

FARE UN SENSORE DI INCLINAZIONE

CON L'ACCELEROMETRO

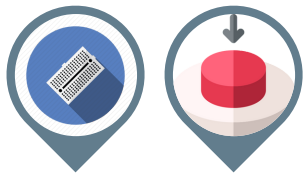
#R1AS09



Disponibile su

Che cos'è?

Gli accelerometri sono piccoli sensori che possono rilevare la forza dell'accelerazione e sono ottimi per rilevare il movimento e l'orientamento



Prerequisiti

- R1AS02 - Breadboarding
- R1AS03 - Pulsanti e display a LED

Durata

30 minuti

Livello di difficoltà

Avanzato

Materiale

- 1 Scheda di programmazione "**STM32 IoT Node Board**"
- 1 cavo USB Micro-B
- 1 set di LED
- 1 Set di resistenze
- 1 Breadboard
- Fili del ponticello

OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO

- Utilizzare un accelerometro leggendo il valore dell'accelerazione su ogni asse
- Reagire alle scosse con gli eventi
- Rilevare la situazione di caduta libera



FARE UN SENSORE DI INCLINAZIONE CON L'ACCELEROMETRO



L'accelerazione fa girare il mondo - letteralmente! È la forza che causa il movimento come un'auto che accelera lontano da un semaforo o un oggetto che cade a terra per gravità quando viene lasciato cadere.

Per scoprire il potenziale di questo sensore di movimento, scriveremo un sensore di inclinazione che accende un led quando l'accelerazione è troppo forte. Questo tipo di dispositivo è utile se si vuole evitare di barare sul classico vecchio **flipper**.

Risorsa: <https://en.wikipedia.org/wiki/Pinball>

L'accelerometro a 3 assi è già incorporato nella scheda, quindi non è necessario collegare nulla per utilizzarlo!



PASSO 1 - ASSEMBLAGGIO DEI COMPONENTI

Cablaggio di tre LED alla scheda

Utilizzando una breadboard, collegate tre semplici LED ai pin della scheda:

- LED **verde** al pin A0
- LED **blu** al pin A1
- LED **rosso** al pin A2

Collegare la scheda al computer

Con il tuo cavo USB, collega la scheda al tuo computer utilizzando il **connettore micro-USB ST-LINK** (nell'angolo destro della scheda). Se tutto va bene dovresti vedere un nuovo drive sul tuo computer chiamato **DIS_L4IOT**. Questo drive è usato per programmare la scheda semplicemente copiando un file binario.

Aprire MakeCode

Vai all'editor **Let's STEAM MakeCode**. Nella home page, crea un nuovo progetto cliccando sul pulsante "Nuovo progetto". Dai un nome al tuo progetto più espressivo di "Senza titolo" e lancia il tuo editor.

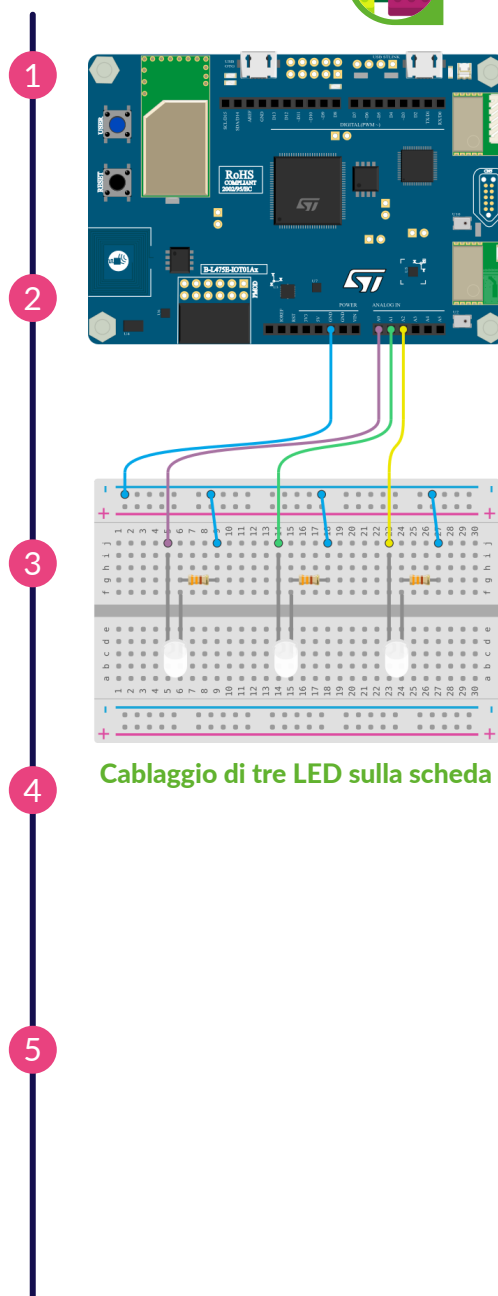
Risorsa: makecode.lets-steam.eu

Programma la tua scheda

All'interno del MakeCode Javascript Editor, copia/incolla il codice disponibile nella **sezione Codice** qui sotto. Se non è già stato fatto, pensa a dare un nome al tuo progetto e clicca sul pulsante "**Scarica**". Copia il file binario sul drive **DIS_L4IOT**, aspetta che la scheda finisca di lampeggiare e il tuo primo programma è pronto!

Eseguire, modificare, giocare

Il tuo programma verrà eseguito automaticamente ogni volta che lo salvi o resettì la tua scheda (premi il pulsante etichettato RESET). Cercate di capire l'esempio e iniziate a modificarlo cambiando le soglie per testare la sensibilità con cui dovete calibrare il vostro sensore di inclinazione. Per testare il vostro sensore di inclinazione, mettete la scheda su un tavolo e date un piccolo calcio al tavolo. Se il tuo led si accende, l'accelerazione del tuo calcio è abbastanza forte!





PASSO 2 - CODICE

```
function turnOffLEDs() {
  pins.A0.digitalWrite(false) // Verde
  pins.A1.digitalWrite(false) // Blu
  pins.A2.digitalWrite(false) // Rosso
}

forever(function () {
  turnOffLEDs()
  // asse X: verde L
  if (Math.abs(input.acceleration(Dimension.X)) > 700)
    pins.A0.digitalWrite(true)
  // Asse Y: LED blu
  if (Math.abs(input.acceleration(Dimension.Y)) > 700)
    pins.A1.digitalWrite(true)
  // asse Z: LED rosso
  if (Math.abs(input.acceleration(Dimension.Z)) > 700)
    pins.A2.digitalWrite(true)
  pause(500)
})
```

Come funziona?

Il programma consiste nell'accendere un LED lungo l'asse sul quale viene rilevata l'accelerazione (-1g) dovuta alla gravità.



La forza g di un oggetto è la sua accelerazione relativa alla caduta libera. Sulla Terra, questo è 1g, o 9,8 metri al secondo quadrato (m/s^2). Gli astronauti sperimentano forze g insolitamente alte e basse. La forza G può essere vista anche sulle montagne russe. Quando le montagne russe scendono, si viene spinti indietro nel proprio sedile a causa della forza g.

Ecco la configurazione degli assi di accelerazione / colori LED:

- Asse X: LED verde
- Asse Y: LED blu
- Asse Z: LED rosso

Leggere il valore di accelerazione

Per leggere il valore dell'accelerazione, MakeCode fornisce la funzione `acceleration()`. Il valore è di default in mg. Usiamo la funzione valore assoluto `abs()` per ignorare la direzione dell'accelerazione. Per rilevare la condizione di "tilt", usiamo una soglia di 700mg. Per spegnere tutti e tre i LED contemporaneamente e migliorare l'espressività del nostro codice, definiamo una funzione `turnOffLEDs()`.



Una funzione è un blocco di codice che esegue un compito specifico. Come una variabile, ha un nome da usare in molti punti del vostro programma. È molto utile per semplificare il codice e rendere un blocco di codice più espressivo dando un nome che spieghi il vostro intento.



PASSO 3 - MIGLIORARE

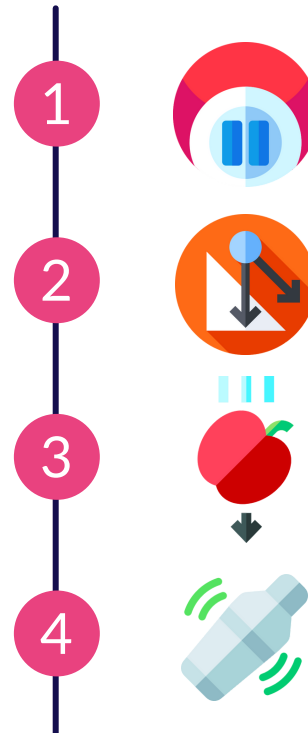


Cosa succede se **aumentate il tempo di pausa()** all'interno del vostro ciclo? Come migliorate la **reattività del vostro sensore di inclinazione**?

Usando il valore dell'accelerazione della gravità (1g accelerazione Z-Axis orientata), potete **determinare l'orientamento della vostra tavola** (sul lato sinistro, sul lato inferiore, sul lato superiore, sul lato inferiore)?

Usando la conoscenza che quando un solido è in caduta libera, il valore dell'accelerazione diventa vicino a zero molto rapidamente, puoi **modificare il programma per rilevare questa situazione**?

How can you detect if the **board is shaken** ?



ANDARE OLTRE



Accelerometro - Scopri i principi della fisica e le applicazioni dell'accelerometro.

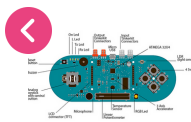
<https://en.wikipedia.org/wiki/Accelerometer>



Free Fall Detection Using 3-Axis Accelerometer

- Il metodo semplice per determinare il rilevamento della caduta libera con l'aiuto di un semplice accelerometro a 3 assi.

<https://www.hackster.io/RVLAD/free-fall-detection-using-3-axis-accelerometer-06383e>



Level Platform Using Accelerometer - Utilizza un accelerometro per livellare una piattaforma.

<https://www.hackster.io/mtashiro/level-platform-using-accelerometer-80a343>



Fogli di attività collegati

R1AS12 - Allarme di rilevamento del movimento

