 0,0 to bright white
sense.set_pixel(x, y, 255, 255, 255)
```

Le variabili 'x' e 'y' vengono utilizzate per controllare quale singolo LED deve essere modificato dal comando set_pixel. X è orizzontale e va da 0 a sinistra a 7 a destra. Y è verticale e va da 0 in alto a 7 in basso. Digita il seguente codice in una nuova finestra:

```
File Edit Format Run Options Windows Help
from sense_hat import SenseHat

sense = SenseHat()

sense.set_pixel(0, 0, 255, 0, 0)
sense.set_pixel(0, 7, 0, 255, 0)
sense.set_pixel(7, 0, 0, 0, 255)
sense.set_pixel(7, 7, 255, 0, 255)
```



Colora nella matrice a destra ciò che ti aspetti verrà visualizzato sulla matrice Sense HAT. Salva ed esegui il codice. Ha fatto quello che ti aspettavi?

Potresti essere tentato di provare a disegnare forme o modelli usando il comando `set_pixel` più e più volte nel tuo codice. Esiste per questo un comando `set_pixels` con il quale puoi cambiare tutti i 64 LED usando una riga di codice! Ad esempio, potresti disegnare una faccia creeper di Minecraft sulla matrice LED. E puoi usare molte variabili per definire la tua tavolozza di colori. Esegui gli esempi seguenti:

```
File Edit Format Run Options Windows
from sense_hat import SenseHat

sense = SenseHat()
O= (0, 255, 0)
X= (0, 0, 0)

creeper_pixels = [
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,
0, X, X, 0, 0, X, X, 0,
0, X, X, 0, 0, X, X, 0,
0, 0, 0, X, X, 0, 0, 0,
0, 0, X, X, X, X, 0, 0,
0, 0, X, X, X, X, 0, 0,
0, 0, X, 0, 0, X, 0, 0,
]

sense.set_pixels(creeper_pixels)
```

```
File Edit Format Run Options Windows Help
from sense_hat import SenseHat

sense = SenseHat()

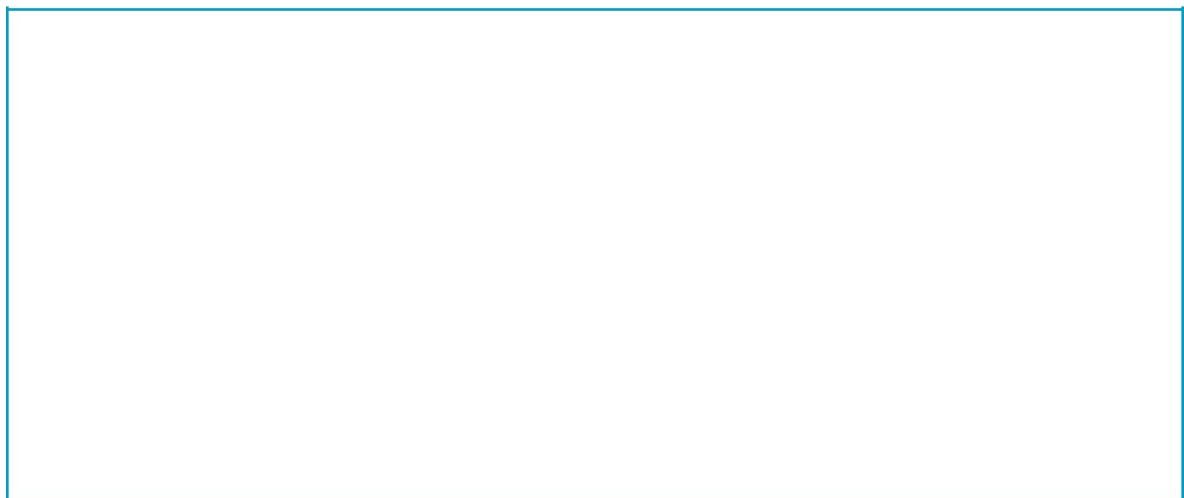
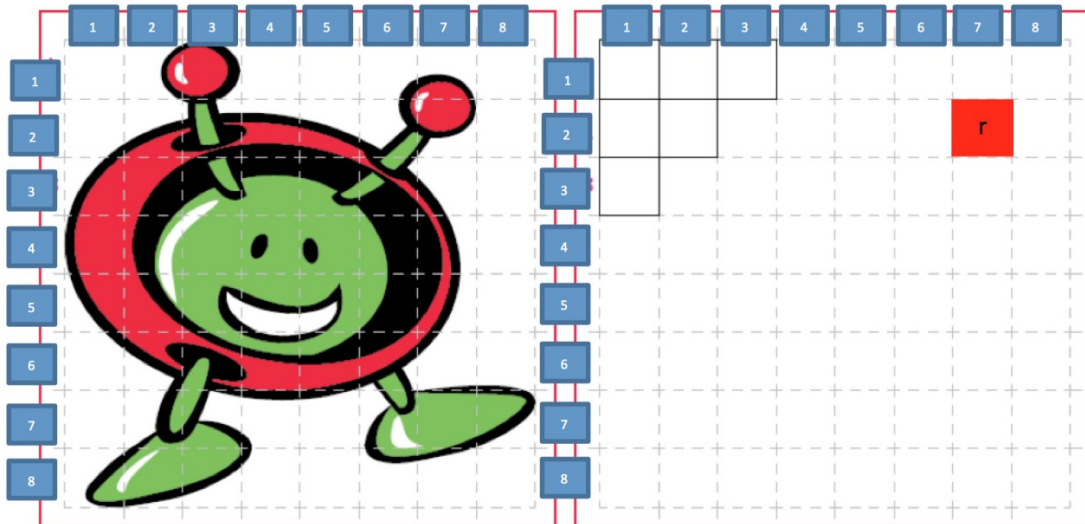
w = [255, 255, 255]
r = [255, 0, 0]
o = [255, 127, 0]
y = [255, 255, 0]
g = [0, 255, 0]
b = [0, 0, 255]
i = [75, 0, 130]
v = [159, 0, 255]
e = [0, 0, 0] # e stands for empty/black

image = [
e,e,e,e,e,e,e,e,
e,e,e,r,r,e,e,e,
e,r,r,o,o,r,r,e,
r,o,o,y,y,o,o,r,
o,y,y,g,g,y,y,o,
y,g,g,b,b,g,g,y,
b,b,b,i,i,b,b,b,
b,i,i,v,v,i,i,b
]

sense.set_pixels(image)
```

Nota: `[]` e la sintassi `sense.set_pixels(nome dell'immagine)`!

È il momento di creare la propria immagine del codice. Prova a pixelare Paxi, la mascotte dell'ESA, usando la griglia qui sotto. Per ogni quadrato, il colore dovrebbe essere il colore principale in ogni quadrato che compone l'immagine di Paxi. Annota il codice che ti permetterà di visualizzare l'immagine di Paxi sulla matrice LED.



Apri una nuova finestra di Python 3 ed esegui il codice. Paxi è visualizzato sulla vostra matrice di LED?

ATTIVITÀ 5 – COME IMPOSTARE L'ORIENTAMENTO

Finora, tutto il testo e le immagini sono apparsi allo stesso modo, supponendo che la porta HDMI si trovi in basso. Tuttavia, questo potrebbe non essere sempre il caso (soprattutto nella ISS). In questa attività imparerai come modificare l'orientamento della matrice e come ruotare l'output visivo visualizzato su di essa.

Esercizio

Per modificare l'orientamento della matrice è possibile utilizzare il metodo `sense.set_rotation()`. All'interno delle parentesi quadre immetti uno dei quattro angoli (0, 90, 180, 270). Apri una nuova finestra di Python 3 e scrivi il codice qui sotto. Selezionare File > Salva con nome e scegliere un nome file per il programma. Seleziona quindi Esegui > Esegui modulo.

```
File Edit Format Run Options Windows Help
from sense_hat import SenseHat

sense = SenseHat()

r = [255, 0, 0]
o = [255, 127, 0]
y = [255, 255, 0]
g = [0, 255, 0]
b = [0, 0, 255]
i = [75, 0, 130]
v = [159, 0, 255]
e = [0, 0, 0]

image = [
e,e,e,e,e,e,e,e,
e,e,e,r,r,e,e,e,
e,r,r,o,o,r,r,e,
r,o,o,y,y,o,o,r,
o,y,y,g,g,y,y,o,
y,g,g,b,b,g,g,y,
b,b,b,i,i,b,b,b,
b,i,i,v,v,i,i,b
]

sense.set_pixels(image)
sense.set_rotation(180)
```

È inoltre possibile creare testo rotante utilizzando un ciclo "for". Apri una nuova finestra di Python 3. Digita ed esegui il codice a destra. Che cosa ha fatto?

```
File Edit Format Run Options Windows Help
from sense_hat import SenseHat
from time import sleep

sense = SenseHat()

sense.show_letter("J")

#create a list of angles to iterate through
angles = [0, 90, 180, 270, 0, 90, 180, 270]

#cycles through the angles, rotating
for r in angles:
    sense.set_rotation(r)
    sleep(0.5)
```

È infine possibile capovolgere l'immagine sullo schermo, orizzontalmente o verticalmente, utilizzando queste righe di codice:

```
sense.flip_h()
sense.flip_v()
```

Con l'esempio a fianco è possibile creare una semplice animazione capovolgendo ripetutamente l'immagine.

```
File Edit Format Run Options Windows Help
from sense_hat import SenseHat
from time import sleep

sense = SenseHat()

w = [150, 150, 150]
b = [0, 0, 255]
e = [0, 0, 0]

image = [
e,e,e,e,e,e,e,e,
e,e,e,e,e,e,e,e,
w,w,w,e,e,w,w,w,
w,w,b,e,e,w,w,b,
w,w,w,e,e,w,w,w,
e,e,e,e,e,e,e,e,
e,e,e,e,e,e,e,e,
e,e,e,e,e,e,e,e
]

sense.set_pixels(image)

while True:
    sleep(1)
    sense.flip_h()
```

ESTENSIONE

È possibile creare un'immagine rotante utilizzando una delle tecniche di disegno già mostrate e utilizzare il metodo `sense.set_rotation` per farla girare.

PASSAGGI SUCCESSIVI

L'utilizzo di dispositivi di output come la matrice Sense HAT è un modo fantastico per visualizzare testo e immagini utilizzando Astro Pi. Il Raspberry Pi Sense HAT contiene anche un intero set di sensori che possono essere utilizzati per rilevare lo spazio intorno a te e per fare incredibili esperimenti scientifici, nella tua classe e a bordo della ISS.