

CIVIFORM

CODING E ROBOTICA PER L'INNOVAZIONE SOCIALE

Cividale, gennaio-febbraio 2022

ROBOT

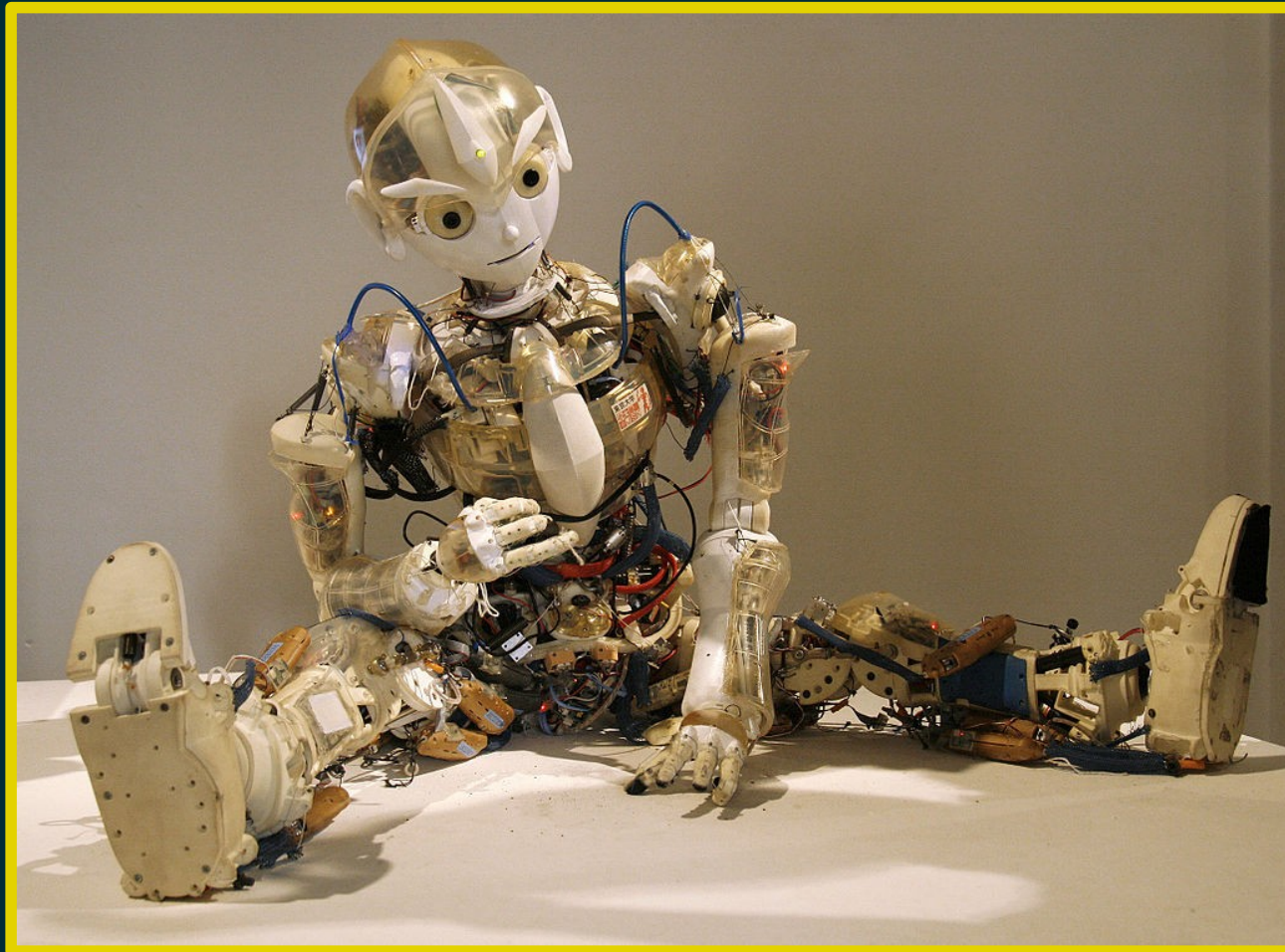
Dal ceco **robota**, lavoro pesante.

Usato dallo scrittore ceco Karel Čapek in un dramma teatrale del 1920 ad indicare degli umanoidi creati per svolgere i lavori più faticosi...

DEFINIZIONE

Apparato meccanico ed elettronico programmabile, impiegato nell'industria, in sostituzione dell'uomo, per eseguire automaticamente e autonomamente lavorazioni e operazioni ripetitive, o complesse, pesanti e pericolose.

ESEMPI

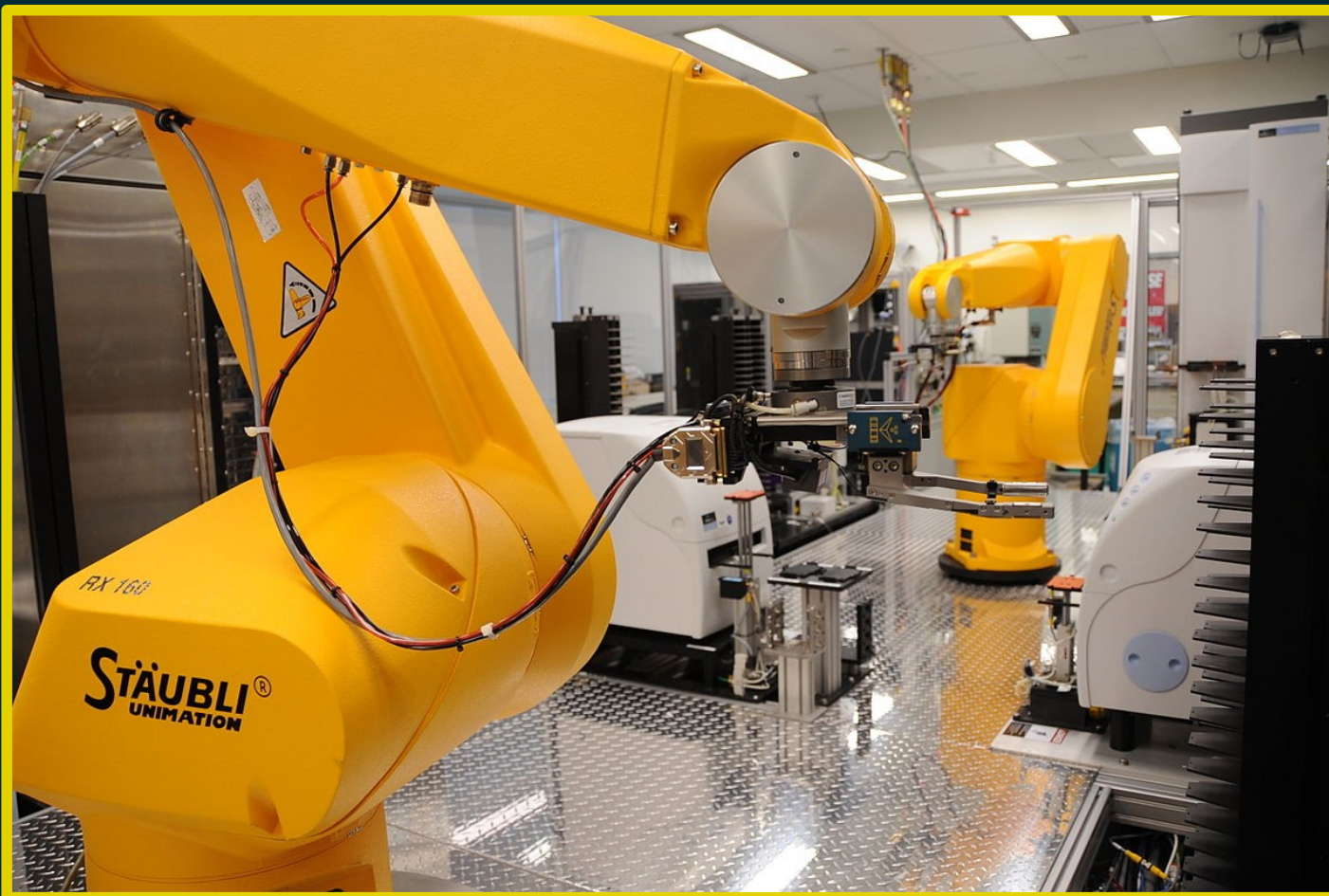


By Manfred Werner - Tsui - Own work, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=4762533>

ESEMPI



ESEMPI



By Maggie Bartlett, National Human Genome Research Institute - <http://www.genome.gov/dmd/img.cfm?node=Photos/Technology/Research%20laboratory&id=79299>,
Public Domain, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=37410189>

ESEMPI



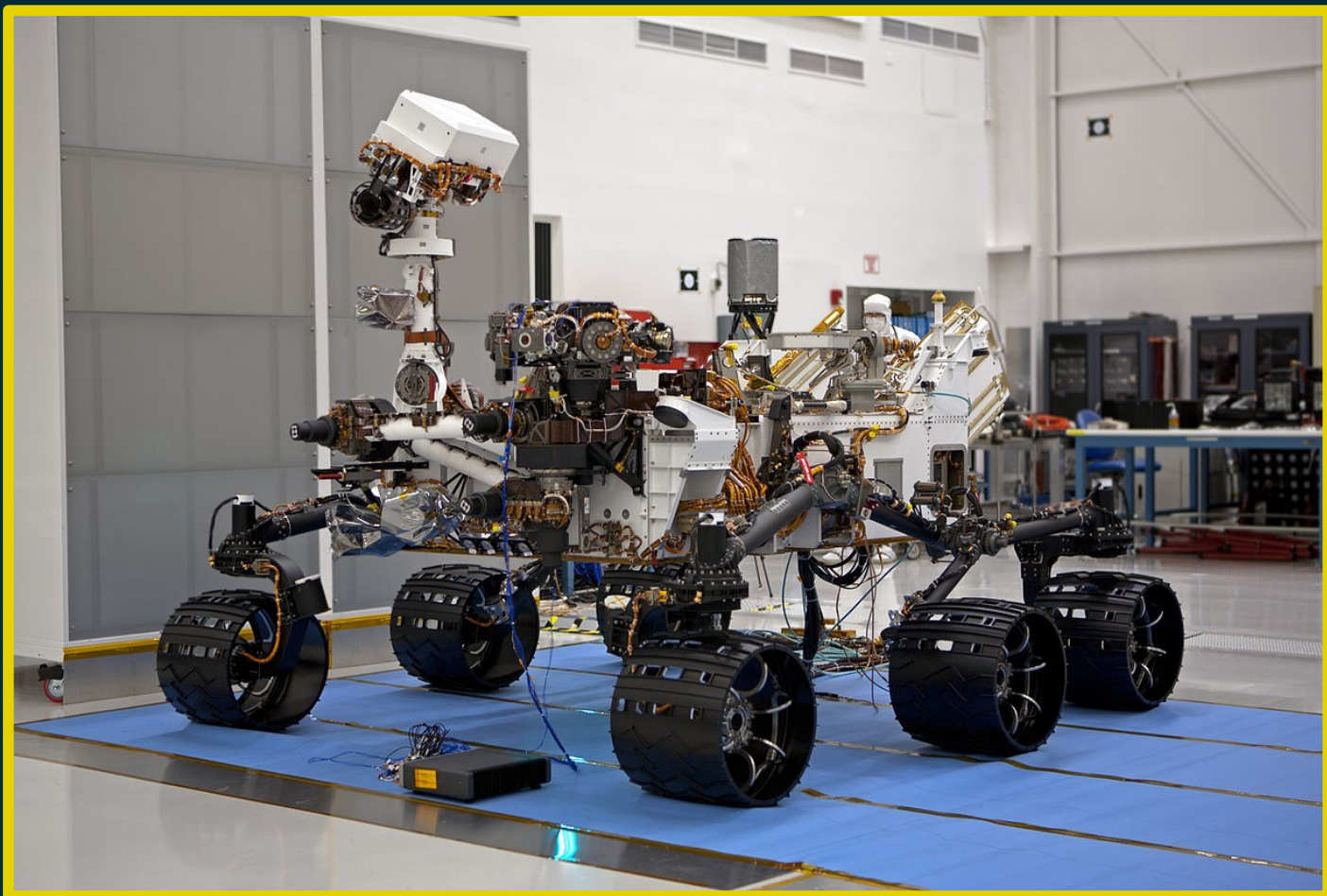
By Robotics - Own work, CC BY-SA 4.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=56206814>

ESEMPI



By □□□□□ □□□□□ - <https://www.franciscanhealth.org/health-care-services/robotic-assisted-surgery-334>, CC BY-SA 4.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=70874369>

ESEMPI



By NASA - <http://photojournal.jpl.nasa.gov/catalog/PIA14309>, Public Domain, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=17465432>

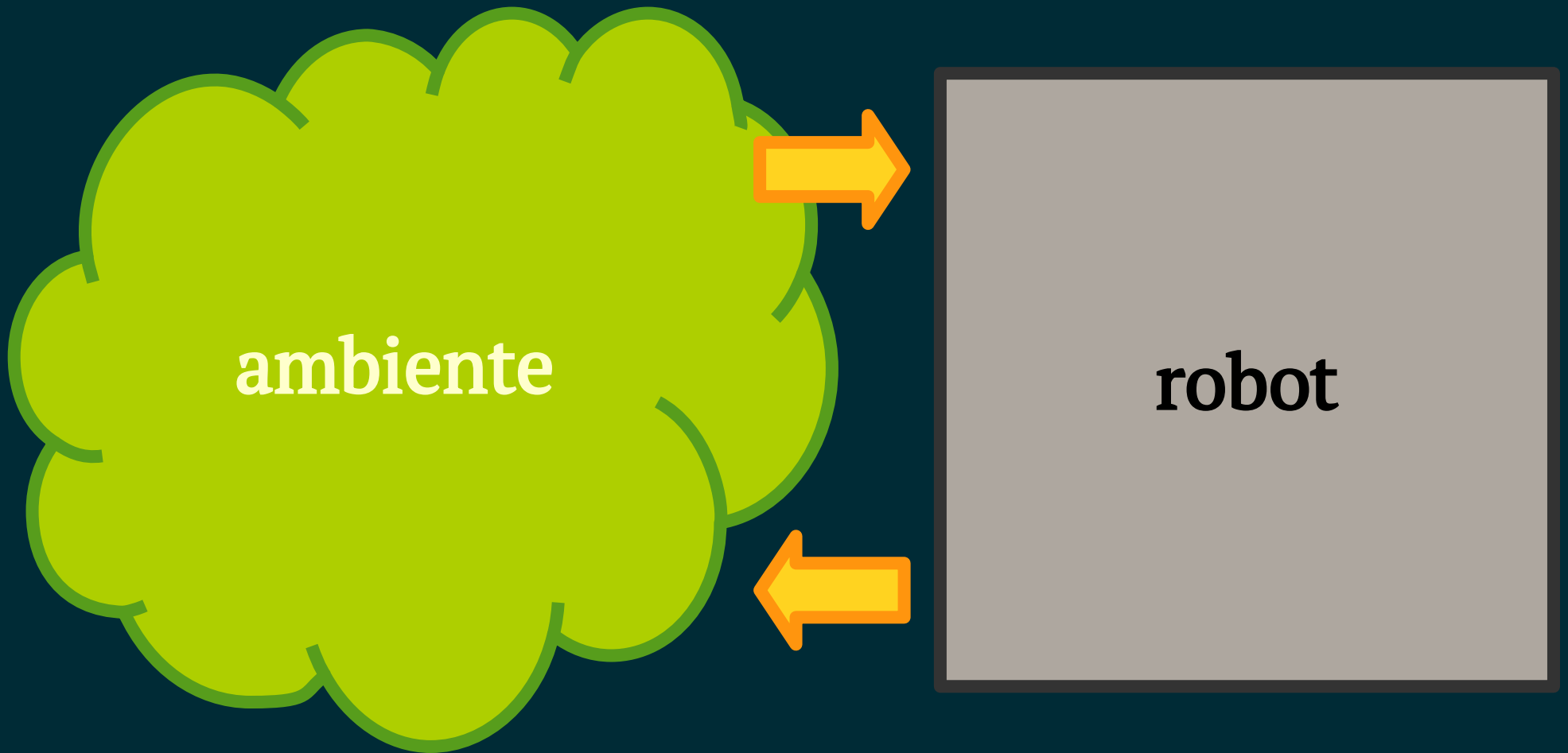
FUNZIONAMENTO



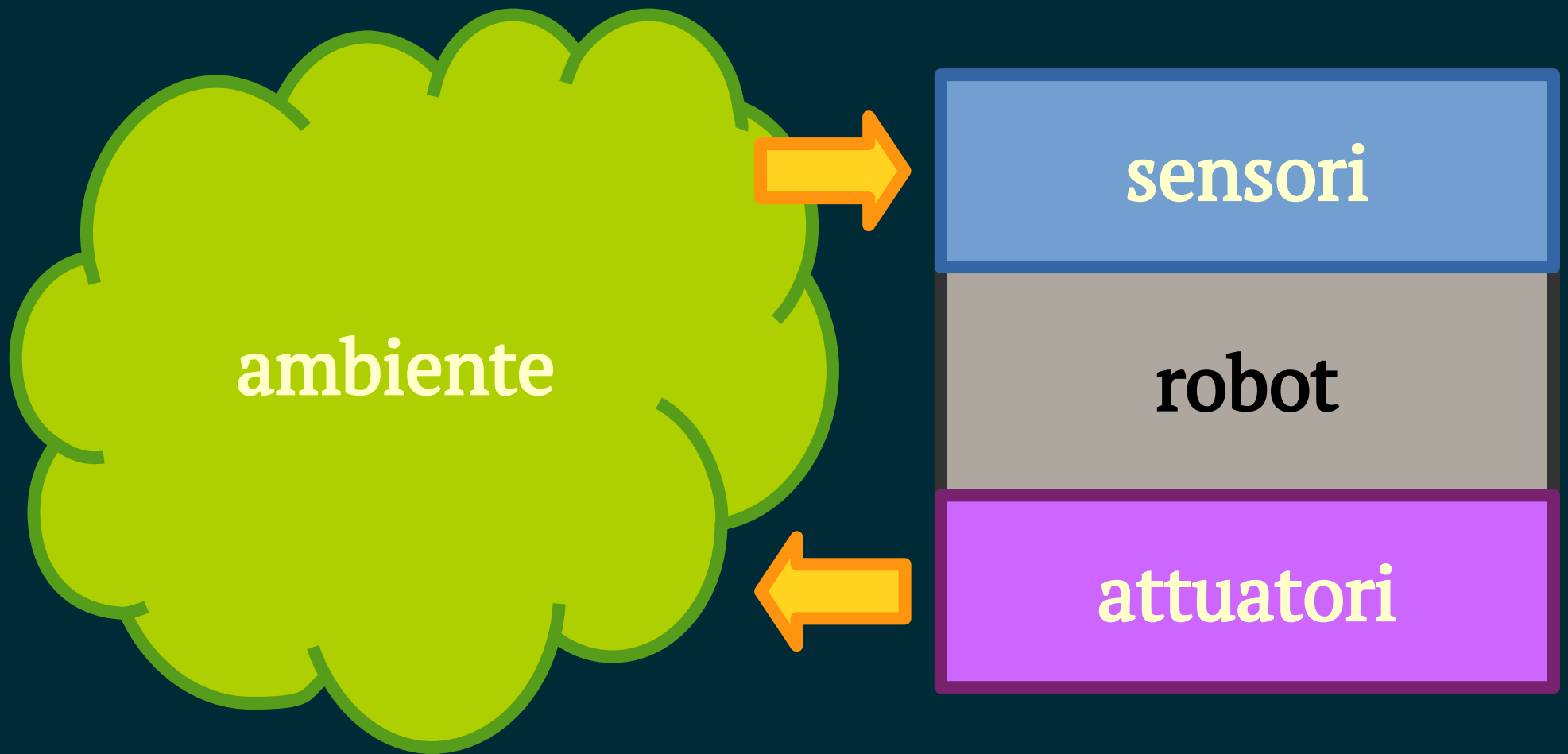
ambiente

robot

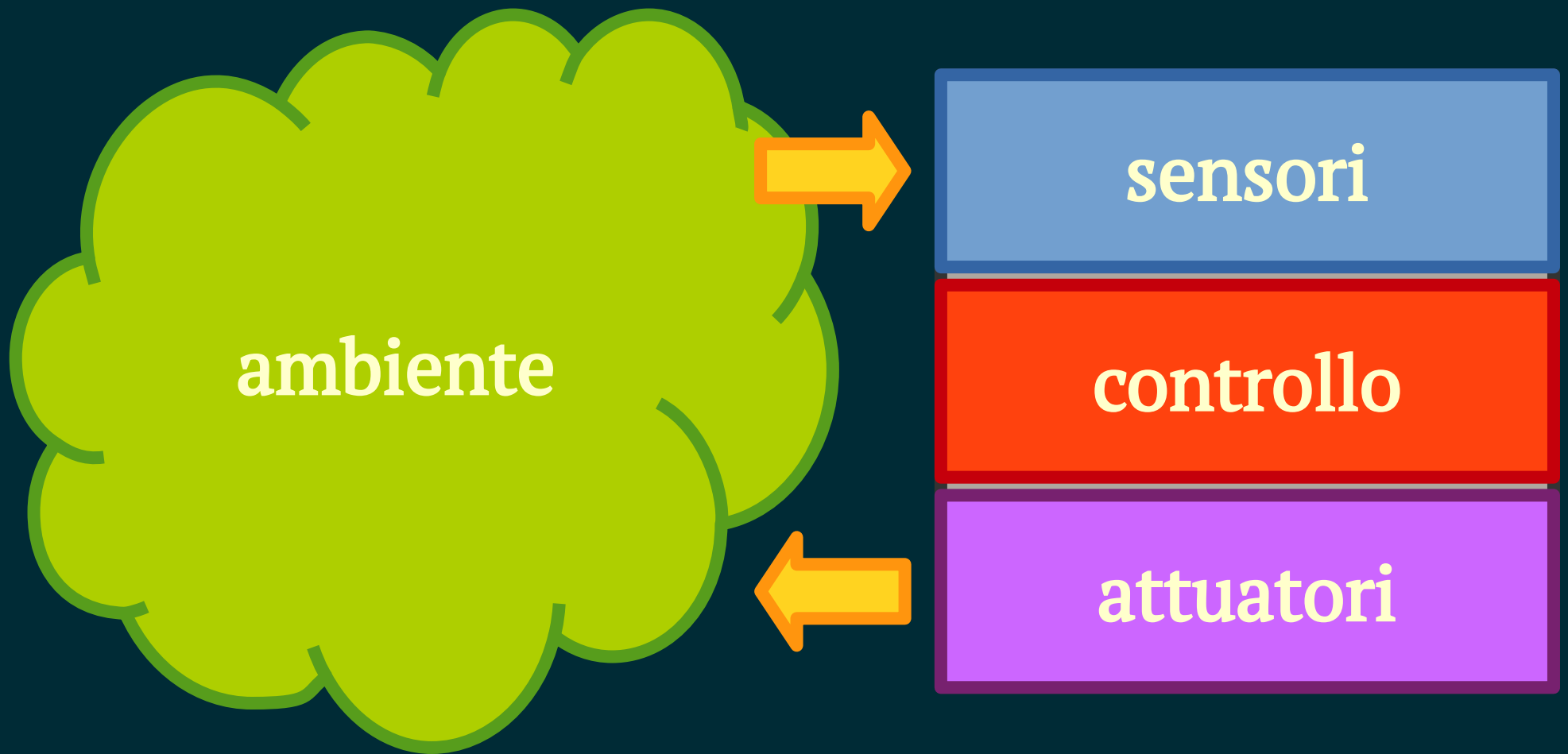
FUNZIONAMENTO



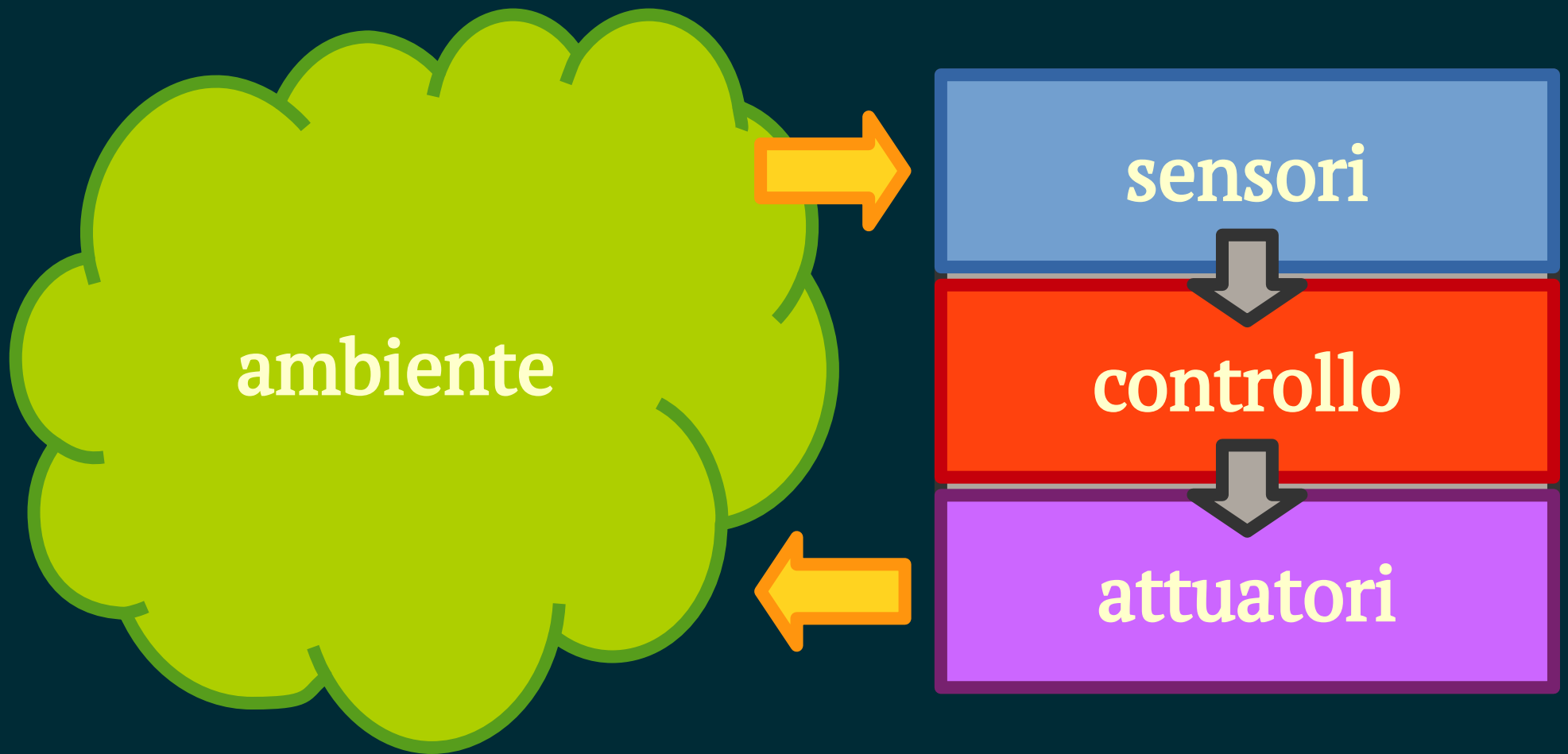
FUNZIONAMENTO



FUNZIONAMENTO



FUNZIONAMENTO



mBot2



mBot2

mBot2 shield

compatible with a variety of external components ,and includes a built-in lithium-ion battery.

Quad RGB sensor

Four sensor probes support color recognition ,as well as basic and advanced line detection programs.

CyberPi

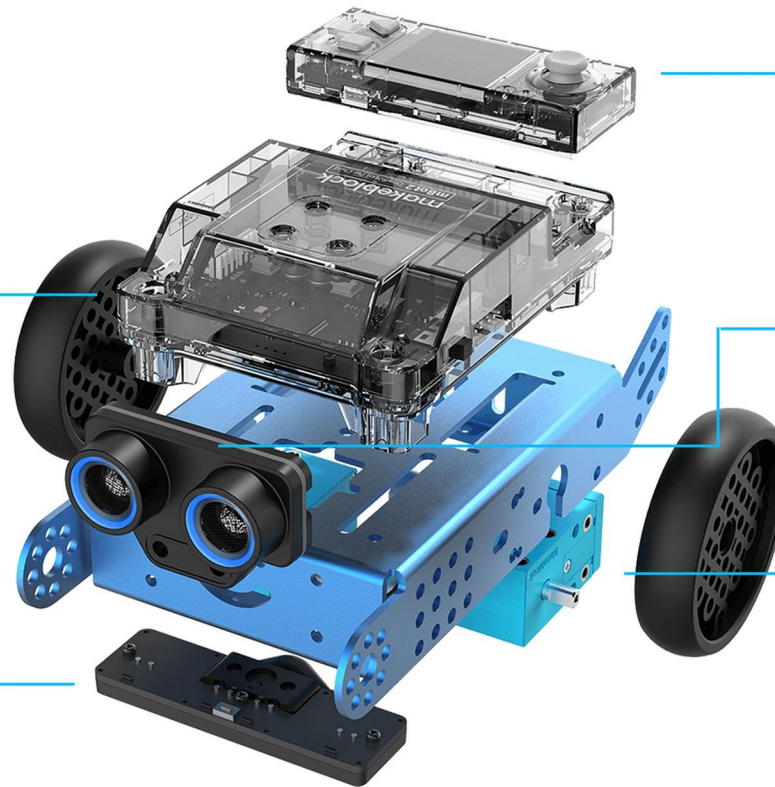
ESP32 microprocessor for wireless communication ,and compatibility with block-based and Python coding.

Ultrasonic Sensor 2

Object detection is accompanied with 8 programmable LEDs for an enhanced interaction.

Encoder Motors

1 degree detection accuracy ,distance traveled, and up to 200 RPM can be precisely controlled.



SENSORI

- joystick
- pulsanti
- microfono
- fotoricettore
- accelerometro/giroscopio
- sensore ultrasonico
- sensore di linea RGB

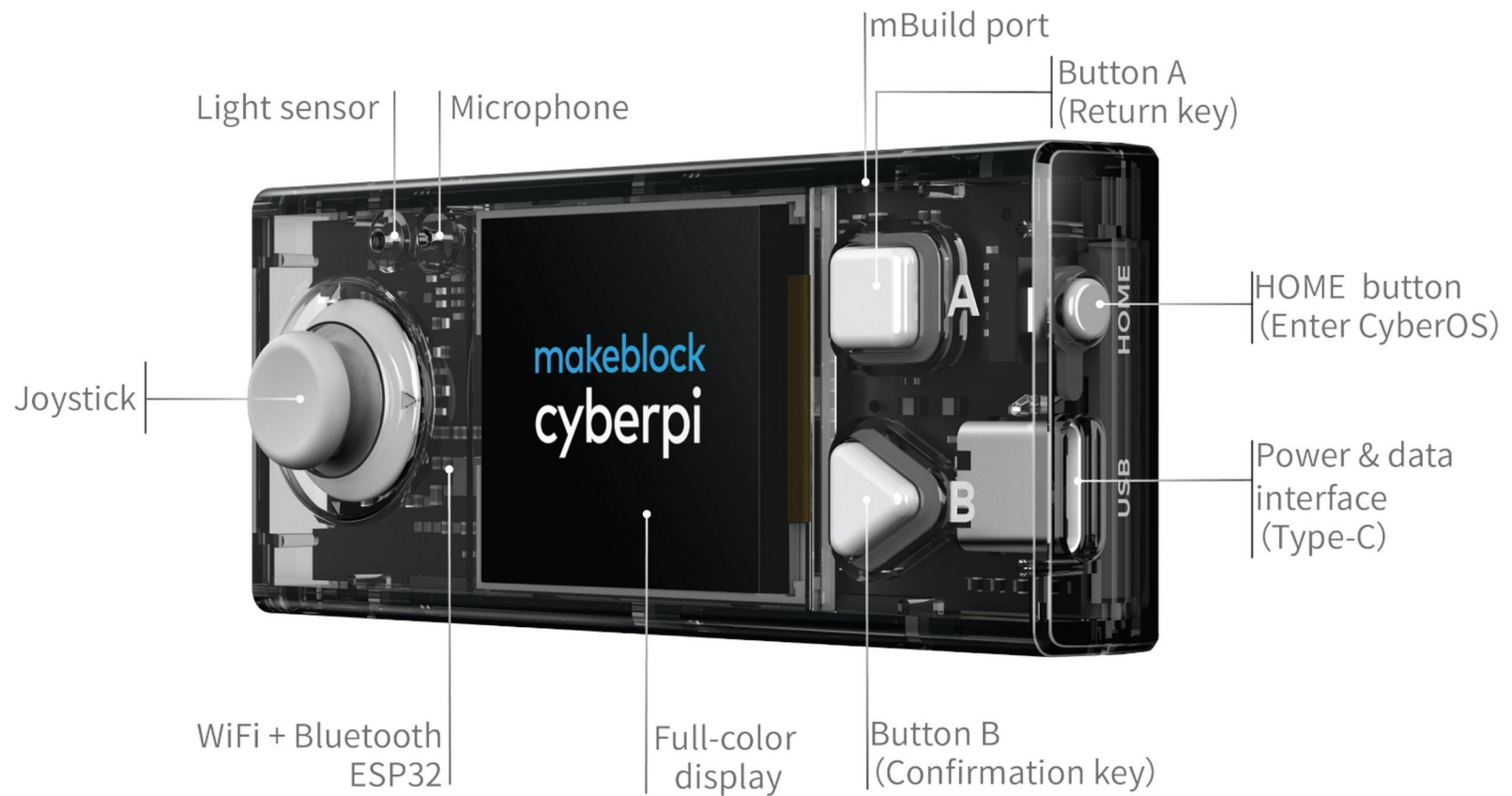
ATTUATORI

- striscia LED
- altoparlante
- display grafico 128x128 a colori
- 2 motori con encoder
- 8 LED blu (montati sul sensore ultrasonico)

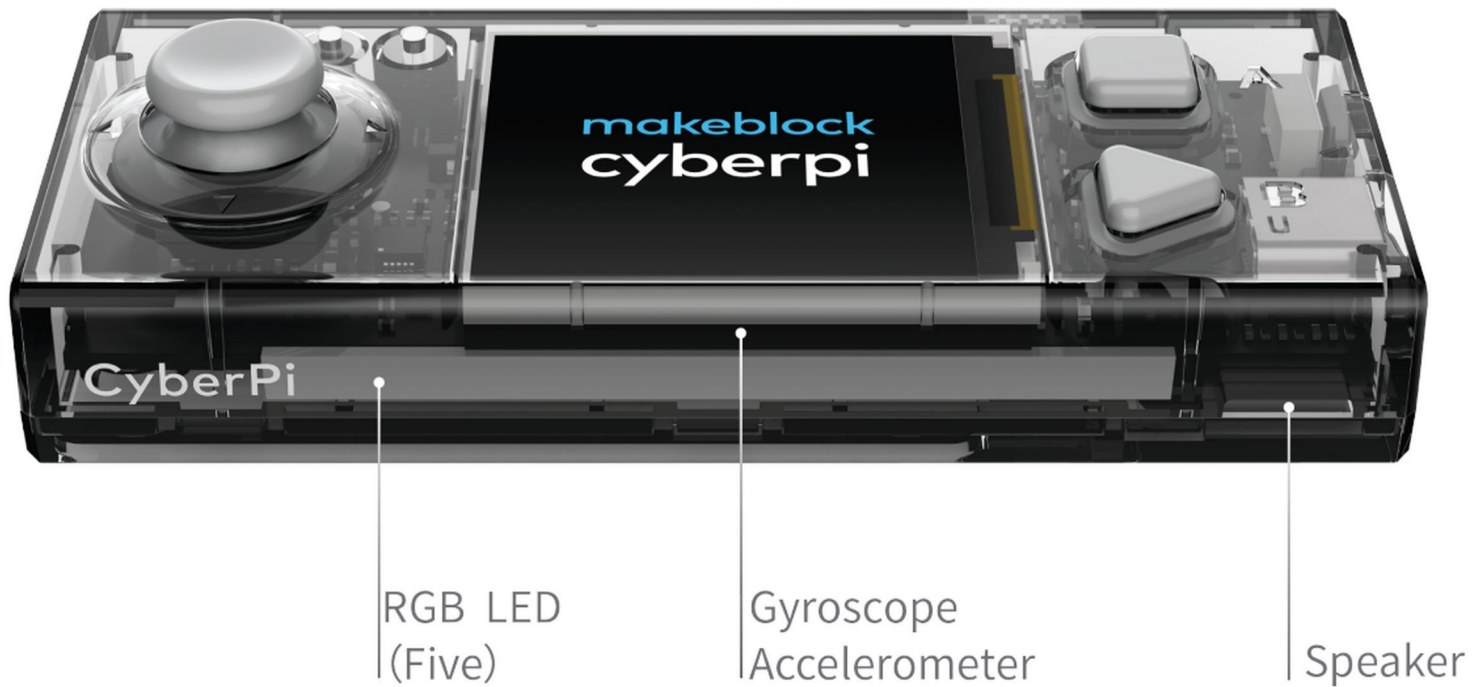
CONTROLLO



CONTROLLO



CONTROLLO



CARATTERISTICHE

Basata su SOC ESP-32

- **CPU:** Xtensa® 32-bit LX6 dual-core
- **Clock:** 240MHz
- **ROM:** 448KB
- **RAM:** 520KB
- **Mem. di massa:** 8MB SPI Flash + 8MB PSRAM

CyberPi vs iPhone 12

	CyberPi	iPhone 12
core	2	6 + 4
parola (bit)	32	64
clock	240MHz	3.1Ghz
memoria RAM	520KB	4GB
capacità	16MB	64GB
display	1.4" 128×128	6.1" 2532×1170

AMBIENTE DI SVILUPPO



COLLEGAMENTI

FISICI

- collegare CyberPi al PC con il cavo USB

LOGICI

- connettere mBlock a CyberPi
- selezionare una modalità tra UPLOAD/LIVE

MODALITÀ LIVE

Il programma viene eseguito in mBlock.

Quando incontra un blocco di pertinenza di CyberPi, mBlock invia la richiesta di esecuzione del comando al dispositivo e resta in attesa della risposta; ricevutala, prosegue con il programma.

MODALITÀ LIVE

PRO

- CyberPi può interagire con sprite e sfondo
- lo sviluppo del programma risulta più agevole

CONTRO

- l'esecuzione del programma è rallentata
- il programma risiede sul PC, non su CyberPi

SENSORI DI BASE

- joystick

pressed/pulled?

pressed/pulled counts

reset pressed/pulled counts

SENSORI DI BASE

- joystick
- pulsanti A/B

pressed?

press counts

reset press counts

SENSORI DI BASE

- joystick
- pulsanti A/B
- fotoricettore

ambient light intensity [0÷100]

SENSORI DI BASE

- joystick
- pulsanti A/B
- fotoricettore
- microfono

loudness [0÷100]

FUNZIONI TIPICHE

fotoricettore

- regolazione automatica del contrasto
- attivazione di funzioni “notturne”
- ottimizzazione dell'esposizione alla luce

microfono

- registratore di suoni
- reazione a segnali audio
- riconoscimento vocale

SENSORI AVANZATI

- accelerometro/giroscopio
- sensore ultrasonico
- sensore di linea a colori

ACCELEROMETRO

Rileva l'accelerazione sugli assi x/y/z.

Se fermo si può determinarne l'orientamento.

Se in moto si può dedurre velocità e spostamento.

ACCELEROMETRO



GIROSCOPIO

Rileva la velocità angolare sugli assi x/y/z.

Usato per tracciare l'orientamento nel tempo (determinato integrando le velocità angolari).

Necessita di calibrazione.

DATI GREZZI

- accelerometro

motion sensor x/y/z acceleration

- giroscopio

angle speed around x/y/z axis

“SENSOR FUSION”

Tecniche di integrazione dei dati provenienti da diversi sensori per ottenere dati più precisi, più affidabili o più semplici da interpretare.

Combinando i dati dell'accelerometro e del giroscopio si possono riconoscere movimenti come rotazioni, scuotimenti, urti e vibrazioni.

DATI INTEGRATI

- accelerometro + giroscopio

tilted left, right, ... ?

wave, rotate, freefall, shaken?

shaking strength [0÷100]

waving direction [0÷100]

waving speed [0÷100]

MODALITÀ UPLOAD

Il programma viene eseguito in CyberPi.

Il programma a blocchi viene riscritto in Python.
Il codice è visibile in mBlock ma non modificabile.

Il programma è trasmesso a CyberPi che lo salva
al posto dell'ultimo programma usato e lo esegue.

MODALITÀ UPLOAD

Nella modalità Upload il sistema operativo di CyberPi è accessibile in ogni momento.

Il tasto **Home** richiama il menu principale.

MODALITÀ UPLOAD

PRO

- il programma risiede stabilmente su CyberPi
- il programma viene eseguito a velocità massima

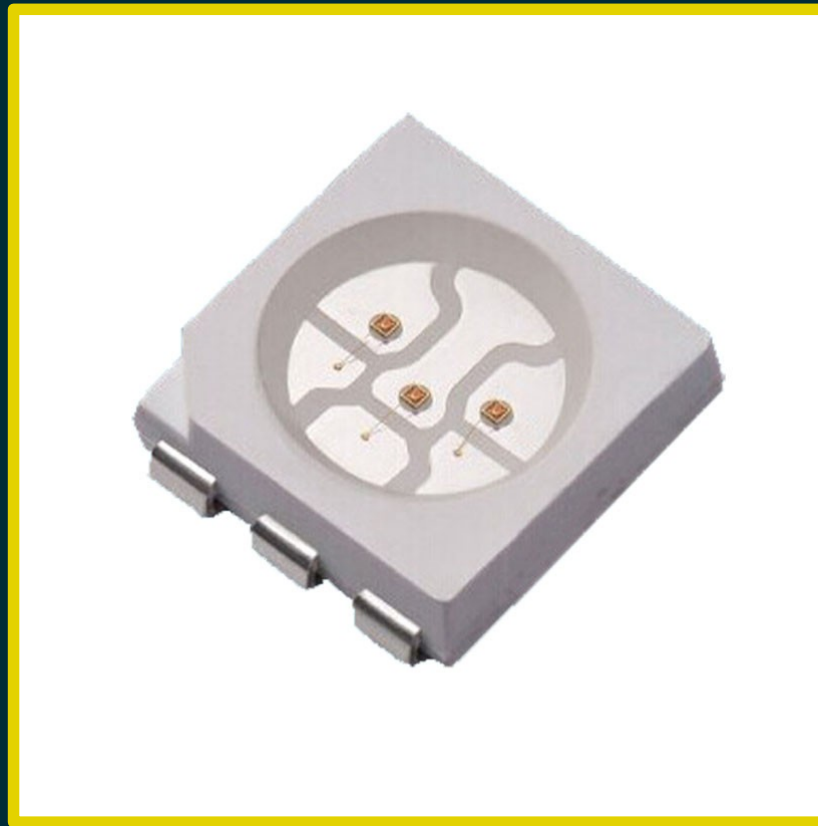
CONTRO

- richiede ogni volta il trasferimento del codice
- l'ambiente di mBlock non è disponibile
- il numero di salvataggi ammessi è limitato

STRISCIA LED



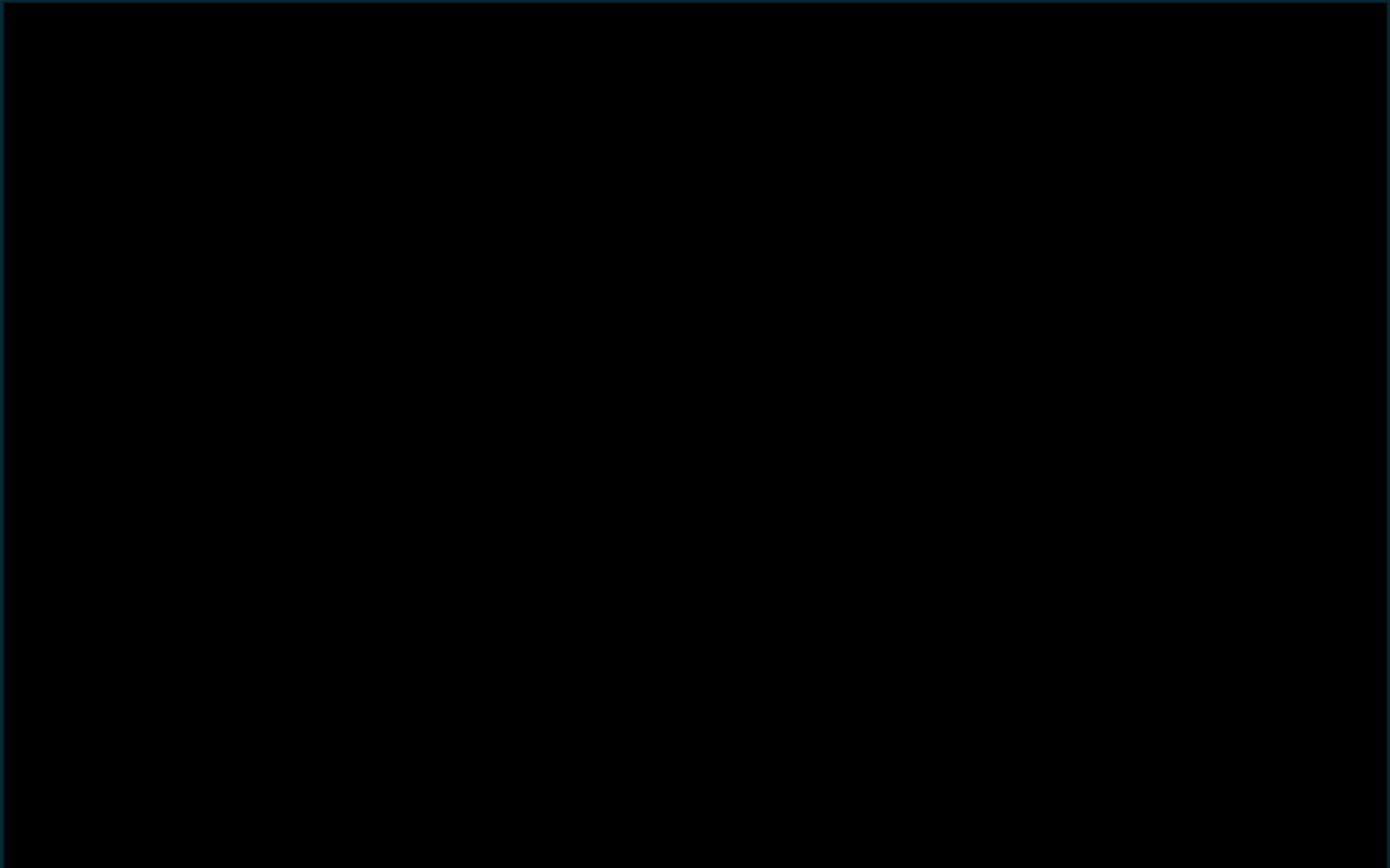
LED RGB



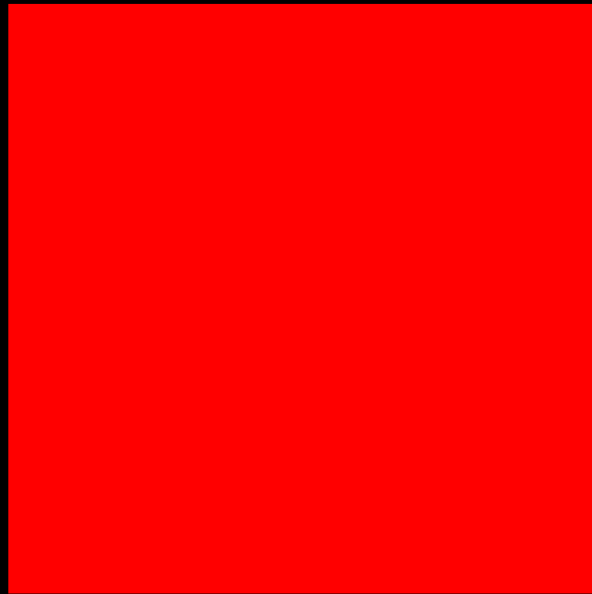
ESERCITAZIONE

- accendere la striscia LED di rosso
- accendere i LED per un tempo prefissato
- accendere i LED solo se il tasto B è premuto
- far lampeggiare la striscia LED
- controllare l'intensità luminosa dei LED
- far lampeggiare i LED alternativamente

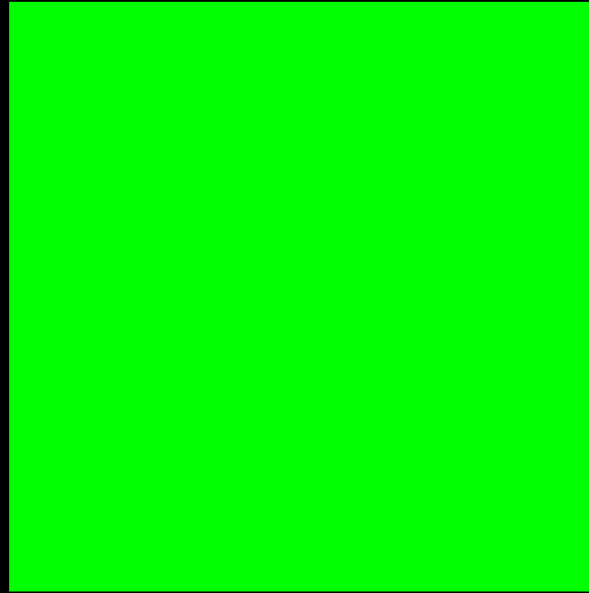
COLORI RGB



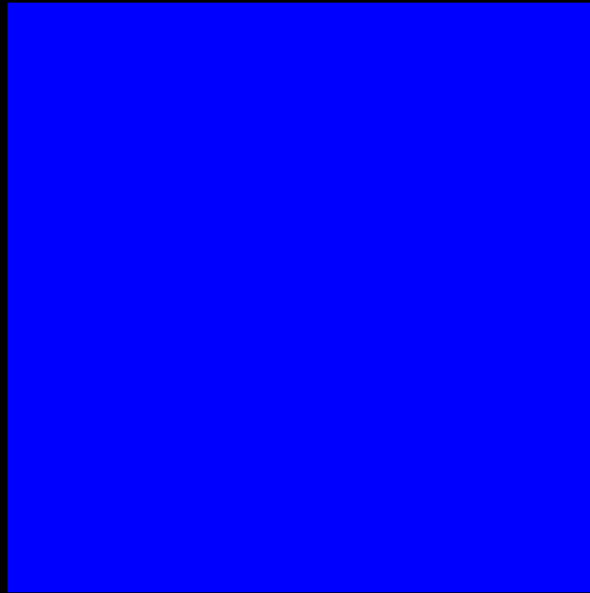
ROSSO (RED)



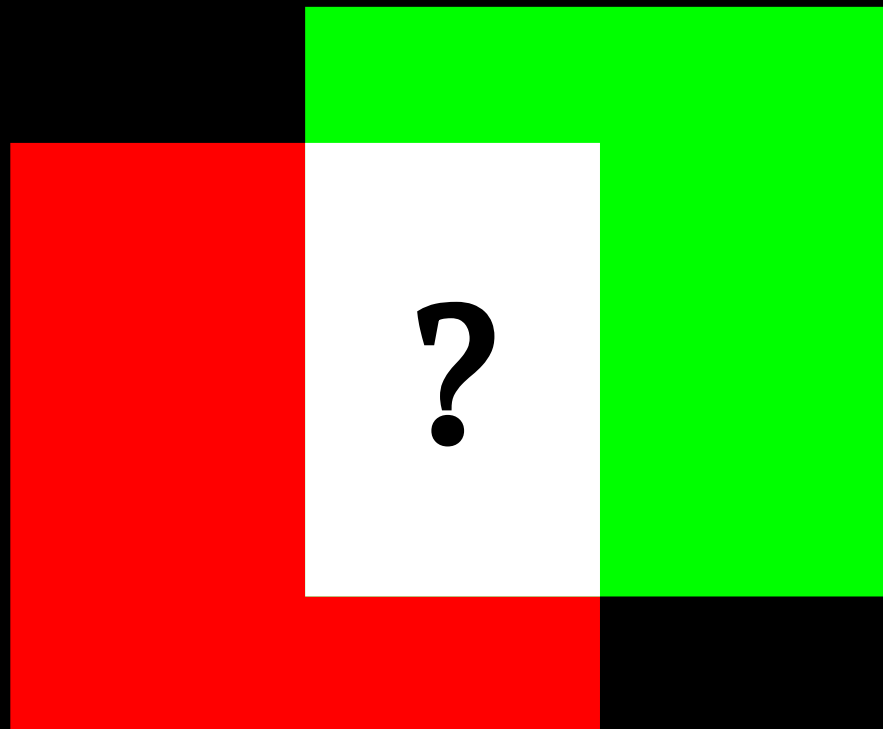
VERDE (GREEN)



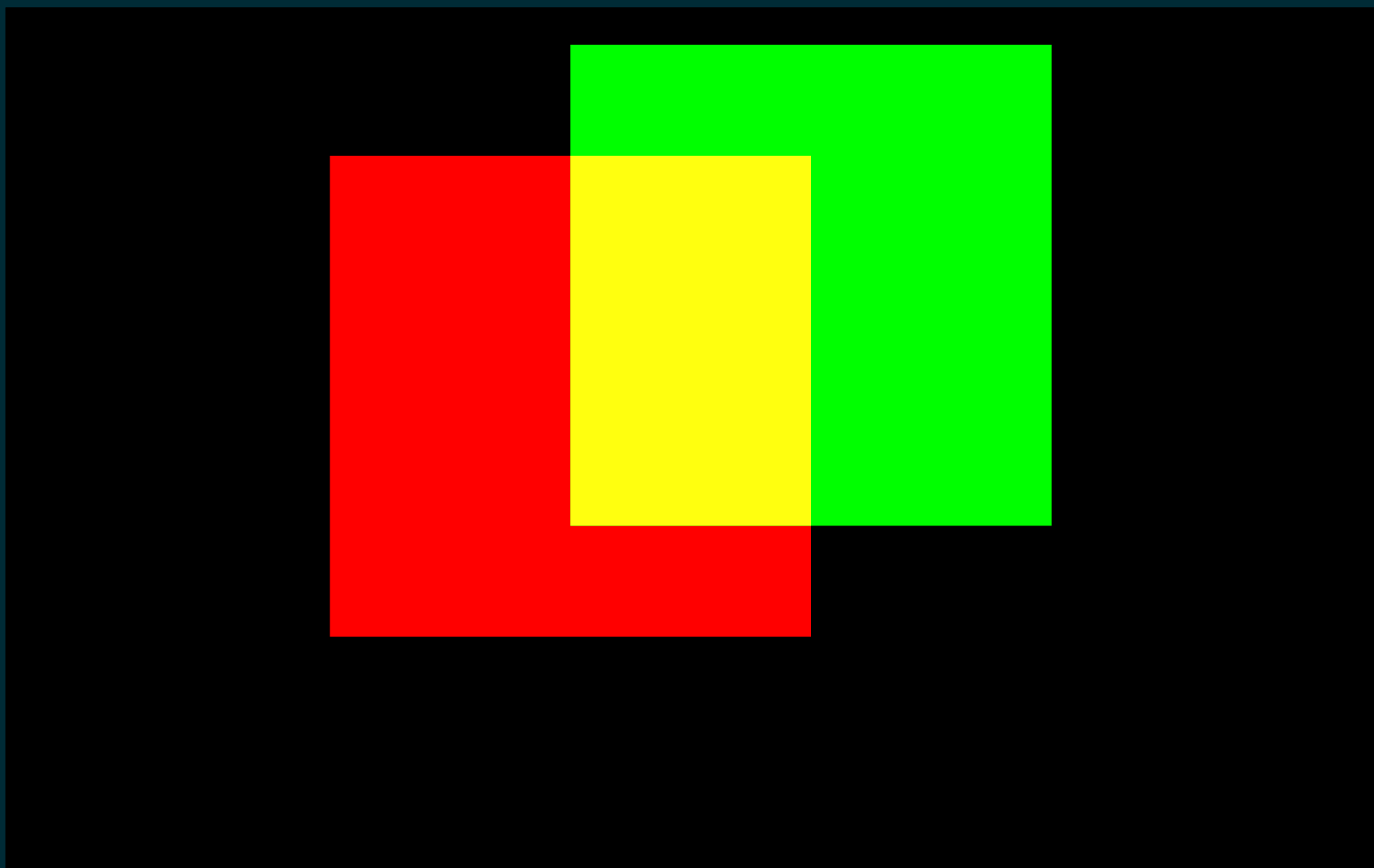
BLU (BLUE)



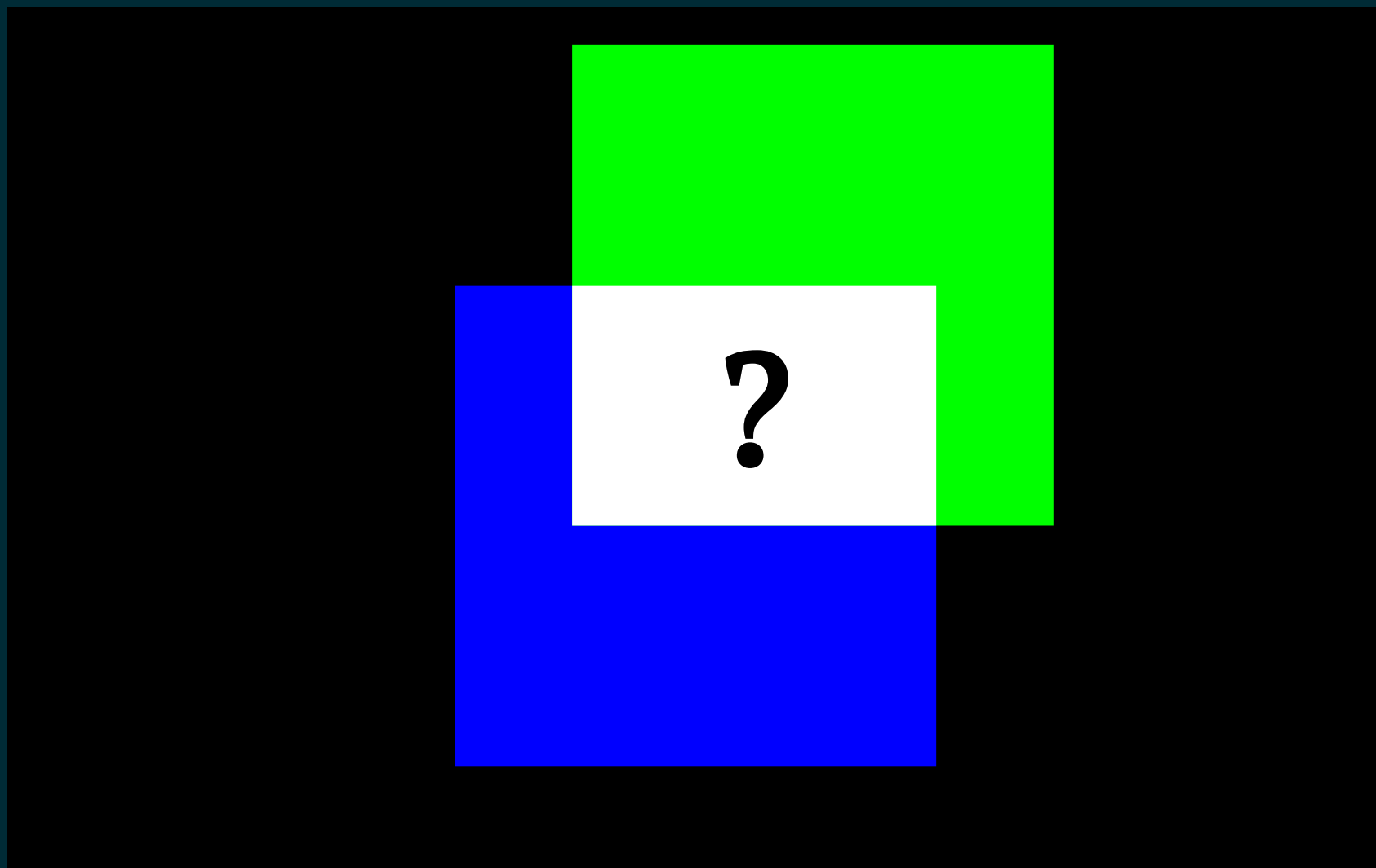
ROSSO + VERDE



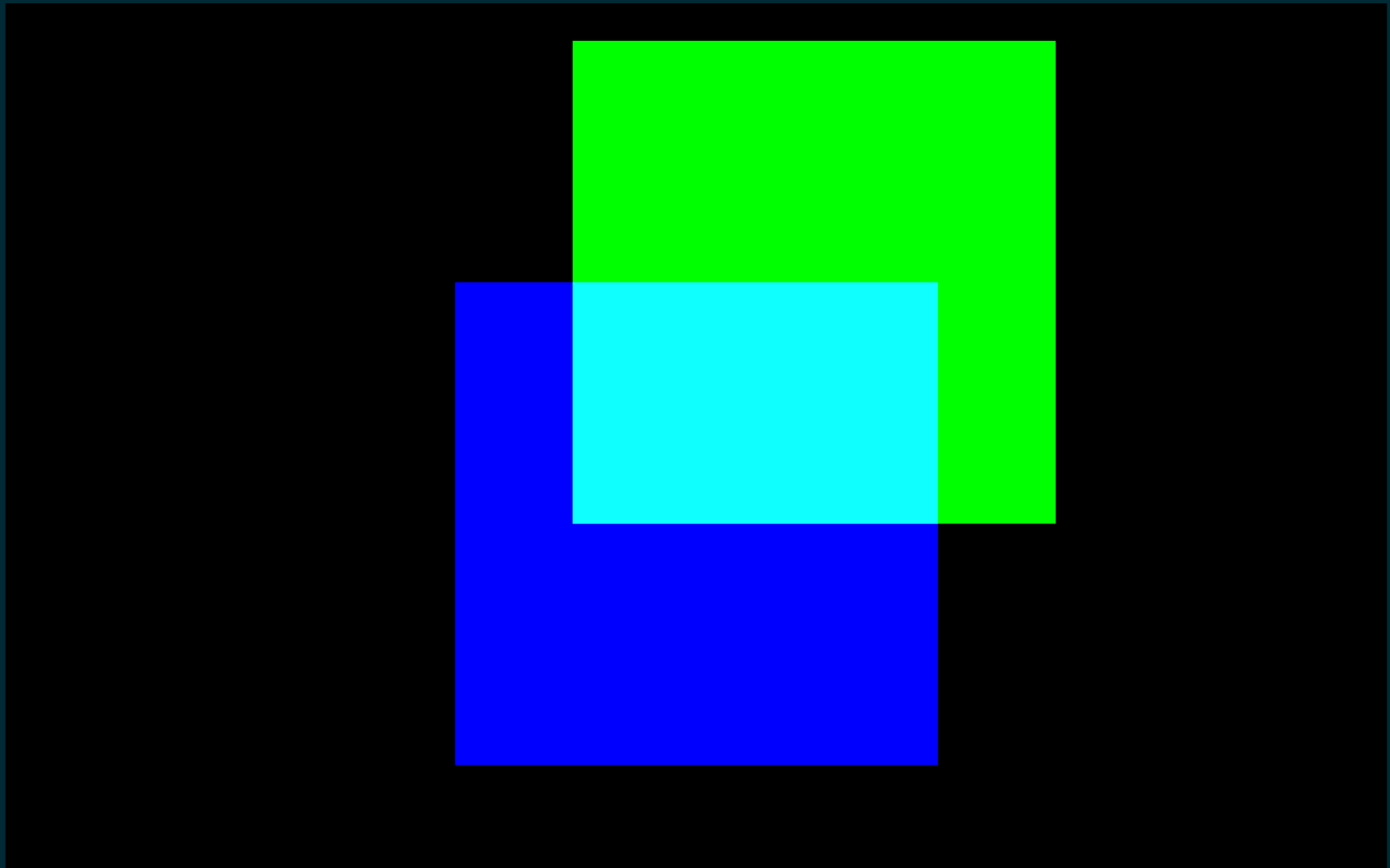
GIALLO



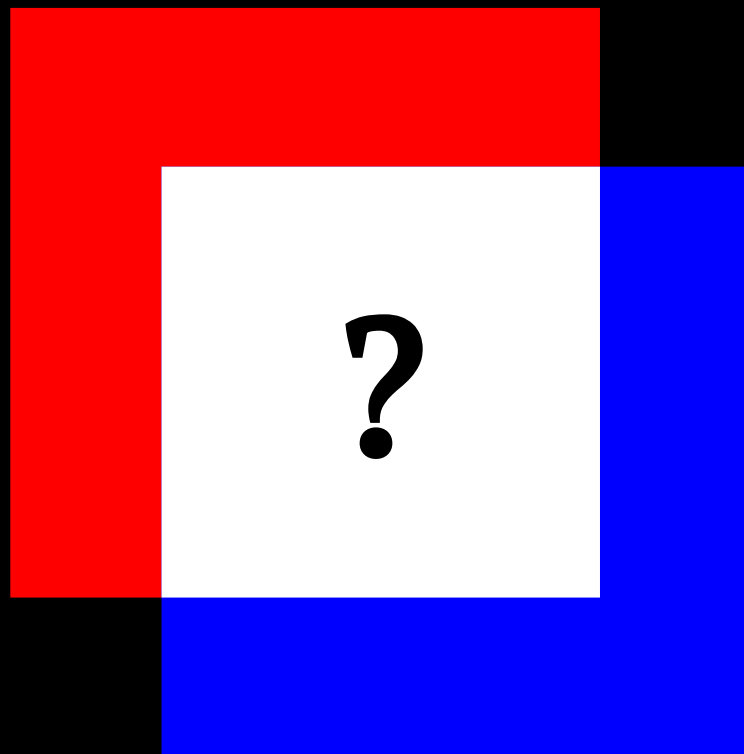
VERDE + BLU



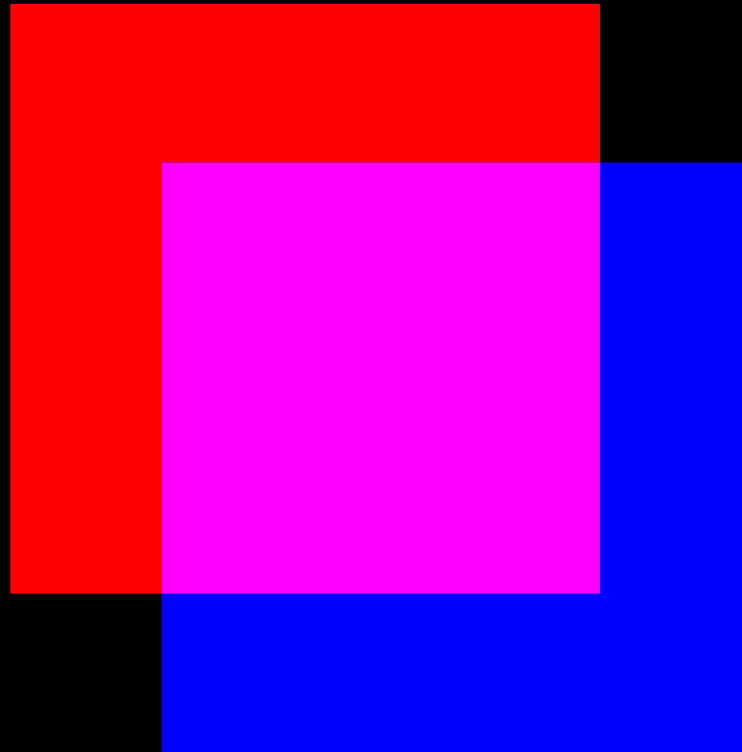
CIANO



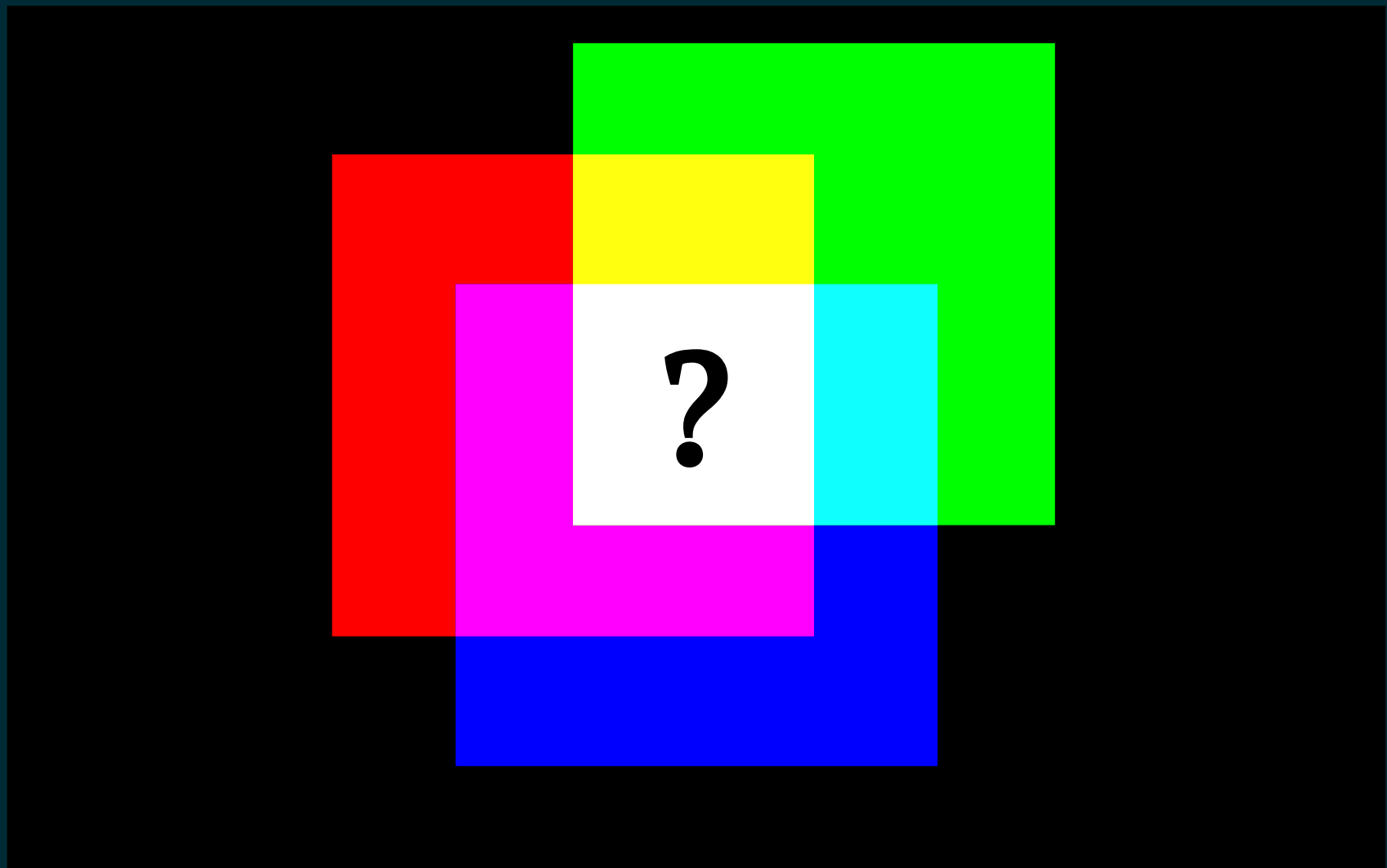
ROSSO + BLU



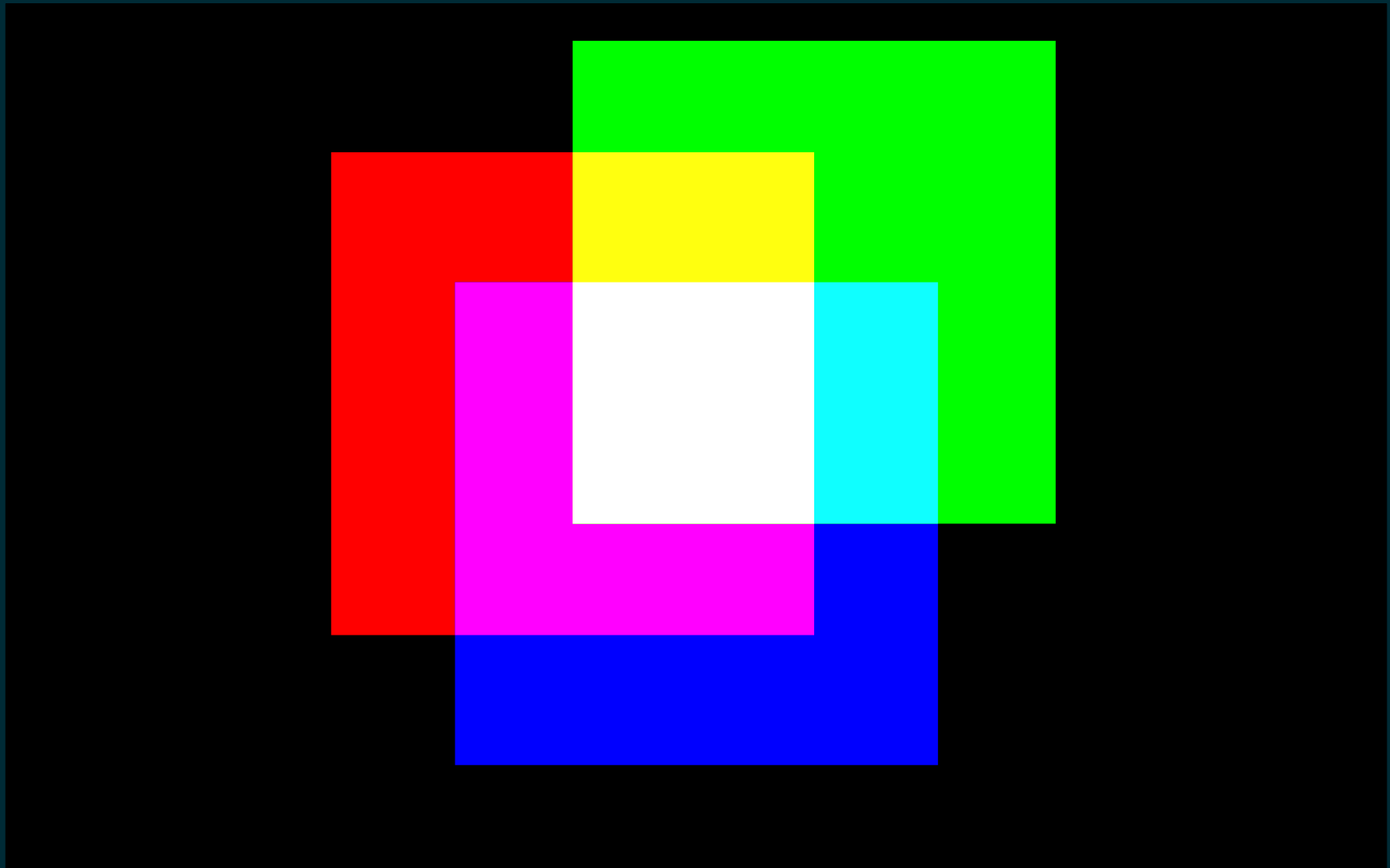
MAGENTA



ROSSO + VERDE + BLU



BIANCO



ESERCITAZIONE

- controllare il colore dei LED della striscia
- cambiare il colore dei LED a caso ogni secondo
- simulare un semaforo
- emulare un indicatore di direzione moderno
- realizzare l'animazione “supercar”
- ...

ESERCITAZIONE

- riprodurre il lampeggio della polizia

4 lampeggi blu “stroboscopici”

(LED accesi per 20ms, spenti per 80ms)

alternati sui due LED sinistro/destro

ESERCITAZIONE

- riprodurre il lampeggio della polizia

4 lampeggi blu “stroboscopici”

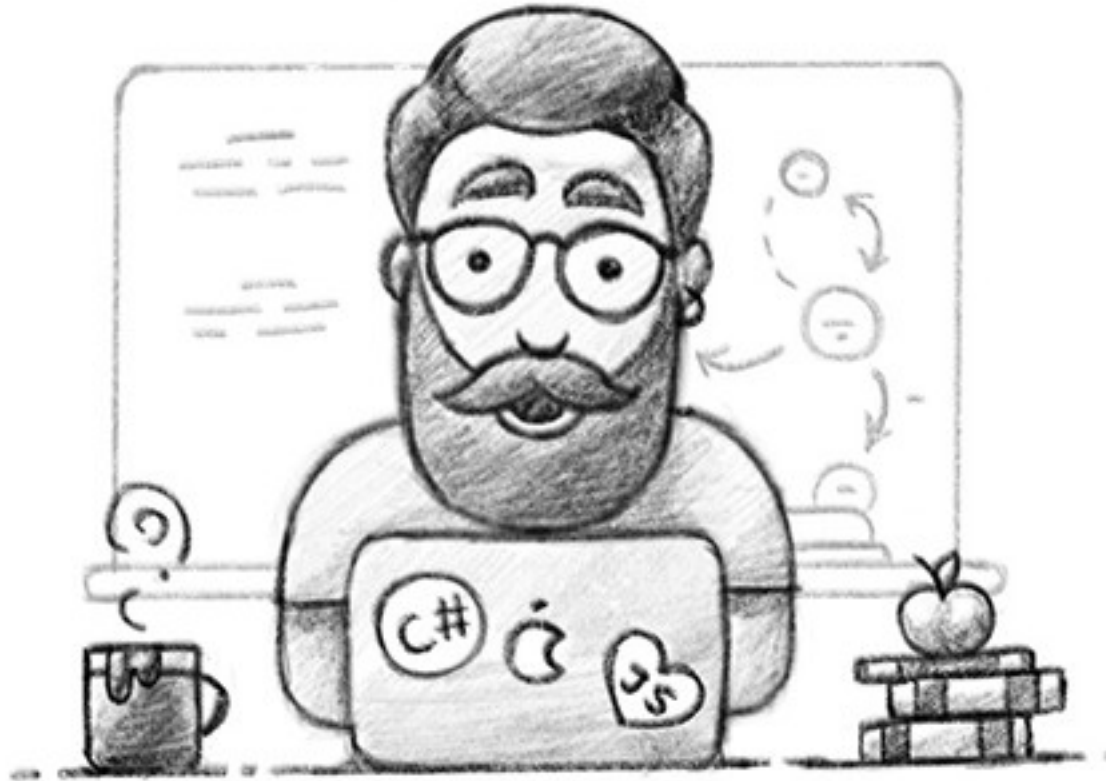
(LED accesi per 20ms, spenti per 80ms)

alternati sui due LED sinistro/destro

Nella modalità LIVE i tempi non sono rispettati!

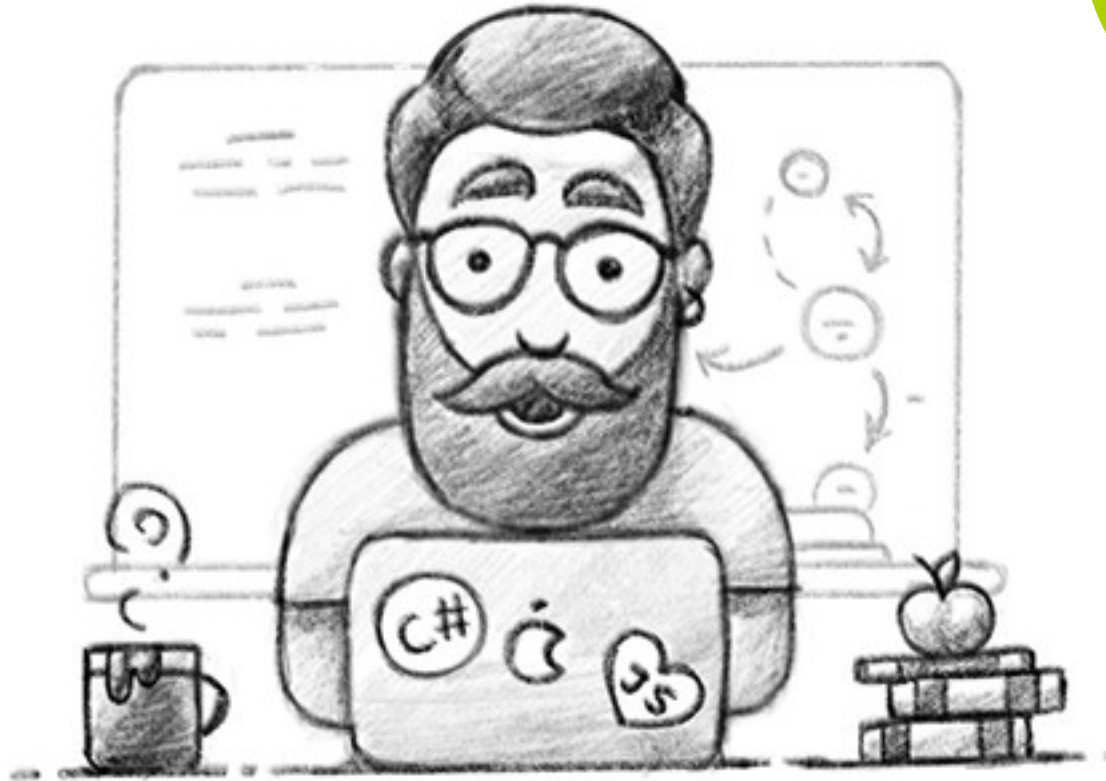
PROGRAMMAZIONE

IL PROGRAMMATTORE



LINGUAGGIO NATURALE

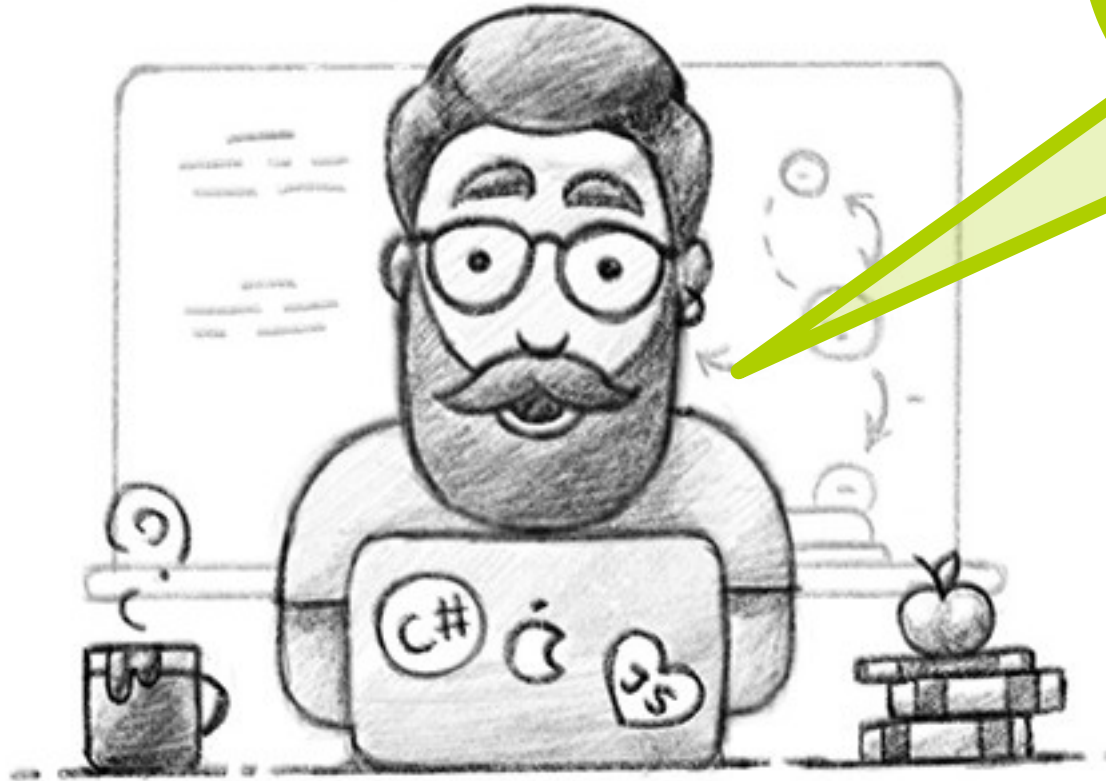
Accendi i LED
di rosso!



IL CONTROLLO



PROGRAMMAZIONE



Accendi i LED
di rosso?!



LINGUAGGIO BINARIO

LINGUAGGIO BINARIO

00001100100101000110001100000000000001
1001001010010001011000000000...

LINGUAGGIO BINARIO

000011001001010001100011000000000000001
100100101001000101100000000000000110010
01010010001011000000000000000011001001010
001101010000000100000001100100101000110
101000000010000000110010010100011010100
0000100...

LINGUAGGIO BINARIO

00001100100101000110001100000000000001
100100101001000101100000000000

00110010010100100010110000000000000110
0100101000110100000000000000000001
010001101010000010000001100100101000
1101010000000100...

svariate di migliaia di bit!

UN DIALOGO DIFFICILE!

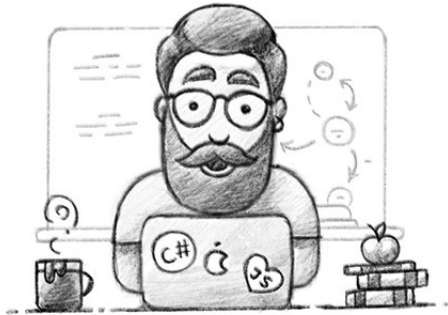


Accendi i LED di rosso!

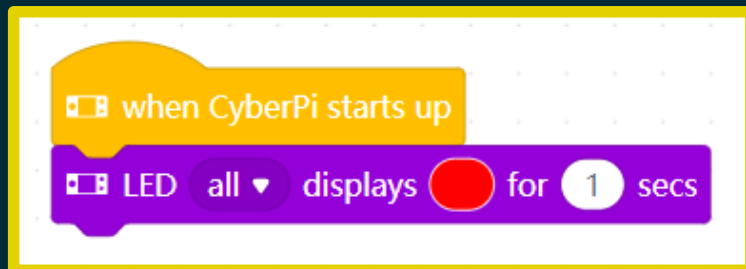


```
0000110010010100011000110000
000000001100100100100010011
0000000000...
```

UN INTERPRETE IN AIUTO



LINGUAGGIO DI ALTO LIVELLO



LINGUAGGIO DI BASSO LIVELLO



```
0000110010010100011000110000  
0000000011001001010010001011  
0000000000...
```


UN PASSAGGIO INTERMEDIO

makeblock | mBlock

File Edit

06-led-accensione-co...

Save Publish Local file



Devices Sprites Background

CyberPi

add

Upload

How to use device?

Mode Switch

Upload Live

Upload

Disconnect

Setting

Audio

LED

Display

Motion Sensing

Sensing

LAN

AI

IoT

Events

Control

extension

when clicked

when space key pressed

when CyberPi starts up

when joystick pulled up

when button A pressed

when CyberPi tilted left

when wave left detected

when light value > 50

when I receive message1

broadcast message1

broadcast message1 and wait

when CyberPi starts up

LED all displays for 1 secs

Python Editor

Python

```
1 # generated by mBlock5 for CyberPi
2 # codes make you happy
3
4 import event, time, cyberpi
5
6 @event.start
7 def on_start():
8     cyberpi.led.on(255, 0, 0, "all")
9     time.sleep(1)
10    cyberpi.led.on(0, 0, 0, "all")
11
12
```

Go to Python Editor

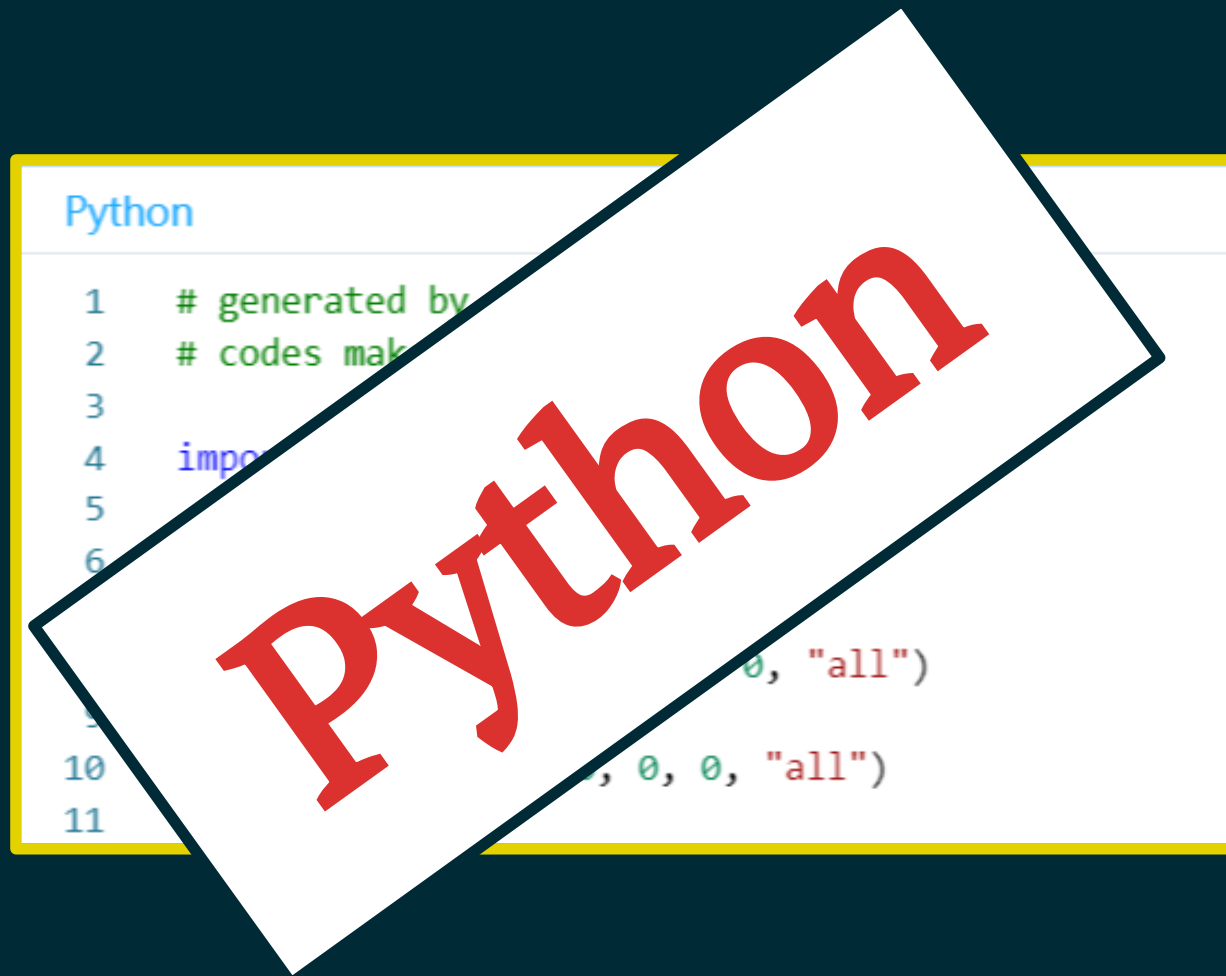
☒ Copy this transcode to clipboard

LINGUAGGIO INTERMEDIO

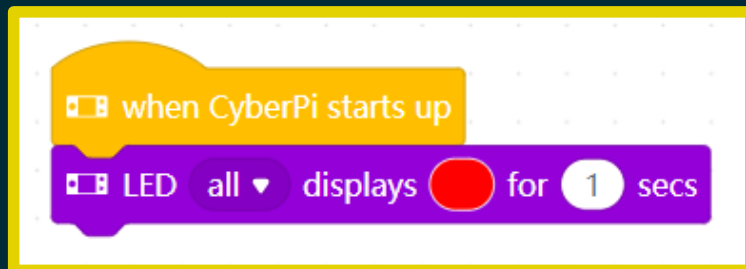
Python

```
1  # generated by mBlock5 for CyberPi
2  # codes make you happy
3
4  import event, time, cyberpi
5
6  @event.start
7  def on_start():
8      cyberpi.led.on(255, 0, 0, "all")
9      time.sleep(1)
10     cyberpi.led.on(0, 0, 0, "all")
11
```

LINGUAGGIO INTERMEDIO



SCRITTURA DEL PROGRAMMA

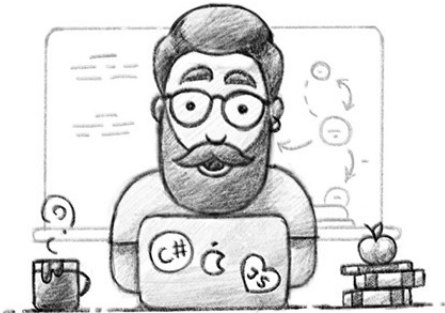


TRADUZIONE “AL VOLO”



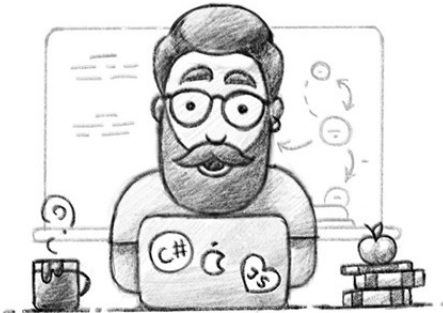
```
@event.start
def on_start():
    cyberpi.led.on(255, 0, 0, "all")
    time.sleep(1)
    cyberpi.led.on(0, 0, 0, "all")
```

TRASMISSIONE



```
@event.start
def on_start():
    cyberpi.led.on(255, 0, 0, "all")
    time.sleep(1)
    cyberpi.led.on(0, 0, 0, "all")
```

INTERPRETAZIONE



```
0000110010010100011000110000
0000000011001001010010001011
0000000000...
```


INTERPRETAZIONE



**Il programma è interpretato
durante l'esecuzione!**



```
0000110010010100011000110000  
0000000011001001010010001011  
0000000000...
```

ATTUATORI DI BASE

- altoparlante
- display grafico

ALTOPARLANTE

- riproduce tracce audio
- emette note della scala temperata
- genera segnali in frequenza

ESERCITAZIONE

Abbassare il volume!
(5% è più che sufficiente)

ESERCITAZIONE

- riprodurre i suoni precaricati

ESERCITAZIONE

- riprodurre i suoni precaricati
- suonare la scala diatonica:

60 62 64 65 67 69 71 72

ESERCITAZIONE

- riprodurre i suoni precaricati
- suonare la scala diatonica
- replicare la sirena della polizia:

G4 (67) per un secondo

E5 (76) per un sesto di secondo

G4 (67) per un sesto di secondo

E5 (76) per un sesto di secondo

ESERCITAZIONE

- riprodurre i suoni precaricati
- suonare la scala diatonica
- replicare la sirena della polizia:

G4 (67) per un secondo

E5 (76) per un sesto di secondo

G4 (67) per un sesto di secondo

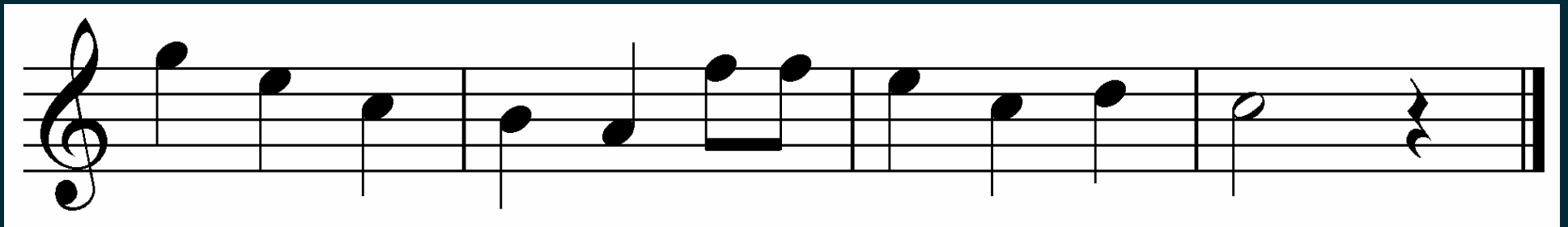
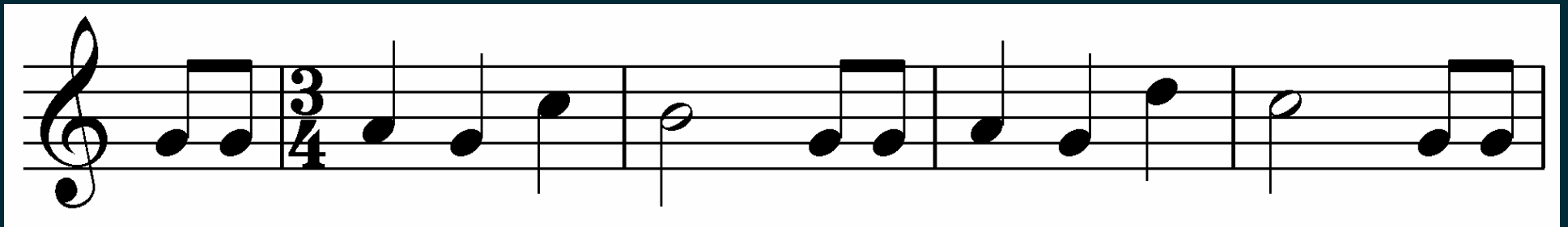
E5 (76) per un sesto di secondo

RIPETERE!

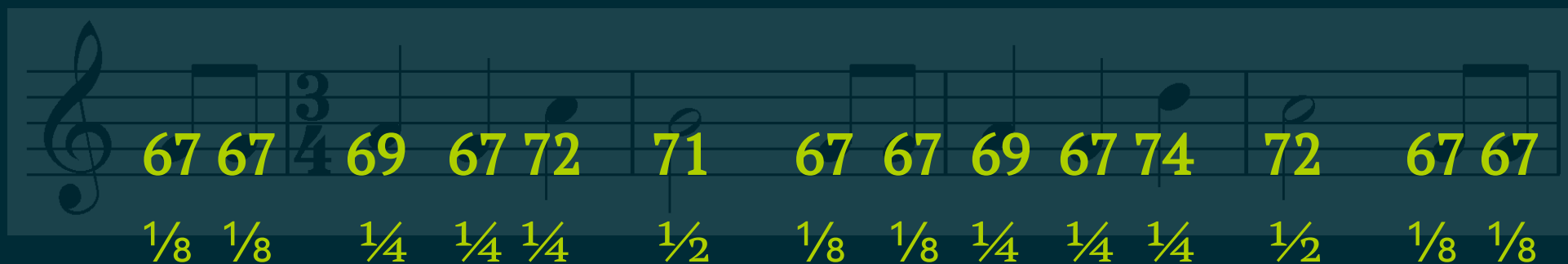
ESERCITAZIONE

- riprodurre i suoni precaricati
- suonare la scala diatonica
- replicare la sirena della polizia
- suonare la melodia di “Tanti auguri”

ESERCITAZIONE

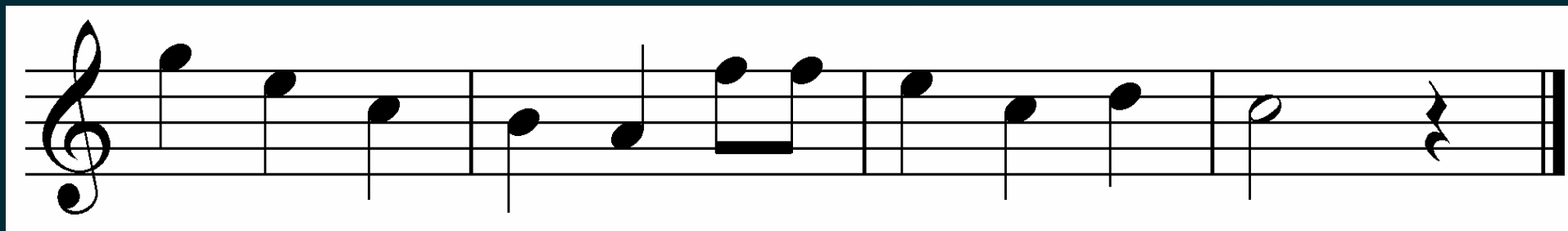


ESERCITAZIONE

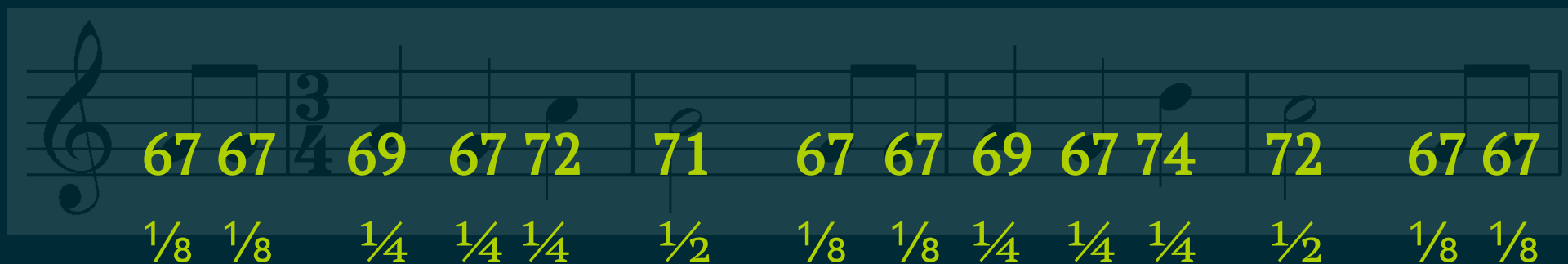


67 67 $\frac{3}{4}$ 69 67 72 71 67 67 69 67 74 72 67 67

$\frac{1}{8}$ $\frac{1}{8}$ $\frac{1}{4}$ $\frac{1}{4}$ $\frac{1}{4}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{8}$ $\frac{1}{8}$ $\frac{1}{4}$ $\frac{1}{4}$ $\frac{1}{4}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{8}$ $\frac{1}{8}$

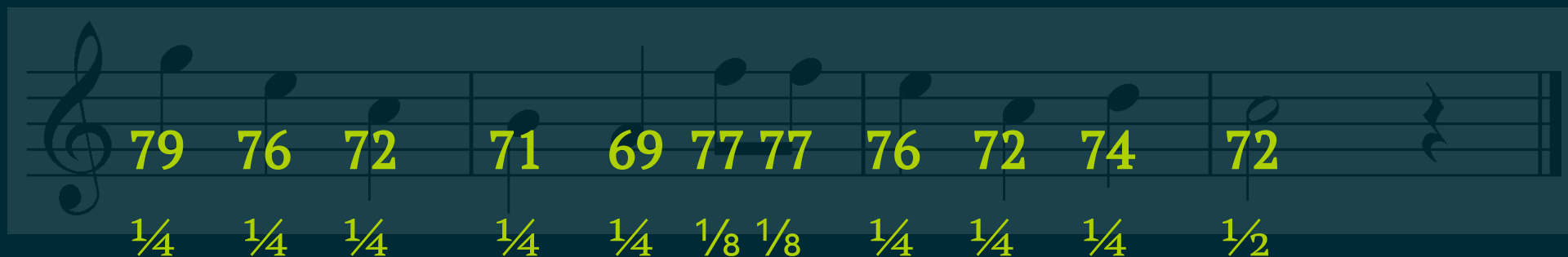


ESERCITAZIONE



First musical staff showing notes and fingerings. The staff is in treble clef. The notes are: 67 (1/8), 67 (1/8), 69 (1/4), 67 (1/4), 72 (1/4), 71 (1/2), 67 (1/8), 67 (1/8), 69 (1/4), 67 (1/4), 74 (1/4), 72 (1/2), 67 (1/8), 67 (1/8). A 3/4 time signature is indicated above the 69 note.

Note	Fingering	Duration
67	67	1/8
67	67	1/8
69	69	1/4
67	67	1/4
72	72	1/4
71	71	1/2
67	67	1/8
67	67	1/8
69	69	1/4
67	67	1/4
74	74	1/4
72	72	1/2
67	67	1/8
67	67	1/8



Second musical staff showing notes and fingerings. The staff is in treble clef. The notes are: 79 (1/4), 76 (1/4), 72 (1/4), 71 (1/4), 69 (1/4), 77 (1/8), 77 (1/8), 76 (1/4), 72 (1/4), 74 (1/4), 72 (1/2). The staff ends with a double bar line.

Note	Fingering	Duration
79	79	1/4
76	76	1/4
72	72	1/4
71	71	1/4
69	69	1/4
77	77	1/8
77	77	1/8
76	76	1/4
72	72	1/4
74	74	1/4
72	72	1/2

ESERCITAZIONE

- riprodurre i suoni precaricati
- suonare la scala diatonica
- replicare la sirena della polizia
- suonare la melodia di “Tanti auguri”

ESERCITAZIONE

- riprodurre i suoni precaricati
- suonare la scala diatonica
- replicare la sirena della polizia
- suonare la melodia di “Tanti auguri”
- emettere dei “beep” a frequenza casuale

CONCORRENZA

Sappiamo riprodurre la sirena della polizia...

Sappiamo emulare il lampeggio della polizia...

CONCORRENZA

Sappiamo riprodurre la sirena della polizia...

Sappiamo emulare il lampeggio della polizia...

Lo si può fare in contemporanea!?

CONCORRENZA

Sappiamo riprodurre la sirena della polizia...

Sappiamo emulare il lampeggio della polizia...

Lo si può fare in contemporanea!?

DISPLAY GRAFICO

- 128×128 pixel, a colori
- tre modalità: testo, tabella e grafica
- fino a 8 etichette in sovrimpressione
- orientabile nelle quattro direzioni

DISPLAY GRAFICO

Modalità testo

- 4 dimensioni di carattere

small, middle, big, super big

DISPLAY GRAFICO

Modalità testo

- 4 dimensioni di carattere
- testo a dimensione fissa
- flusso organizzato in linee
- scorrimento automatico verso l'alto

DISPLAY GRAFICO

Modalità tabella

- massimo 4 righe, 3 colonne
- dimensione del testo prefissata (**middle**)
- scorrimento orizzontale automatico dei testi

DISPLAY GRAFICO

Modalità grafica

- grafico a linea o a barre verticali
- valori compresi nell'intervallo $[0 \div 100]$
- raggruppamento implicito per colore
- scorrimento orizzontale automatico delle tracce
- aggiornamento automatico delle barre