

# Set maker

Questo kit elettronico avanzato introduce l'utente al mondo della programmazione e del collegamento dei componenti elettronici attraverso progetti pratici e coinvolgenti.

Il manuale è strutturato per guidare passo dopo passo, consentendo di acquisire una conoscenza completa della programmazione e dell'utilizzo di tutti i componenti inclusi nel kit.

Con questo set è inoltre possibile costruire veicoli robotici e realizzare altri progetti innovativi di **OMG Robotics**.

## Contenuto

### Componenti principali

- Scheda di espansione OMG Robotics MB3
- Breadboard

### Componenti elettronici

- Display LED TM1637
- Display LED a 7 segmenti
- Motore DC
- Servomotori
- LED RGB
- LED tricolore
- Sensore IR
- Sensore di luce
- Fotorisistore
- Diodi IR
- Set di resistori
- Potenzimetro
- Pulsante
- Transistor
- Altoparlante

### Connessioni

- Cavo dati USB
- Cavi Dupont M-M
- Cavi Dupont M-F

## **Note sull'utilizzo del set**

Questo kit elettronico completo contiene un'ampia gamma di componenti, accuratamente confezionati in sacchetti ESD (sacchetti rosa) per garantire la protezione contro le cariche elettrostatiche.

Durante il collegamento di moduli e componenti elettronici tramite fili e cavi Dupont, è necessario osservare sempre le norme di sicurezza. Il micro:bit deve essere preventivamente scollegato dalla scheda di espansione.

La scheda può essere spenta tramite l'interruttore di alimentazione, che interrompe la fornitura di energia dalla batteria. Se non è collegata alcuna batteria, è sufficiente scollegare il cavo USB.

Durante l'utilizzo della batteria è necessario prestare attenzione. Batterie danneggiate meccanicamente non devono essere utilizzate.

Durante il trasferimento di un programma al micro:bit, questo deve essere rimosso dalla scheda di espansione. Dopo il trasferimento riuscito, può essere reinserito nel connettore della scheda.

I componenti del set non costituiscono un'unità funzionale autonoma e possono richiedere un assemblaggio corretto da parte di una persona qualificata.

# Simboli dei circuiti

**Resistore**



**Diodo LED**



**Pulsante**



**Fotoresistore**



**Transistor**



**Motore DC**



**Altoparlante**



**Potenziometro**



# Breadboard

## Info

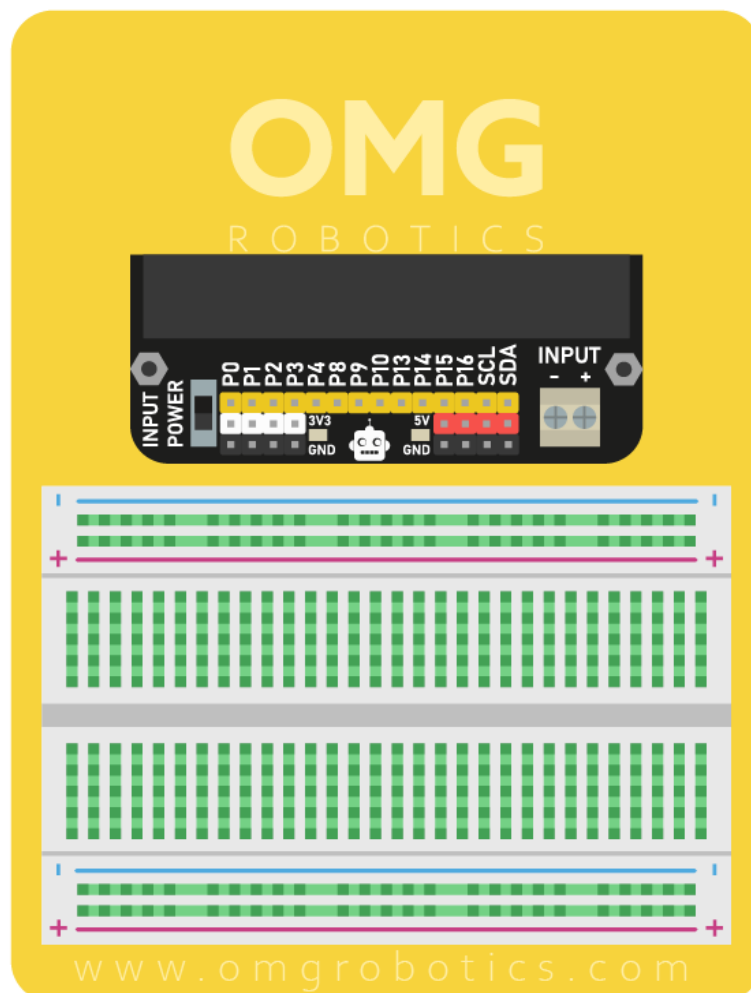
Una breadboard è uno strumento che consente di realizzare circuiti elettronici in modo rapido e semplice senza saldatura. È composta da una griglia di piccoli fori nei quali possono essere inseriti fili e componenti come resistori, condensatori, circuiti integrati e altri.

Questi fori sono collegati elettricamente secondo schemi specifici, permettendo di creare e modificare circuiti senza connessioni permanenti.

La breadboard è ideale per la prototipazione e il test di circuiti elettronici, per scopi didattici e per lo sviluppo rapido di progetti in cui flessibilità e velocità sono fondamentali.

## Connessione

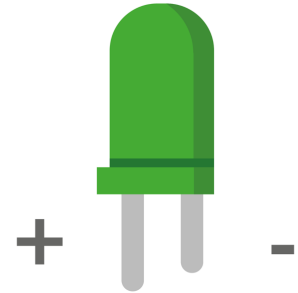
Il diagramma mostra come i singoli fori sono collegati elettricamente. Le linee verdi indicano le connessioni conduttive.



# LED

## Info

Un diodo è un componente semiconduttore che consente il passaggio della corrente elettrica in una sola direzione. È dotato di due elettrodi: il catodo (polo negativo) e l'anodo (polo positivo). La corrente può fluire solo in direzione diretta, dall'anodo al catodo.

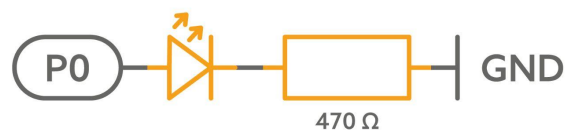


I diodi che emettono luce sono chiamati **LED** (*Light Emitting Diodes*).

## Specifiche

- Tensione: circa 2 V
- Corrente massima: 20 mA
- Potenza: 100 mW
- Diametro LED: 5 mm
- Angolo di emissione: 20°
- Lente LED: trasparente, verde

## Schema elettrico



## Connessione

Per il funzionamento di un LED è necessario utilizzare un resistore in serie, poiché la resistenza interna del LED è molto bassa e potrebbe causare un cortocircuito. In questo caso viene utilizzato un resistore da **470 Ω**.

Per LED di colori diversi sono richiesti valori di resistenza differenti, poiché la tensione diretta varia.

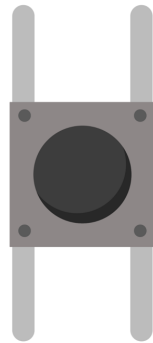


# Pulsante

## Info

Questo pulsante è progettato per un utilizzo semplice e affidabile in diversi dispositivi elettronici. Le sue dimensioni compatte e il profilo ridotto consentono una facile integrazione nei circuiti stampati.

È dotato di un microswitch che garantisce un rilevamento preciso e affidabile della pressione. Questa caratteristica assicura una risposta accurata ai segnali di ingresso.



Il funzionamento del pulsante è semplice: un pulsante non premuto rappresenta un circuito aperto, mentre un pulsante premuto crea un cortocircuito. Lo **schema elettrico** illustra questo comportamento.

## Specifiche

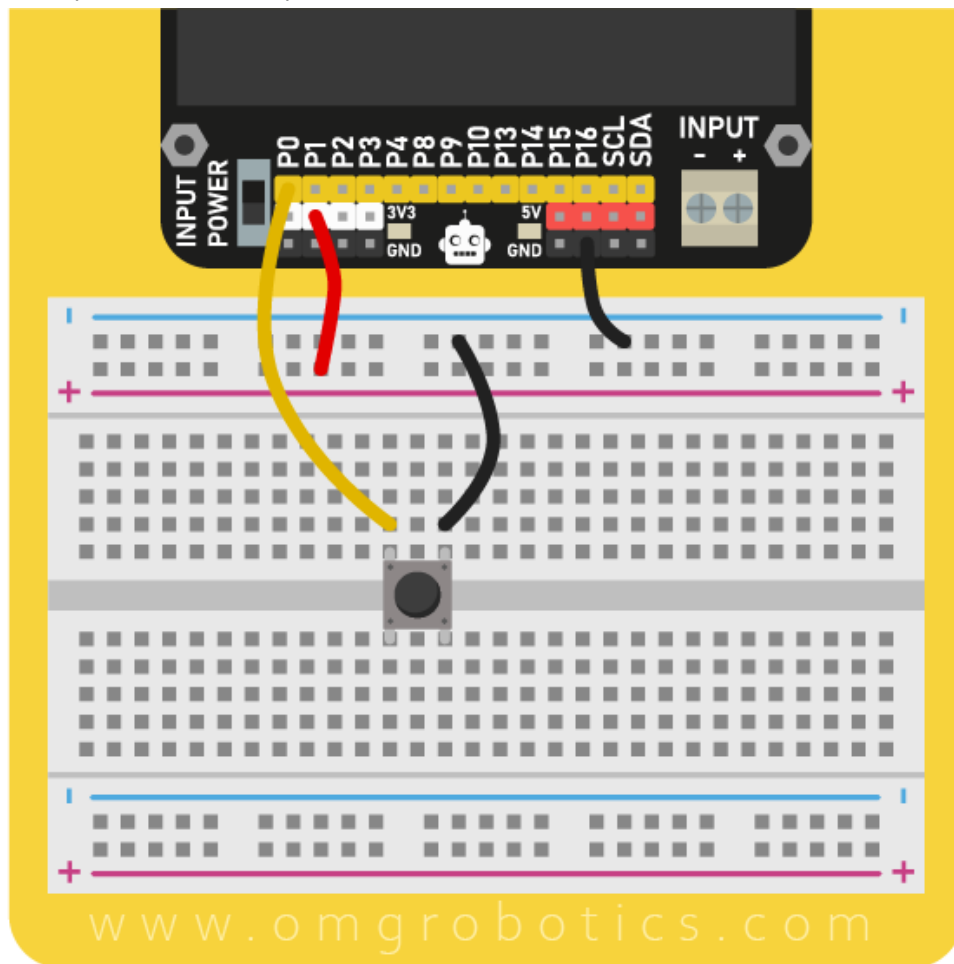
- Tipo di interruttore: Microswitch
- Numero di posizioni: 2
- Carico massimo: 0,05 A / 24 VDC
- Durata meccanica: 1 000 000 cicli
- Altezza del pulsante: 5 mm

## Schema elettrico



## Connessione

In questo caso, il pulsante è collegato tra il pin **P0** e la massa (**GND**). Quando viene premuto, si crea un cortocircuito, che è sicuro per il micro:bit, poiché questi pin GPIO sono progettati per questo tipo di utilizzo



## Programmazione

Per rilevare il cortocircuito causato dalla pressione del pulsante, il programma deve iniziare con il comando per impostare il pin **P0** in modalità **pull-up**.

Questo garantisce che il pin abbia una tensione di **3,3 V**. Senza questo comando, il pin **P0** non avrebbe alcuna tensione, con il risultato di un collegamento tra massa e massa, e il micro:bit non sarebbe in grado di rilevare se il pulsante è stato premuto.

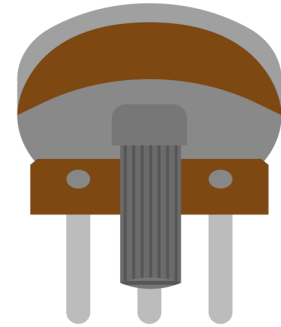
[https://makecode.microbit.org/\\_KfwRK9TXoHpT](https://makecode.microbit.org/_KfwRK9TXoHpT)

# Potenziometro

## Info

Un potenziometro è un tipo speciale di resistore utilizzato come sensore. Consente di controllare circuiti elettrici, in particolare per regolare volume, luminosità, velocità e altri parametri.

Questo potenziometro ha un solo canale con una resistenza di **10 k $\Omega$** . È progettato per un facile collegamento e montaggio su circuiti stampati, ha dimensioni standard ed è un tipico potenziometro rotativo con tre terminali.

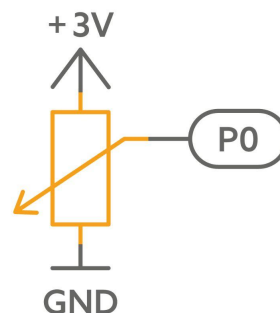


In linea di principio, un potenziometro è un resistore il cui valore può essere modificato ruotando la manopola. Più precisamente, funziona come un partitore di tensione, in cui viene regolato il rapporto tra le resistenze. Il punto di giunzione tra le resistenze è il cursore, collegato alla manopola rotante.

## Specifiche

- Tipo di potenziometro: Assiale
- Valore: 10 k $\Omega$
- Caratteristica: Lineare
- Angolo di rotazione: 300°
- Potenza nominale: 125 mW

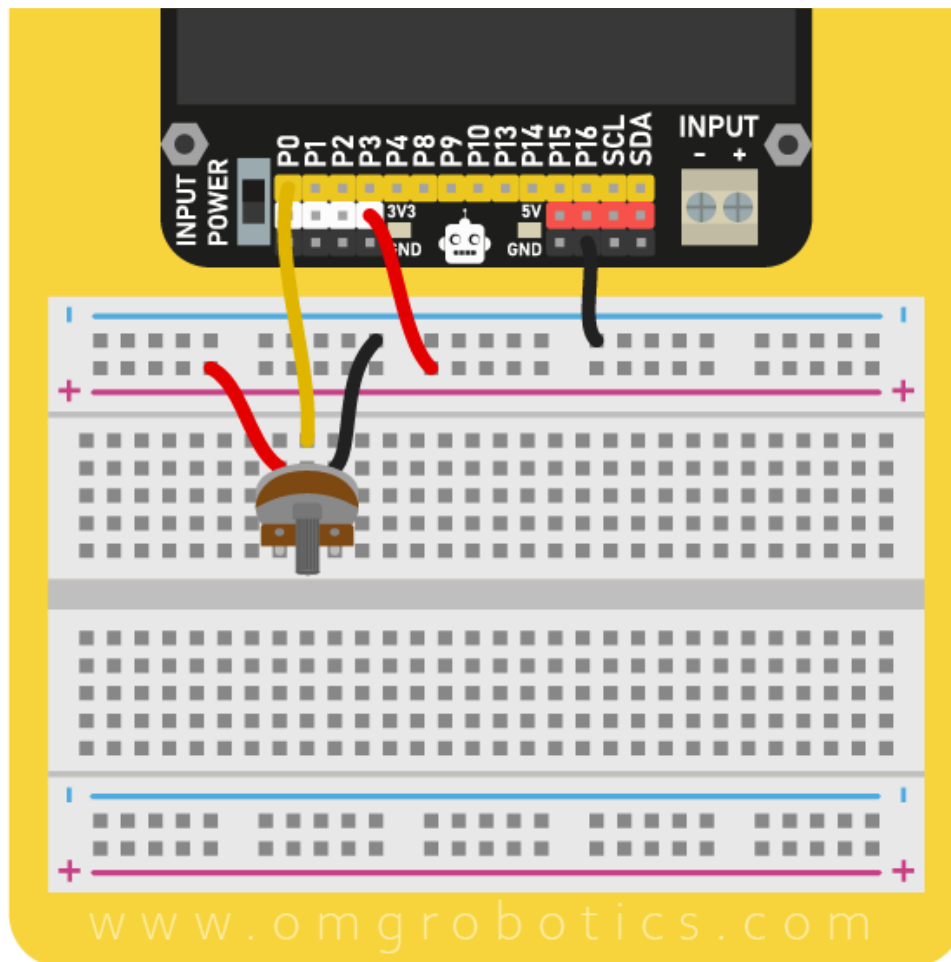
## Schema elettrico



## Connessione

Un terminale è collegato al pin di alimentazione **3,3 V (3V3)**, il secondo alla massa (**GND**). Il terzo terminale rappresenta il segnale di controllo.

Quando il potenziometro è ruotato completamente verso destra, la tensione misurata è **3,3 V**; quando è ruotato completamente verso sinistra, è collegato alla massa e la tensione misurata è **0 V**.



## Programmazione

Il micro:bit è in grado di misurare anche valori analogici, non solo valori logici **1** e **0** (on/off).

La tensione viene misurata sul pin **P0**. Il valore massimo misurabile è **3,3 V**, che viene letto come **1023**, mentre la tensione minima di **0 V** viene letta come **0**.

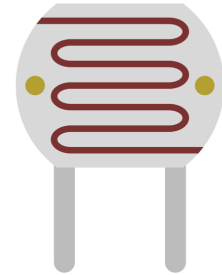
Per una migliore visualizzazione del livello di tensione misurato, viene utilizzato il blocco **“Bar Graph”** della libreria del display LED. Il valore visualizzato corrisponde al numero letto dal pin **P0**, con il valore massimo impostato a **1023**.

[https://makecode.microbit.org/\\_8s73myVwDYso](https://makecode.microbit.org/_8s73myVwDYso)

# Fotoresistore

## Info

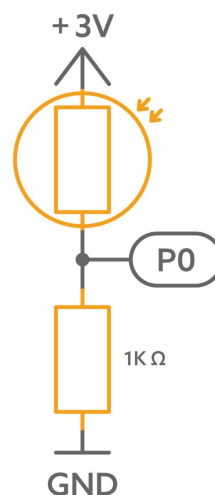
Un fotoresistore reagisce alle variazioni della luce incidente modificando la propria resistenza interna. Questa variazione può essere rilevata utilizzando il convertitore analogico-digitale (**ADC**) del micro:bit, in modo analogo al funzionamento di un potenziometro.



## Specifiche

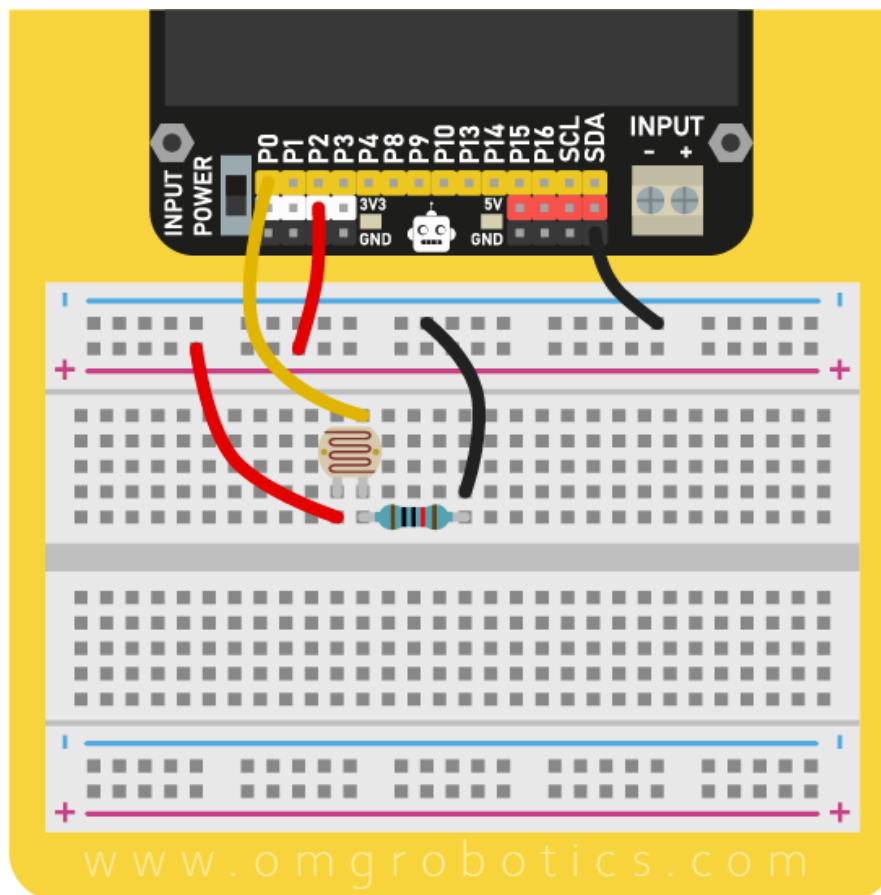
- Tensione di esercizio: 3 V
- Sensibilità spettrale: 540 nm
- Tempo di risposta:
  - 20 ms (fronte di salita)
  - 30 ms (fronte di discesa)
- Temperatura di esercizio: -30 a 70 °C
- Tensione massima: 150 V DC
- Potenza massima: 150 mW

## Schema elettrico



## Connessione

Secondo lo schema elettrico mostrato, il fotoresistore è collegato in serie con un resistore da **10 kΩ** sulla breadboard. Un cavo Dupont dal pin **P0** è collegato al punto di giunzione della connessione in serie.



## Programmazione

### Valore analogico

Non è necessaria alcuna libreria specifica per leggere i valori del fotoresistore. È collegato al pin **P0** come mostrato nello schema elettrico e il programma legge un valore analogico da questo pin.

### Fotoresistore

Quando l'intensità della luce incidente cambia, varia anche la resistenza interna del fotoresistore. Il micro:bit rileva questa variazione tramite il cambiamento di tensione sull'ingresso analogico.

Le variazioni di intensità luminosa possono essere causate, ad esempio, coprendo il fotoresistore con la mano oppure illuminandolo.

### Display

Un modo per rappresentare visivamente la variazione consiste nell'utilizzare la funzione **"Bar Graph"**, come nel programma di esempio. Il valore massimo del segnale analogico è **1023**.

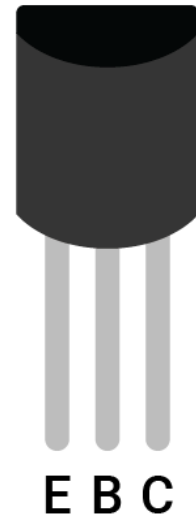
[https://makecode.microbit.org/\\_42zbUbiV1hYu](https://makecode.microbit.org/_42zbUbiV1hYu)

# Transistor BC547

## Info

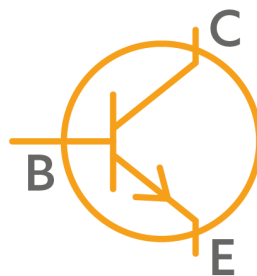
Il **BC547** è un transistor bipolare NPN comunemente utilizzato nei circuiti elettronici per l'amplificazione del segnale o il controllo della corrente.

Questo transistor può commutare e regolare correnti elettriche nei circuiti collegati ai suoi elettrodi. È adatto a diverse applicazioni, come la realizzazione di amplificatori, interruttori o regolatori di tensione. È caratterizzato da guadagno moderato, bassa tensione di saturazione e facile reperibilità.



## Principio di funzionamento

La proprietà fondamentale di un transistor è la sua capacità di amplificazione: una piccola corrente in ingresso può generare una corrente in uscita molto più grande.



Quando una piccola corrente fluisce all'ingresso, può scorrere una corrente in uscita da **200 a 800 volte** maggiore (a seconda del tipo di transistor).

Quando viene raggiunta la corrente massima in uscita, il transistor passa dalla modalità di amplificazione alla modalità di commutazione. In questo stato, il transistor è in saturazione e l'aumento della corrente di ingresso non influisce più sulla corrente di uscita.

Il transistor è dotato di tre terminali: **base, emettitore e collettore**. La base rappresenta l'ingresso di controllo, mentre emettitore e collettore costituiscono il percorso della corrente controllata.

I transistor bipolari sono controllati dalla corrente che fluisce nella base. Per questo motivo, è sempre necessario collegare un resistore alla base.

## Utilizzo

Ad esempio, un diodo laser non può essere collegato direttamente a un pin del micro:bit, poiché quest'ultimo fornisce solo una corrente limitata ed è destinato esclusivamente al controllo.

In questo caso viene utilizzato un transistor, in modo che il pin fornisca solo la corrente di controllo, mentre il diodo laser è alimentato dalla tensione di alimentazione.

## Specifiche

- Tipo di transistor: NPN
- Corrente massima: 100 mA
- Tensione massima: 45 V
- Guadagno: 200–800

## Connessione

Per dimostrare il funzionamento del transistor, è necessario collegare componenti aggiuntivi. La descrizione è riportata nel capitolo successivo – **Diodo laser**.

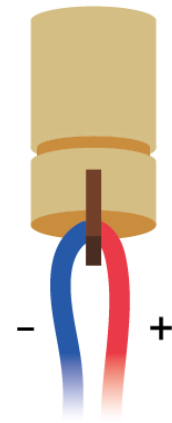
# Diodo laser

## Info

Un diodo laser è un componente elettronico che produce un sottile fascio di luce nello spettro laser. Questo diodo laser funziona a una tensione di **3 V**. La sua ottica concentra la luce in un unico punto, mentre altri tipi possono generare diversi pattern o effetti.

Durante l'utilizzo di un diodo laser è necessaria particolare cautela. Deve essere utilizzato esclusivamente sotto la supervisione di un adulto, poiché il contatto diretto con gli occhi può essere pericoloso.

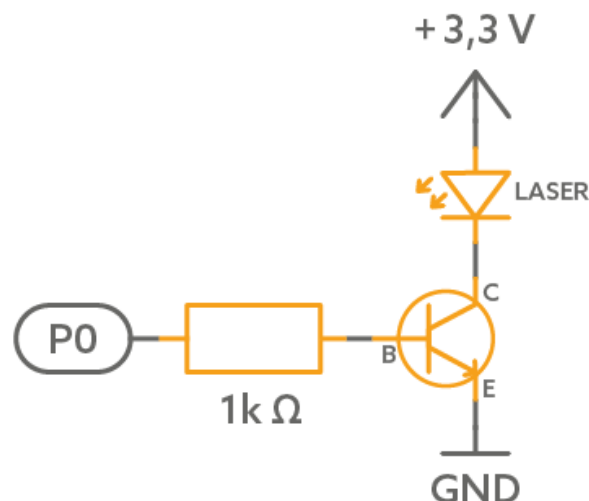
I laser con ottica vengono spesso utilizzati in presentazioni, per dimostrare principi ottici e per applicazioni simili.



## Specifiche

- Tensione di esercizio: 3 V
- Colore del laser: rosso (650 nm)
- Classe laser: IIIA
- Potenza in uscita: < 5 mW
- Forma del fascio: punto

## Schema elettrico





# Transistor BD911

## Info

Il **BD911** è anch'esso un transistor bipolare NPN, progettato però per tensioni più elevate e in grado di gestire correnti maggiori. Rispetto al **BC547**, è più grande e dispone di una piastra metallica posteriore che consente una migliore dissipazione del calore. Inoltre, può essere dotato di un dissipatore esterno.

È utilizzato in dispositivi come amplificatori, interruttori, stabilizzatori di tensione e applicazioni simili.



## Specifiche

- Tipo di transistor: NPN
- Polarità: bipolare
- Tensione collettore-emettitore: 100 V
- Corrente collettore-emettitore: 15 A
- Frequenza: 3 MHz

## Connessione

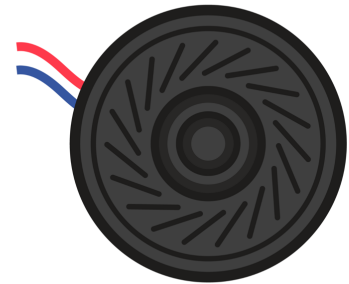
Questo transistor presenta una configurazione dei pin diversa rispetto al **BC547** descritto in precedenza.

Per testare un guadagno maggiore, viene utilizzato un altoparlante al posto di un diodo laser. Le istruzioni sono riportate nel capitolo successivo.

# Altoparlante

## Info

Un altoparlante converte l'energia elettrica in energia meccanica sotto forma di vibrazioni. Queste vibrazioni si propagano nell'aria e agiscono sul timpano. L'altoparlante produce quindi suoni udibili quando è pilotato da un segnale audio.

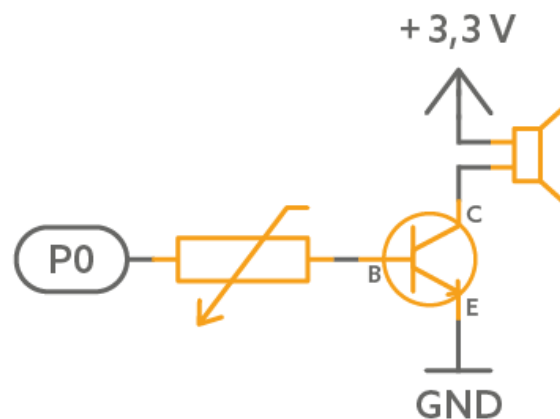


Gli altoparlanti sono presenti in quasi tutti i dispositivi che riproducono suoni, come telefoni cellulari, televisori, radio e sistemi di diffusione sonora.

## Specifiche

- Impedenza: 8 Ohm
- Potenza: 0,5 W
- Dimensioni: 36 × 5 mm

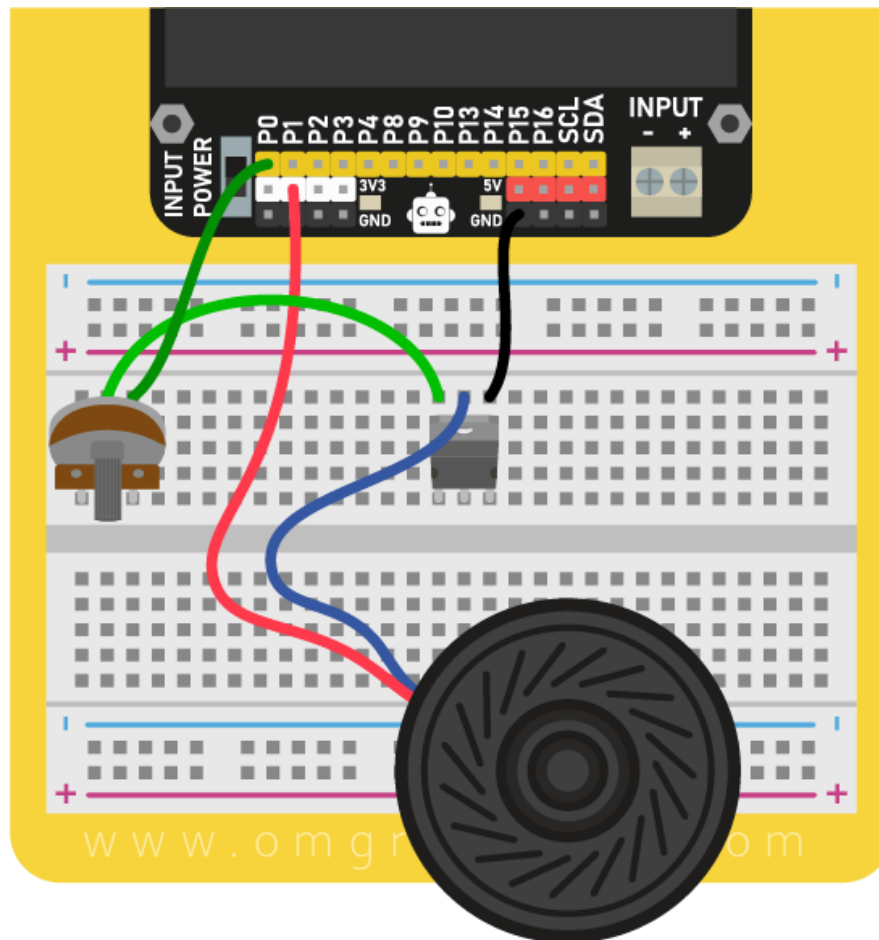
## Schema elettrico



## Connessione

Per ottenere un segnale sufficientemente potente è necessario un amplificatore. Questo può essere realizzato utilizzando il transistor **BD911** e un potenziometro (vedere i capitoli precedenti).

Il potenziometro viene utilizzato per regolare il volume desiderato, mentre il transistor amplifica il segnale debole proveniente dal pin del micro:bit.



## Programmazione

La libreria **“Music”** contiene blocchi per la generazione di un segnale audio. Questo segnale viene riprodotto tramite l’altoparlante integrato del micro:bit e contemporaneamente inviato al pin **P0**. Poiché in questo caso viene utilizzato un altoparlante esterno, quello interno viene disattivato.

Nel ciclo principale viene utilizzata la libreria **“Logic”**:

- Quando il pulsante **A** viene premuto, un segnale con la tonalità selezionata viene inviato al pin **P0**.
- Quando il pulsante **B** viene premuto, viene generato un segnale diverso.
- Quando nessun pulsante è premuto, la riproduzione si interrompe.

Al posto di singole tonalità, è possibile selezionare melodie o suoni dalla libreria oppure crearne di personalizzati.

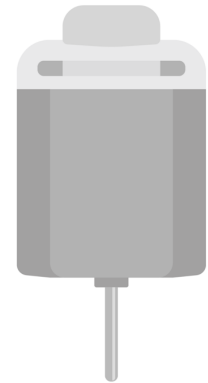
[https://makecode.microbit.org/\\_gCFUE9CXyUki](https://makecode.microbit.org/_gCFUE9CXyUki)

# Motore DC

## Info

Un motore DC funziona in un intervallo di tensione da **3 a 5 V** e può raggiungere velocità fino a **18 000 giri al minuto (RPM)**. Grazie al suo design compatto, può essere facilmente integrato in diversi progetti elettronici.

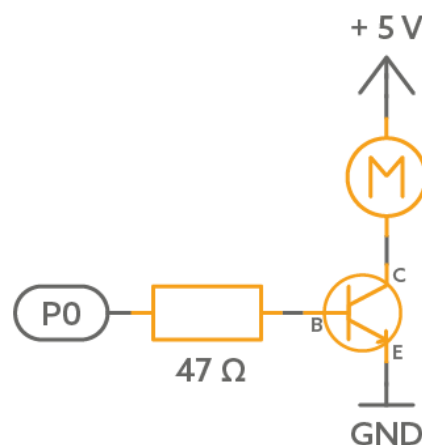
I motori DC sono comunemente utilizzati nel modellismo, nella robotica, nell'elettronica e in altri ambiti. La loro potenza e velocità li rendono ideali per azionare piccoli veicoli e altri dispositivi meccanici.



## Specifiche

- Tensione: 3–5 V
- Corrente a vuoto: 0,35–0,4 A
- Velocità: 18 000 RPM
- Diametro del corpo: 20 mm
- Diametro dell'albero: 2 mm

## Schema elettrico



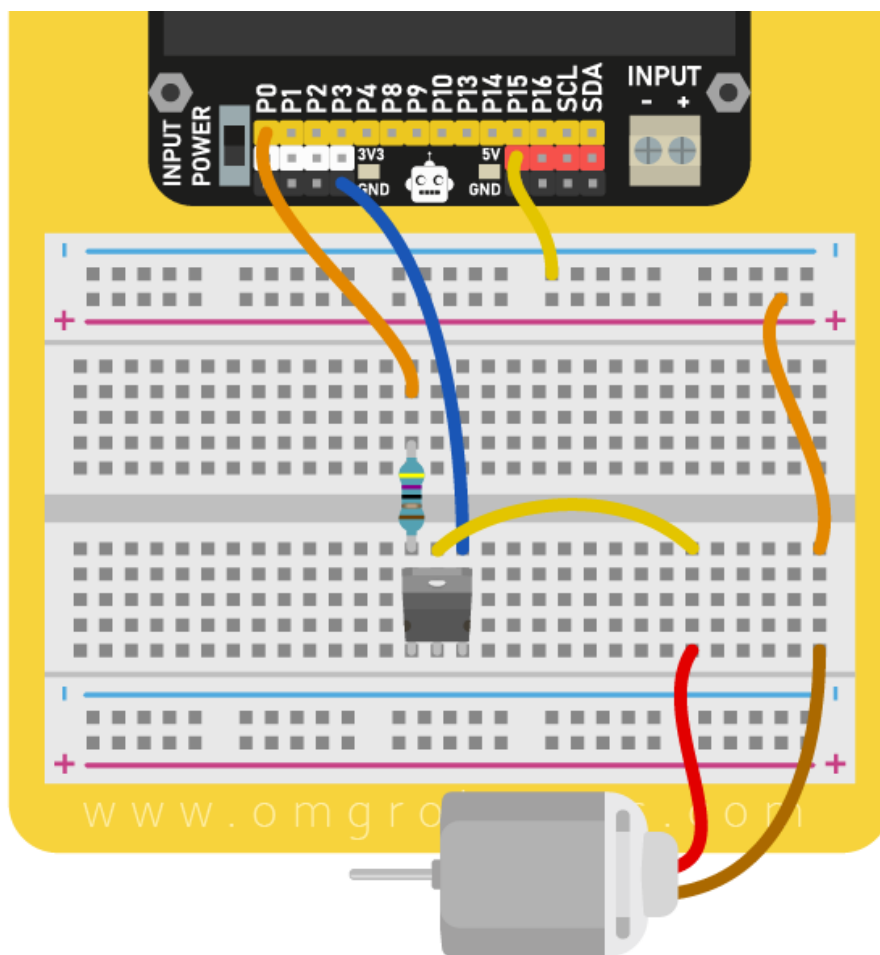
## Connessione

Il motore DC richiede una corrente elevata. Per controllarlo con il micro:bit è necessario utilizzare un transistor **BD911**.

Un resistore da **47  $\Omega$**  viene collegato alla base (**B**) del transistor, poiché questo transistor ha un guadagno ridotto e richiede una maggiore corrente di pilotaggio. L'altra estremità del resistore è collegata al pin **P0**.

L'emettitore è collegato alla massa (**GND**) e il collettore (**C**) è collegato a un terminale del motore. Il secondo terminale del motore è collegato al pin **5 V**.

**Nota:** un motore DC può presentare una resistenza meccanica elevata all'avvio. Se non inizia a ruotare dopo l'alimentazione, l'albero deve essere leggermente ruotato manualmente. Una volta superata la resistenza iniziale, il motore manterrà automaticamente la velocità.



## Programmazione

Per evitare un carico prolungato sull'uscita del micro:bit e il surriscaldamento del transistor, il motore funziona solo mentre il pulsante **A** è premuto.

Questo è implementato nel programma tramite un controllo logico: se il pulsante **A** è premuto, il pin **P0** assume valore **1**; altrimenti assume valore **0**.

[https://makecode.microbit.org/\\_UMyM4JdP6TkA](https://makecode.microbit.org/_UMyM4JdP6TkA)

# LED RGB

## Info

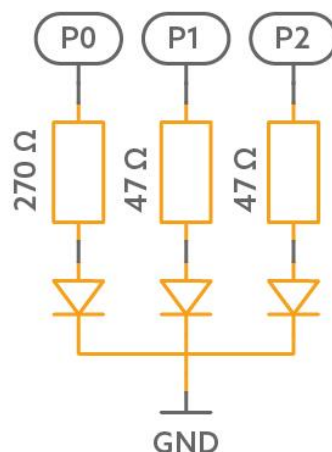
Questo LED è in grado di emettere luce nei tre colori primari: rosso (R), verde (G) e blu (B). Combinando questi tre colori è possibile ottenere diverse tonalità e livelli di luminosità regolando la tensione di ciascun canale.

## Specifiche

- Tipo di LED: LED
- Colore LED: RGB
- Corrente LED: 20 mA
- Tensione R: 1,8–2,6 V
- Tensione G: 2,7–3,6 V
- Tensione B: 2,7–3,6 V
- Diametro: 4,9 mm



## Schema elettrico



## Connessione

Il LED è dotato di quattro terminali: tre anodi per i singoli canali di colore e un catodo comune.

Ogni canale ha una tensione di esercizio diversa; pertanto, per ottenere una luminosità uniforme, è necessario utilizzare un resistore con valore adeguato per ciascun canale. Il calcolo dei valori dei resistori è descritto nella sezione dedicata ai LED standard.



# Display LED a 7 segmenti

## Info

Questo display è dotato di sette segmenti, che consentono la visualizzazione di diverse cifre e simboli. Il colore verde dei LED garantisce un'elevata leggibilità e un buon contrasto.

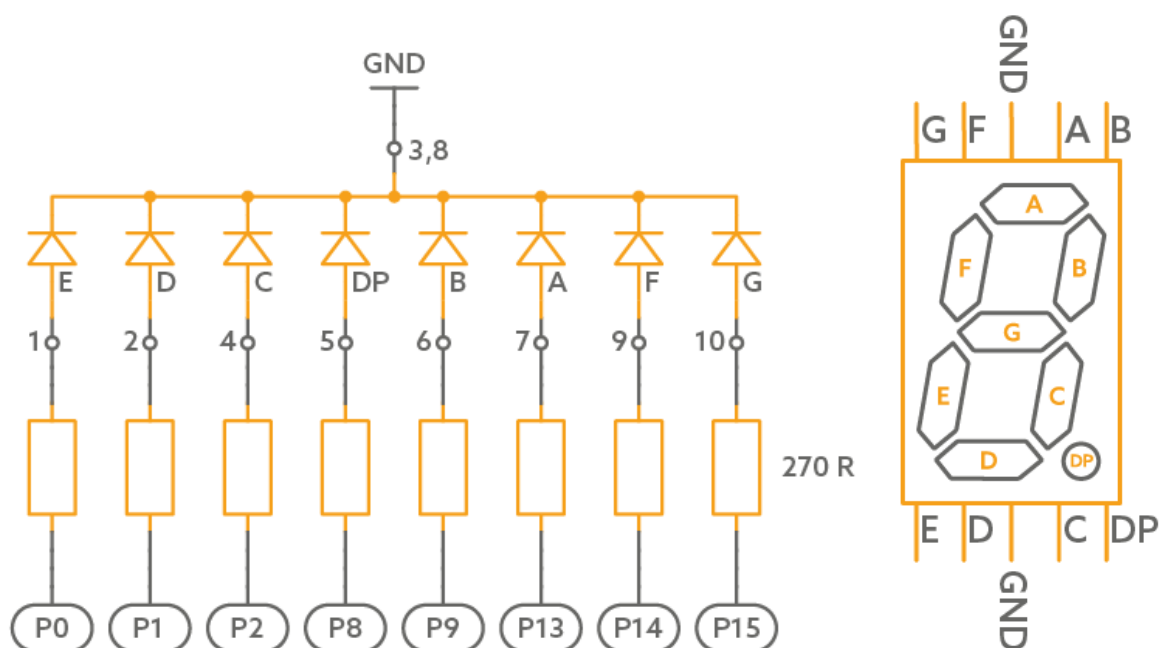
È adatto a diverse applicazioni, tra cui orologi digitali, strumenti di misura e sistemi di visualizzazione elettronici. Grazie alla sua elevata luminosità, il display rimane leggibile in diverse condizioni di illuminazione.



## Specifiche

- Tensione LED: 1,8 V
- Tipo di display: 7 segmenti
- Altezza carattere: 14,2 mm
- Colore: verde
- Numero di caratteri: 1

## Schema elettrico

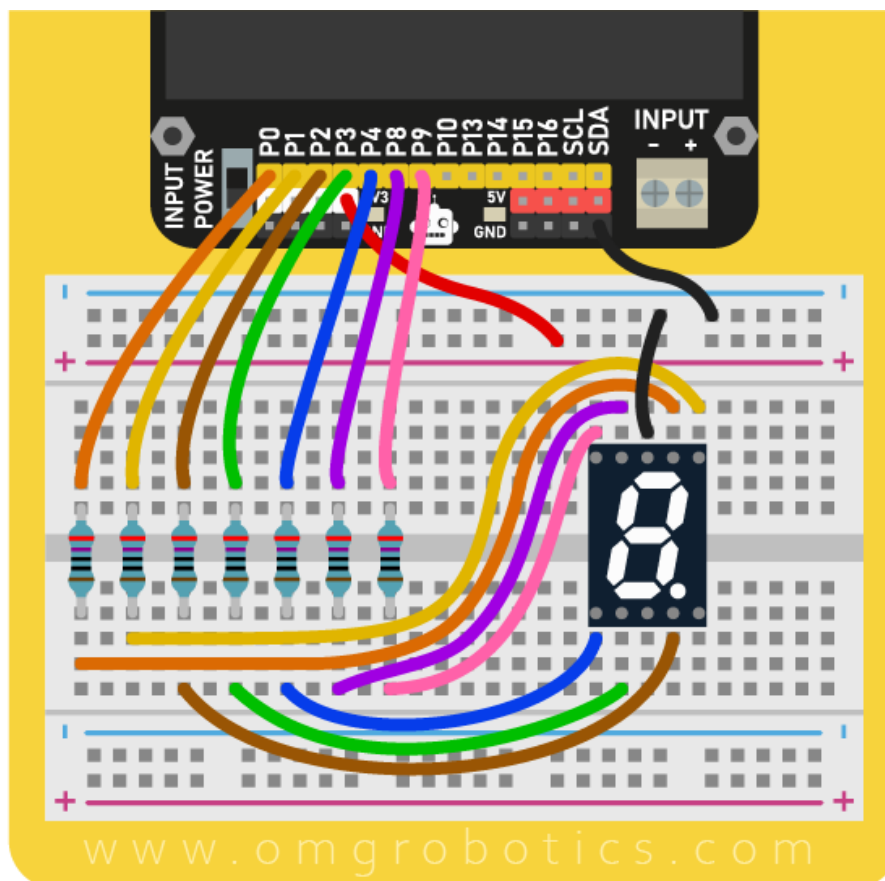


## Connessione

Il collegamento è simile a quello del LED RGB descritto nel capitolo precedente. Invece dei canali colore, vengono controllati i singoli segmenti. Ogni segmento è illuminato da un proprio LED e richiede quindi un resistore in serie dedicato. Il valore del resistore per ciascun segmento è **270 Ω**.

Per determinare quale pin controlla ciascun segmento, il display deve essere collegato secondo lo schema elettrico fornito. I pin centrali su entrambi i lati sono i catodi, pertanto almeno uno di essi deve essere collegato alla massa (**GND**).

I restanti pin sono gli anodi dei LED interni al display e devono essere collegati, tramite resistori, ai pin di controllo **P0, P1, P2, P8, P9, P13, P14 e P15**.



## Programmazione

Nel programma di test, il display mostra il nome del pulsante premuto. Quando viene premuto il pulsante **A**, viene visualizzata la lettera **"A"**; quando viene premuto il pulsante **B**, viene visualizzata la lettera **"B"**.

Premendo contemporaneamente entrambi i pulsanti, il display viene spento.

[https://makecode.microbit.org/\\_XDTXvMbEdWyg](https://makecode.microbit.org/_XDTXvMbEdWyg)

# Display LED TM1637

## Info

Questo display è utilizzato per visualizzare valori sotto forma di numeri o caratteri. A differenza del display precedente, questo modulo può visualizzare fino a quattro caratteri contemporaneamente.

Il controllo manuale dei singoli segmenti non è necessario, poiché il display è dotato di un controller integrato che comunica direttamente con il micro:bit. Questo semplifica notevolmente il collegamento.



È adatto per la visualizzazione di grandezze elettriche e fisiche, come tempo, tensione, corrente e altro.

Il display può essere collegato alle schede di espansione **MB1, MB2 e MB3** di OMG Robotics tramite cavi Dupont, rendendo il collegamento al micro:bit particolarmente semplice.

## Specifiche

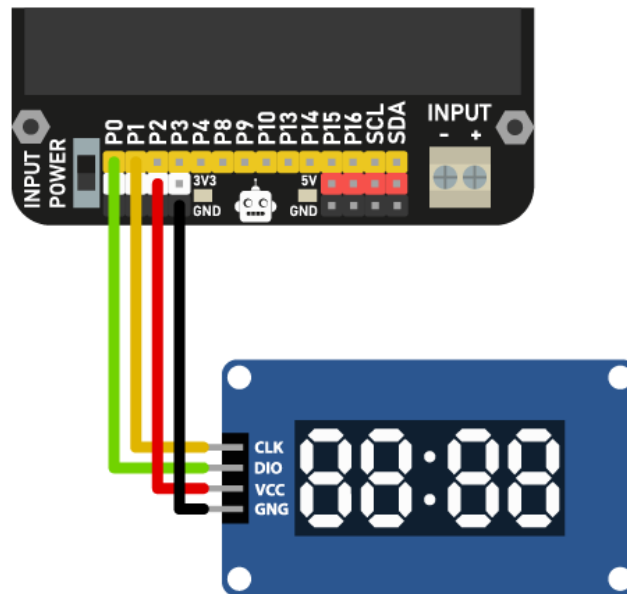
- Tensione di esercizio: 3–5 V
- Numero di caratteri: 4
- Dimensioni del modulo: 66 × 27 × 10 mm
- Dimensioni del display: 50 × 19 × 7 mm
- Colore della retroilluminazione: rosso
- Peso: 15 g

## Pinout

- **CLK (Clock):** pin del segnale di clock (protocollo proprietario a due fili)
- **DIO (Data):** pin dati (protocollo proprietario a due fili)
- **VCC (Voltage):** pin di alimentazione positivo
- **GND (Ground):** massa (alimentazione negativa)

## Connessione

Il display è collegato tramite quattro cavi Dupont: alimentazione (**3,3 V**) e massa (**GND**), oltre ai due pin di comunicazione per i dati (**DIO**) e il clock (**CLK**).



## Programmazione

Per utilizzare il display è necessaria la libreria **TM1637**, già inclusa nel programma di test.

### Inizializzazione

Per prima cosa viene creato un oggetto **tm** che rappresenta il display. Durante la creazione dell'oggetto, vengono definiti i pin di comunicazione secondo lo schema elettrico: **P0** per il pin dati (**DIO**) e **P1** per il pin clock (**CLK**).

Vengono inoltre impostati la luminosità (**8 = massimo, 7 = predefinito**) e il numero di caratteri.

Successivamente viene creata una variabile **counter** per memorizzare il numero di pressioni del pulsante **A**.

Il display viene quindi attivato tramite la funzione **turn on**.

### Visualizzazione dei valori

Per visualizzare i valori viene utilizzata la funzione **show number**, che funziona in modo simile al display standard del micro:bit. Il valore della variabile **counter** viene passato a questa funzione.

## Conteggio dei pulsanti

Utilizzando il blocco **On button A pressed**, il valore della variabile **counter** viene incrementato di 1.

È possibile aggiungere una funzione aggiuntiva per decrementare il valore di 1 quando viene premuto il pulsante **B**.

[https://makecode.microbit.org/\\_X9gMumCmR3U5](https://makecode.microbit.org/_X9gMumCmR3U5)

# Sensore IR

## Info

Questo sensore è in grado di rilevare la presenza di un ostacolo davanti ad esso. Funziona secondo il principio di trasmettitore e ricevitore. Il trasmettitore emette un segnale luminoso, mentre il ricevitore rileva la quantità di luce riflessa.

Se davanti al sensore è presente un ostacolo, la luce viene riflessa e rilevata dal ricevitore. Il segnale si trova nello spettro infrarosso, da cui deriva la denominazione **IR (infrarosso)**.

Questa tecnologia è utilizzata nell'industria per l'automazione delle linee di produzione, porte automatiche, rilevamento del movimento e altre applicazioni.

L'intensità della luce può variare non solo a causa della presenza di un ostacolo, ma anche in funzione del colore della superficie riflettente. Il sensore può quindi distinguere, ad esempio, tra una superficie bianca e una nera.

Il sensore è dotato di un potenziometro per regolare la soglia alla quale il segnale di uscita passa da valore logico **1** a **0**. Se il sensore non rileva un ostacolo, questa soglia può essere regolata ruotando il potenziometro.

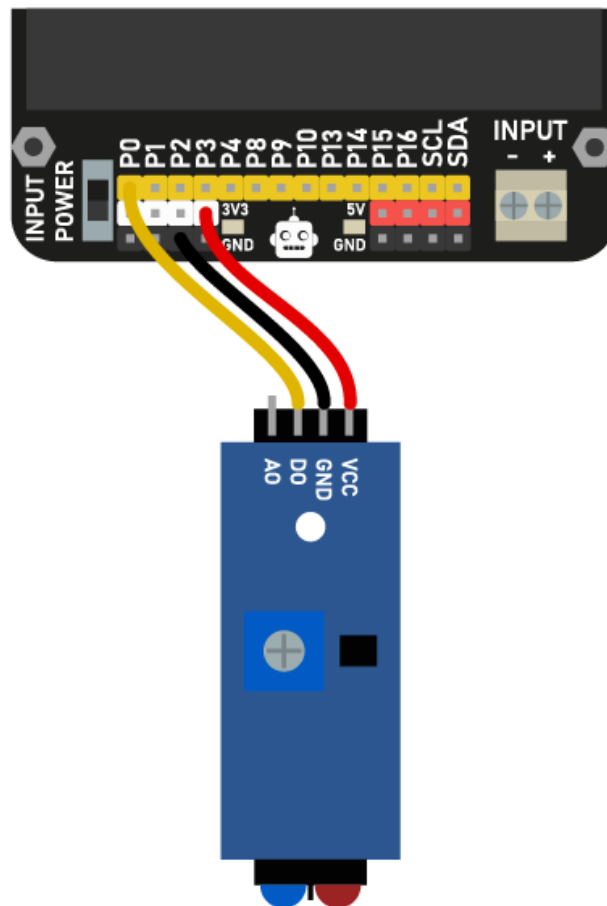
## Specifiche

- Sensore: LED IR, fotodiode IR
- Comparatore: LM393
- Corrente (logica): > 15 mA
- Tensione di esercizio: 3-5 V
- Dimensioni: 32 × 14 mm
- Distanza di rilevamento: 1-15 mm

## Connessione

Il sensore può essere collegato direttamente alla scheda di espansione OMG Robotics tramite cavi Dupont. Collegare **VCC**, **GND** e il pin per la comunicazione digitale (**DO**).





## Programmazione

Per prima cosa, il pin **P0** deve essere impostato in modalità **pull-up**.

Nel ciclo principale, viene verificato se il sensore collegato al pin **P0** restituisce valore logico **1** (aperto) oppure **0** (chiuso). Questa informazione viene poi visualizzata sul display LED del micro:bit.

[https://makecode.microbit.org/\\_M4iLi8UhmFmX](https://makecode.microbit.org/_M4iLi8UhmFmX)

# Sensore di luce

## Info

Questo sensore è in grado di determinare la quantità di luce incidente. Ciò consente, ad esempio, di rilevare la presenza di un ostacolo davanti al sensore.

L'intensità luminosa viene misurata tramite un fotoresistore, come descritto nel capitolo precedente. La variazione della resistenza del fotoresistore viene rilevata direttamente dal sensore e può essere letta in uscita.

Questa tecnologia è utilizzata nell'industria per l'automazione delle linee di produzione, porte automatiche, rilevamento del movimento e altre applicazioni.

Il sensore è dotato di un potenziometro per regolare l'intensità luminosa alla quale il segnale di uscita passa da valore logico **1** a **0**. Se il sensore non rileva variazioni di illuminazione, questa soglia può essere regolata ruotando il potenziometro.

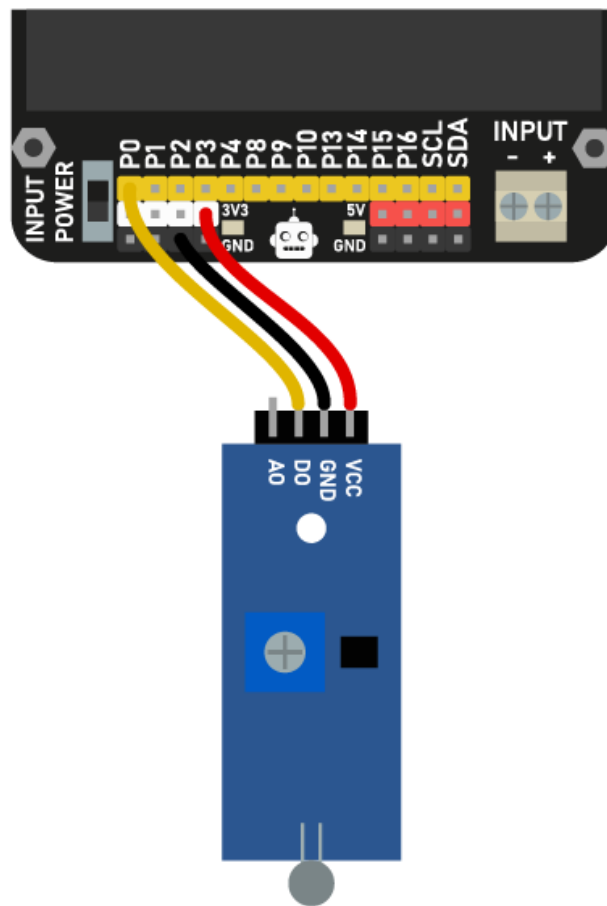


## Specifiche

- Sensore: fotoresistore
- Comparatore: LM393
- Corrente logica: > 15 mA
- Tensione di esercizio: 3-5 V
- Dimensioni: 32 × 14 mm

## Connessione

Il sensore può essere collegato direttamente alla scheda di espansione OMG Robotics tramite cavi Dupont. Collegare **VCC**, **GND** e il pin per la comunicazione digitale (**DO**).



## Programmazione

Viene utilizzato lo stesso programma del sensore IR.

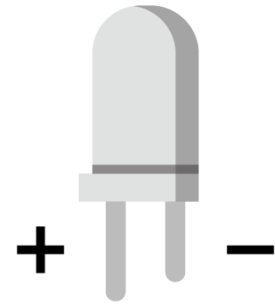
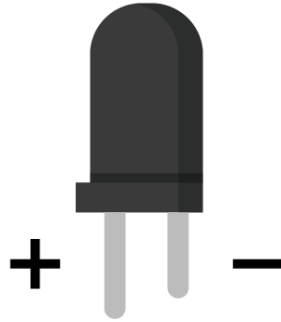
Per prima cosa, il pin **P0** deve essere impostato in modalità **pull-up**. Nel ciclo principale, viene verificato se il sensore collegato al pin **P0** restituisce valore logico **1** (aperto) oppure **0** (chiuso). Questa informazione viene poi visualizzata sul display LED del micro:bit.

[https://makecode.microbit.org/\\_avt2fXW7vL7m](https://makecode.microbit.org/_avt2fXW7vL7m)

# Diodo IR e fotodiodo IR

## Info

Un diodo IR funziona in modo simile a un LED, ma la differenza principale risiede nella radiazione emessa. Questo tipo di radiazione è invisibile all'occhio umano perché si trova nello spettro infrarosso.



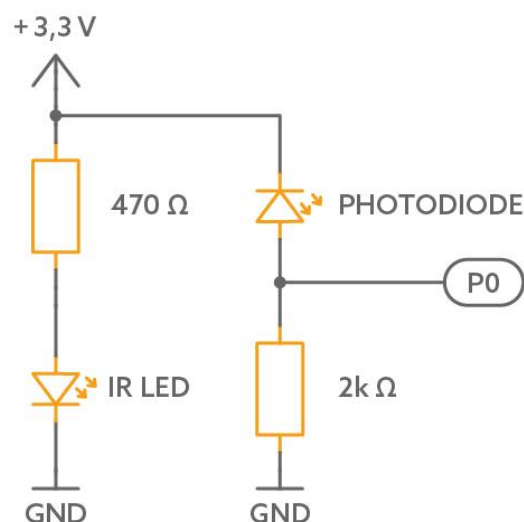
Il fotodiodo IR si differenzia da un fotodiodo standard in quanto reagisce esclusivamente alla radiazione infrarossa. Un diodo standard conduce corrente solo in una direzione.

Quando una radiazione del corrispondente spettro colpisce il fotodiodo, esso diventa conduttivo anche in polarizzazione inversa. Questo fenomeno viene utilizzato nella realizzazione della trappola a infrarossi.

## Specifiche

- Diametro del diodo: 5 mm
- Potenza: 100 mW
- Angolo di emissione: 20°
- Colore della lente: trasparente, blu

## Schema elettrico

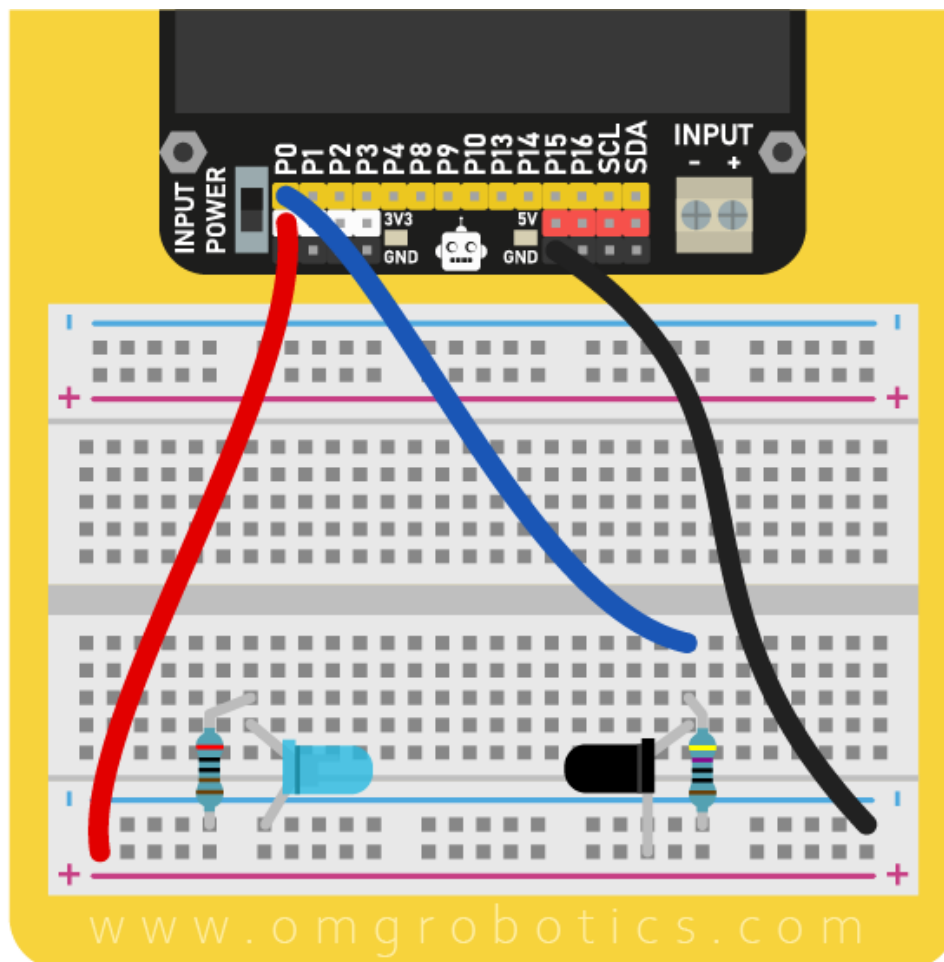


## Connessione

Per prima cosa, il diodo IR viene alimentato. Insieme a un resistore in serie da **470  $\Omega$** , è collegato al pin di alimentazione **3V3**. È necessario prestare attenzione alla corretta polarità: il terminale corto (catodo) deve essere collegato a **GND**.

Successivamente viene misurata la tensione sul resistore collegato al fotodiodo. Quando la radiazione IR colpisce il fotodiodo, il collegamento tra catodo e anodo (in polarizzazione inversa) si apre e la corrente scorre attraverso il resistore.

Questo genera una tensione che può essere letta da un pin del micro:bit. Per la misura deve essere utilizzato un resistore da **2 k $\Omega$** , per evitare una corrente eccessiva.



## Programmazione

Nel programma di esempio viene letto solo il valore logico sul pin **P0**. Se la trappola rileva un oggetto che interrompe il segnale tra trasmettitore e ricevitore, il display si accende.

[https://makecode.microbit.org/\\_8ppVUU8MEiXL](https://makecode.microbit.org/_8ppVUU8MEiXL)

# Servomotore

## Info

Un servomotore è un tipo di attuatore che consente un controllo preciso dell'angolo di rotazione e, in alcuni casi, della velocità di rotazione.

Questo kit contiene servomotori a rotazione continua (identificati dall'etichetta arancione), nei quali è possibile regolare la velocità. Le dimensioni compatte li rendono adatti per il movimento di piccoli veicoli robotici.

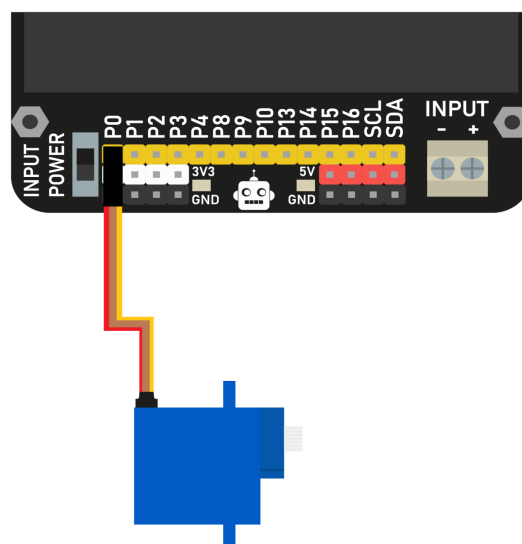


## Specifiche

- Tensione di esercizio: 3–7,2 V
- Lunghezza del cavo: 150 mm
- Velocità: 0,12 s / 60°
- Coppia: 1,2 kg
- Intervallo di temperatura: -30 a 60 °C

## Connessione

Le schede di espansione sono progettate per un collegamento semplice del servomotore. È sufficiente inserire un connettore Dupont direttamente nel connettore della scheda, assicurandosi che il filo marrone sia collegato al pin di massa (**GND**).



## Programmazione

L'ambiente MakeCode include una libreria nativa per il controllo diretto dei servomotori. Tuttavia, durante la realizzazione di uno dei veicoli robotici, è possibile utilizzare anche la libreria dedicata disponibile nella pagina del veicolo o del tank.

I valori di controllo del servomotore vanno da **0 a 180**. Poiché si tratta di servomotori a rotazione continua, è importante considerare che possono ruotare in entrambe le direzioni:

- Valore **90** = arresto
- Valori tra **90 e 180** = rotazione in una direzione
- Valori tra **90 e 0** = rotazione nella direzione opposta

Nel programma di esempio, il motore viene arrestato all'avvio per motivi di sicurezza.

- Premendo il pulsante **A**, il motore ruota in una direzione.
- Premendo il pulsante **B**, il motore ruota nella direzione opposta.
- Quando nessun pulsante è premuto, il motore rimane fermo.

[https://makecode.microbit.org/\\_5teAE1PchC4J](https://makecode.microbit.org/_5teAE1PchC4J)