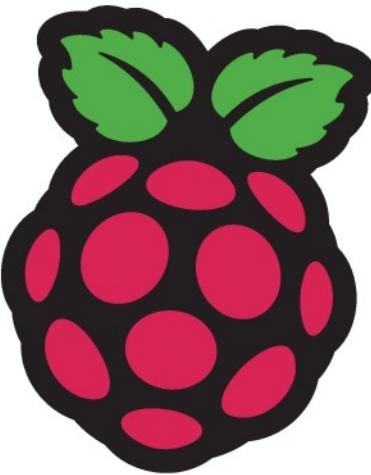




VISITA [WWW.RASPBERRYITALY.COM](http://WWW.RASPBERRYITALY.COM)

# The MagPi



Numero 144 | Agosto

2024 | [magpi.cc  
raspberryitaly.com](http://magpi.cc/raspberryitaly.com)

La rivista ufficiale Raspberry Pi  
tradotta in italiano per RaspberryItaly

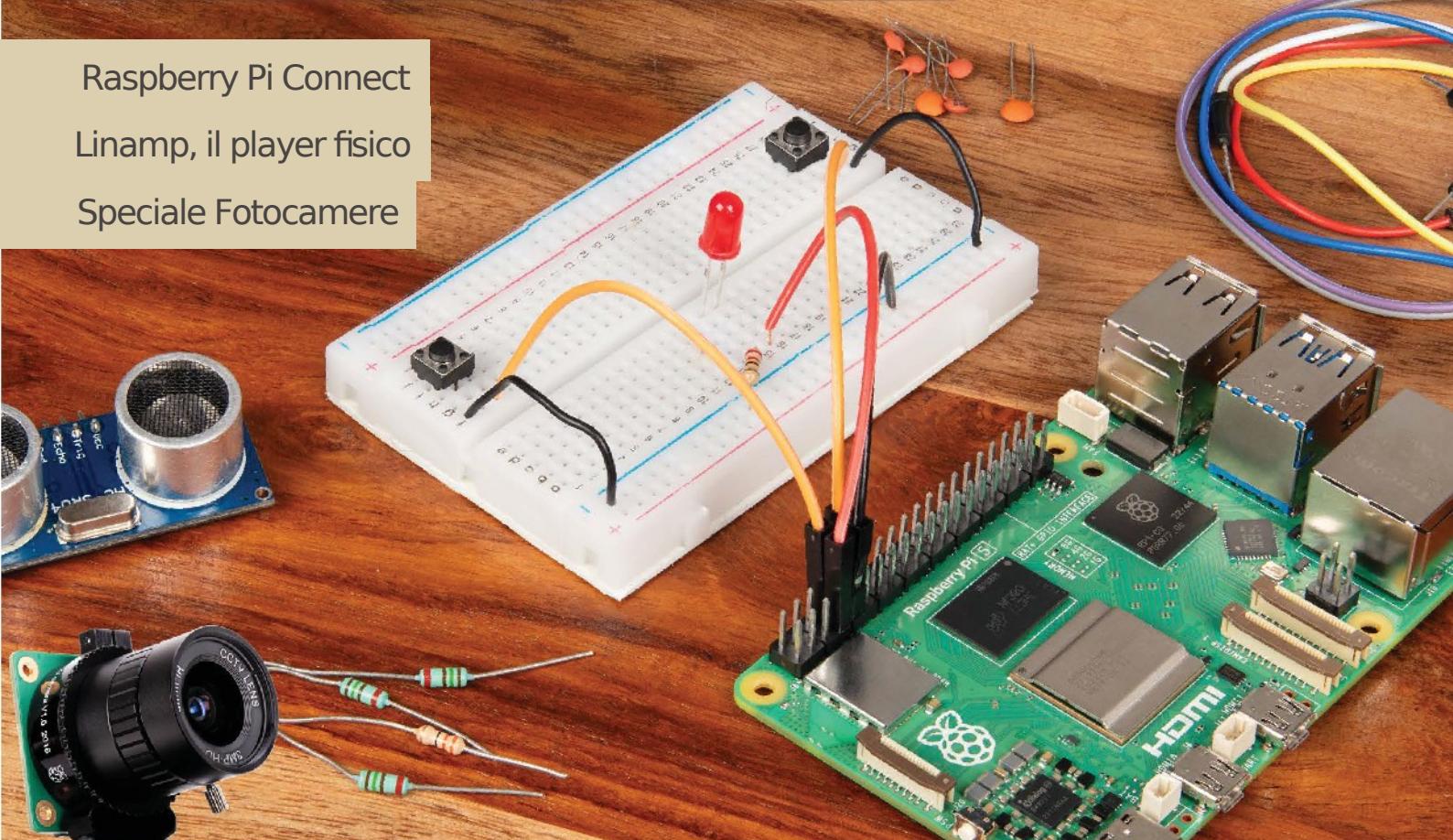
## ELETTRONICA DI BASE

Diventa smart con la progettazione dei circuiti

Raspberry Pi Connect

Linamp, il player fisico

Speciale Fotocamere

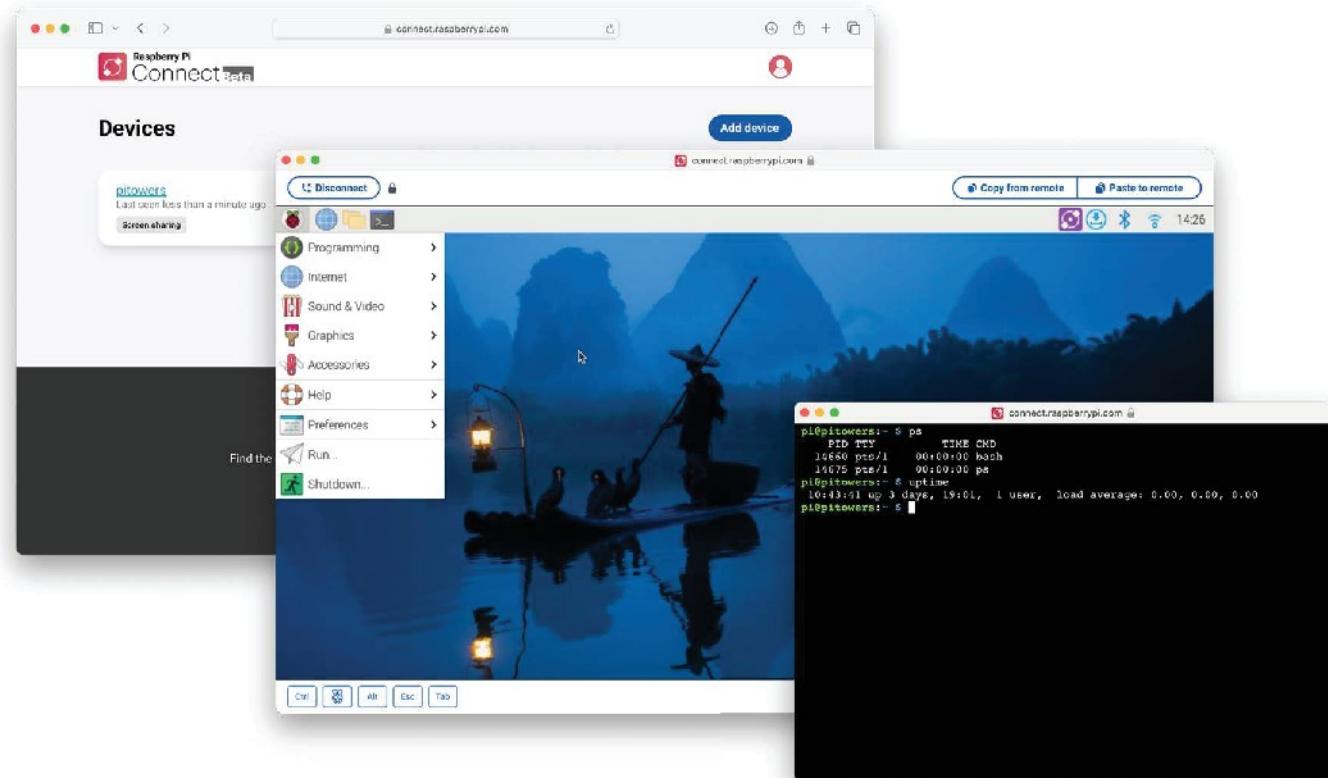


Estratto dal numero 144 di The MagPi. Traduzione di Zzed e marcolecce, revisione testi e impaginazione di Mauro "Zzed" Zolia ([zzed@raspberryitaly.com](mailto:zzed@raspberryitaly.com)), per la comunità italiana Raspberry Pi [www.raspberryitaly.com](http://www.raspberryitaly.com). Distribuito con licenza CC BY-NC-SA 3.0. The MagPi magazine is published by Raspberry Pi (Trading) Ltd., Mount Pleasant House, Cambridge, CB3 0RN. ISSN: 2051-9982.

# Aggiornamento Raspberry Pi Connect

Accesso remoto alla shell e supporto per dispositivi meno recenti.

Di Chris Lowder



▲ Raspberry Pi Connect ti consente di accedere da remoto a Raspberry Pi OS, e ora funziona con tutti i computer Raspberry Pi

**U**n mese e mezzo fa, abbiamo lanciato Raspberry Pi Connect ([magpi.cc/connect](http://magpi.cc/connect)), che offre un accesso remoto semplice a Raspberry Pi appena estratto dalla scatola, da qualsiasi parte del mondo. Da allora abbiamo ascoltato i tuoi consigli su quello che più ti piacerebbe avere dal servizio: oggi siamo quindi entusiasti di annunciare l'ultima versione beta, che porta Raspberry Pi Connect su altri dispositivi.

La versione odierna include l'accesso remoto alla shell e il supporto per tutti i computer Raspberry Pi, sia che eseguano Raspberry Pi OS a 32 bit o a 64 bit, fino al Raspberry Pi 1 del 2012. È incluso Raspberry Pi OS Lite, così come le versioni di Raspberry Pi OS con il desktop.

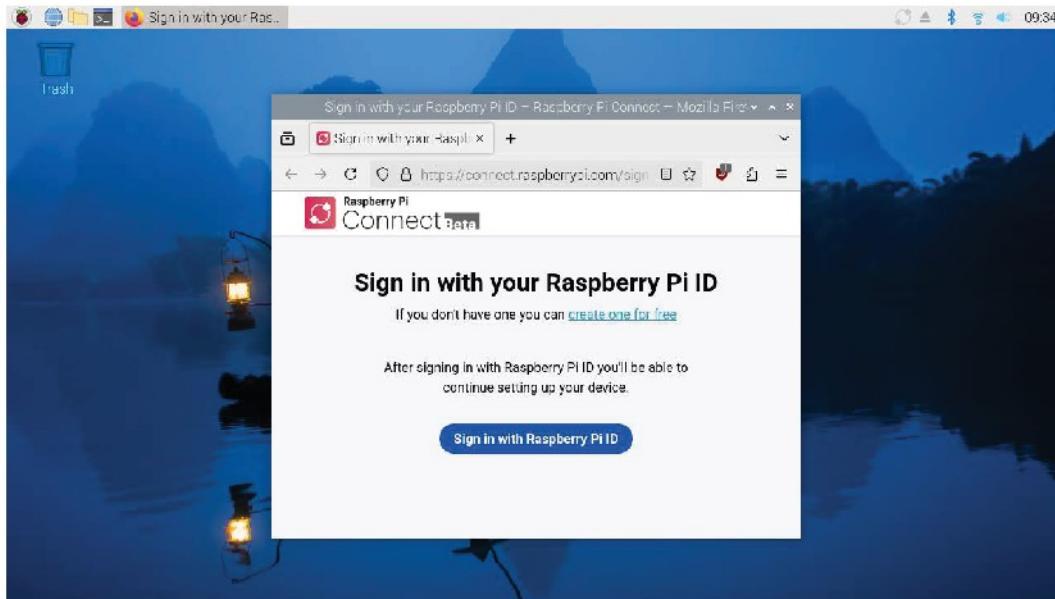
## Accesso remoto alla shell

La nuova funzionalità shell remota in Raspberry Pi Connect ti consente di avviare una shell sul tuo dispositivo Raspberry Pi da un browser Web, tramite una connessione sicura.

Questo fornisce l'accesso al tuo Raspberry Pi senza un ambiente desktop, estendendo il supporto a dispositivi più vecchi e a dispositivi che eseguono Raspberry Pi OS Lite. L'accesso shell remoto funziona anche molto meglio su connessioni a bassa larghezza di banda rispetto alla condivisione dello schermo, rendendola un'opzione comoda da avere.

Per iniziare con la shell remota su Raspberry Pi OS Lite, esegui i seguenti comandi:





◀ Accedi a Raspberry Pi Connect con il tuo Raspberry Pi ID

```
sudo apt update
sudo apt install rpi-connect-lite
```

Quindi, accedi utilizzando l'interfaccia rpi-connect dalla riga di comando :

#### rpi-connect-signin

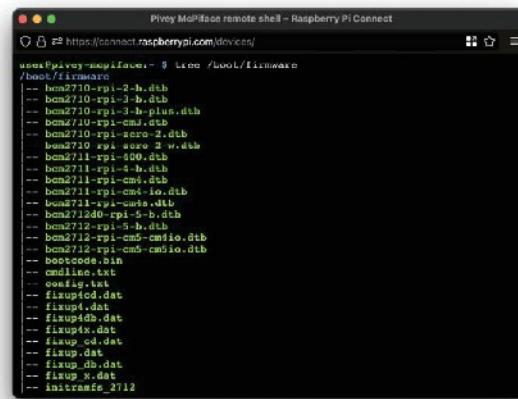
Carica l'URL di verifica su qualsiasi dispositivo e accedi per collegare il tuo Raspberry Pi al tuo ID Raspberry Pi.

Avrai anche un supporto esteso per i dispositivi Raspberry Pi. A partire da questa ultima versione, la versione 1.2, Raspberry Pi Connect supporta tutti i computer Raspberry Pi a 32 bit, così come i computer a 64 bit. Tutti i dispositivi hanno una shell remota pronta all'uso e, se utilizzi un compositore Wayland, come Wayfire, puoi anche condividere lo schermo. In pratica, ciò significa che puoi utilizzare la condivisione dello schermo con Raspberry Pi 4 e modelli successivi, e la shell remota con tutti i modelli di Raspberry Pi, anche i più vecchi.

Ci auguriamo che questo renda un po' più facile mantenere in servizio i vecchi computer Raspberry Pi per svolgere attività utili. Molte applicazioni remote headless, ad esempio, non hanno bisogno delle prestazioni di Raspberry Pi 4 e 5, ma traggono comunque beneficio da un accesso remoto semplice. Non vediamo l'ora di vedere

come gli utenti utilizzeranno queste nuove funzionalità nei loro progetti. Se non ti sei già buttato a usarlo, la nostra documentazione di Raspberry Pi Connect ([magpi.cc/connectdocs](http://magpi.cc/connectdocs)) contiene tutto ciò che ti serve per iniziare.

**"Speriamo che questo renda un po' più facile lasciare in servizio vecchi computer Raspberry Pi "**



◀ Connect ha ora la possibilità di accesso remoto alla shell

# Linamp

Adori la musica degli anni '80 e '90? Allora torna indietro nel tempo e riproduci le tue tracce su questo hi-fi ispirato a Winamp. David Crookes entra nel groove



**Rodrigo  
Méndez**

Rodrigo è un ingegnere informatico messicano, appassionato di hardware e appassionato di design industriale. Lavora con l'hardware dal 2010.

[magpi.cc/linamp](http://magpi.cc/linamp)

MAKER

**Q**uando cercavano di riprodurre file musicali MP3 per un bel po' di tempo dalla fine degli anni '90 in poi, gli utenti di Microsoft Windows tendevano a migrare verso il lettore multimediale Winamp. Originariamente rilasciato nel 1997 e sviluppato da Justin Frankel e Dmitry Boldyrev, l'interfaccia utente skeuomorfica di Winamp assomigliava a un impianto stereo compatto. Era immediatamente accessibile e catturò sicuramente l'attenzione del giovane Rodrigo Méndez, tanto che ci ha basato un fantastico progetto Raspberry Pi.

"Ricordo quando ho avuto il mio primo PC, un Athlon da 800 Mhz con Windows 98", ricorda. "Mio cugino ci ha installato Winamp e mi ha dato alcuni MP3 da riprodurre. A quel tempo, vedere la musica provenire da un PC e vedere le visualizzazioni muoversi in tempo reale con la musica era incredibile per me perché la mia precedente esperienza con i computer era stata un vecchio PC MS-DOS che mio padre aveva al lavoro".

Per il suo progetto, Rodrigo voleva riportare in vita i primi giorni di Winamp in una forma più fisica, quindi ha deciso di produrre un lettore musicale che potesse facilmente far parte di un mini sistema hi-fi. In particolare, si è ispirato a un mini-impianto Aiwa del 1983 circa, pensando di creare un case e avere tutte le funzioni disponibili su un display touchscreen frontale.

Una cosa che ha notato è la semplicità del design dei vecchi dispositivi. "I vecchi dispositivi elettronici, in particolare i dispositivi audio, riuscivano a sembrare high-tech ma tuttavia eleganti", spiega. "Riuscivano ad adattarsi bene all'arredamento delle case utilizzando materiali di costruzione relativamente semplici come lamiera o legno. Pensai che, con tutti i nuovi servizi di

produzione che abbiamo ora, non sarebbe stato troppo difficile replicare alcune delle tecniche di costruzione del mio vecchio sistema Aiwa, così ho iniziato a imparare a progettare parti in lamiera, che è stato di per sé un esercizio divertente."

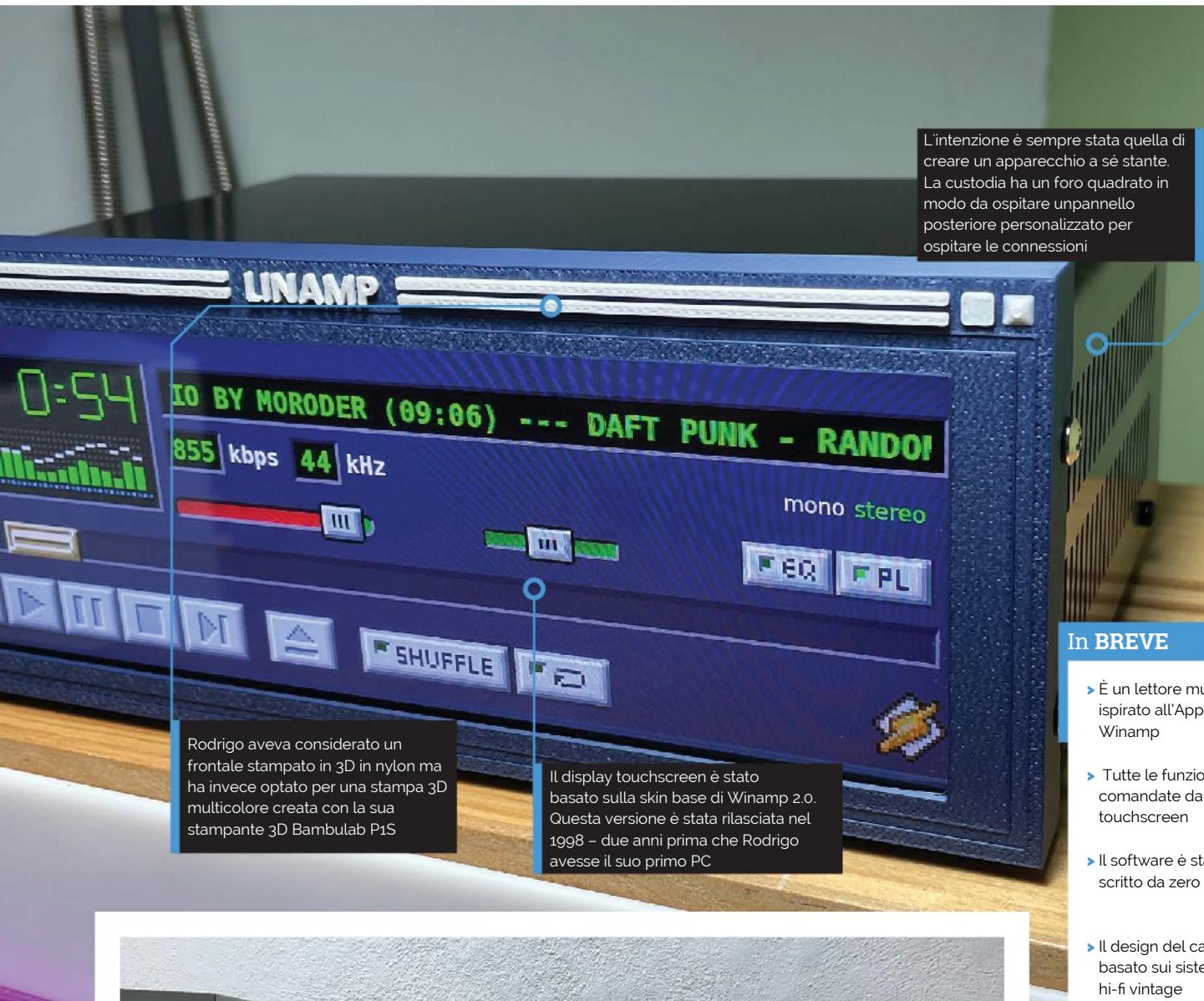
## Fisicamente

Rodrigo ha basato il suo progetto su un Raspberry Pi 4B con una scheda microSD da 32 GB. "Ho deciso di utilizzare il Raspberry Pi per il supporto software, la documentazione estesa e le risorse online", ha affermato. "In passato, ho completato progetti con altri computer a singola scheda e ho sempre trovato piccoli dettagli che ne rendevano l'utilizzo molto più complesso, ad esempio, una documentazione limitata su come fare cose di basso livello come l'interfacciamento con display speciali, il controllo del processo di avvio o anche solo il supporto di kernel Linux recenti.

"Dato che si trattava di un progetto amatoriale, non volevo passare troppo tempo a capire quei dettagli su altri SBC. Inoltre, ho scelto Raspberry Pi 4 perché era l'ultimo modello al momento in cui ho iniziato il progetto. Raspberry Pi 5 è stato annunciato dopo che avevo iniziato e ho pensato che non avevo davvero bisogno delle prestazioni di quel dispositivo".

Inizialmente, Rodrigo ha fantasticato con l'idea di rendere fisica la parte anteriore. "Volevo aggiungere pulsanti reali utilizzando una stampante 3D e stavo per progettare un PCB personalizzato per l'interfaccia", afferma. Ma non riusciva a trovare schermi con le dimensioni corrette per l'analizzatore di spettro e i display delle informazioni sui brani che dovevano essere inclusi per rimanere fedeli a Winamp senza rendere la costruzione troppo complessa.





## In BREVE

► È un lettore musicale ispirato all'Applicazione Winamp

► Tutte le funzioni sono comandate da un touchscreen

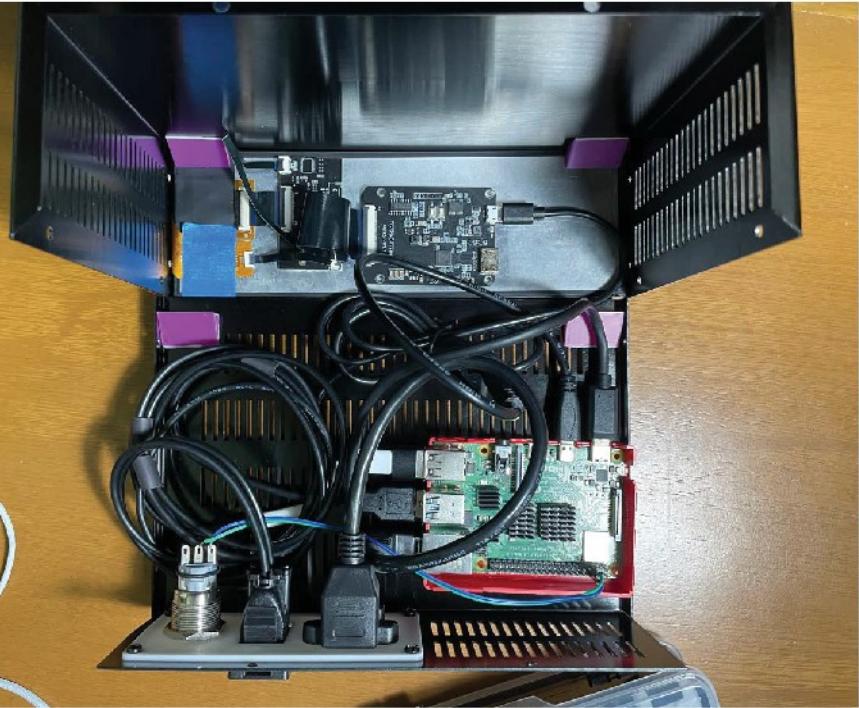
► Il software è stato scritto da zero

► Il design del case è basato sui sistemi hi-fi vintage

► Il costo di realizzazione è stato di circa 700\$ (640€)



► Questo è l'amplificatore e sintonizzatore stereo Aiwa che ha ispirato Rodrigo a creare un proprio dispositivo hi-fi vintage



▲ Un Raspberry Pi4 è il cuore di questa realizzazione. È collegato ad a un display generico da 7,9 pollici. touchscreen. Cavi di prolunga permettono le porte posteriori

"Renderlo fisico lo avrebbe reso anche meno flessibile", aggiunge. Ad esempio, lo potrei non essere in grado di avere la visualizzazione della playlist nello stesso display, che renderebbe il dispositivo più grande e più goffo, quindi ho deciso di optare per un touchscreen.

Questo, ha immaginato, si sarebbe esteso a tutta la parte anteriore del dispositivo e avrebbe incluso tutti i pulsanti come parte dell'interfaccia utente. Considerava che con il suo background come ingegnere software questo si sarebbe rivelato essere relativamente semplice.

#### Un po' più di amore

Rodrigo ha optato per uno schermo extra-wide da 7,9 pollici e ha creato la cassa utilizzando lamiere, inviando i suoi progetti Onshape su PCBWay in modo che possa essere prodotta utilizzando alluminio anodizzato da 1 mm. Ha analizzato da vicino il suo sistema Aiwa per poter capire le dimensioni corrette e l'aspetto generale e, per comodità, ha posizionato un pulsante di accensione, Ethernet, porta USB-A e USB, jack stereo da 3,5 mm, sul retro.

La maggior parte del suo tempo era tuttavia spesa sul software. Ha creato un'app Qt 6 personalizzata che ha scritto in C++. "Replicare il layout in sé non era così difficile, era solo questione di ottenendo inizialmente le dimensioni approssimative e la impostare l'interfaccia utente in Qt Creator utilizzando la Widget designer



► Rodrigo sta pensando di creare dispositivi Linamp per la vendita e vorrebbe un aiuto dalla community per capire la logistica. Compila il sondaggio su [magpi.cc/linampsurvey](http://magpi.cc/linampsurvey)





interface, e poi aggiustare le dimensioni confrontando gli screenshot in GIMP", spiega. "La parte complessa è stata replicare l'analizzatore di spettro e ottenere i dati audio grezzi da passargli. Ho fatto molte ricerche e ho esaminato il codice di altri progetti open source per trovare codice e idee su cui basare la mia soluzione."

Si è dimostrata una soluzione molto accattivante e che sembra realizzata senza compromessi. Soprattutto, ha il sapore nostalgico grazie soprattutto all'analizzatore di spettro e il modo in cui il nome della canzone e l'artista scorrono in alto. Conserva anche l'interfaccia utente intuitiva per intero, in modo da poter selezionare i brani e lo ho usato in un batter d'occhio. "Linamp supporta la riproduzione di CD musicali da una

## " Ho esaminato il codice di altri progetti open source per trovare codice e idee "

unità CD/DVD collegata tramite USB, ma è necessario utilizzare un hub USB alimentato affinché l'unità funzioni, altrimenti Raspberry Pi potrebbe non avere abbastanza corrente per pilotarlo", aggiunge Rodrigo.

Eppure, nonostante sia ricco di funzionalità, Rodrigo vuole Di più. È stato anche sopraffatto dalla positiva reazione della gente che ha visto il progetto e sta lavorando per aggiungere la riproduzione da Spotify e Bluetooth. "Ha avuto una risposta straordinaria", dice Rodrigo. "Non avrei mai immaginato che sarebbe stato così popolare, soprattutto su YouTube, dove ho caricato un breve video sul funzionamento della interfaccia utente come ripensamento." Con più di 100.000 visualizzazioni, non credo che sia la fine di questo progetto.

▲ Linamp può riprodurre file MP3, M4A, FLAC e altro ancora. Puoi controllare anche il volume di uscita e il bilanciamento

### Pump up the volume



**01** Prima di tutto, premi il pulsante di accensione sul retro del dispositivo per accenderlo. Lo schermo rimarrà vuoto mentre Raspberry Pi si avvia direttamente nell'interfaccia utente di Linamp. Una volta terminato, è pronto per la selezione e la riproduzione di musica.



**02** Tocca il bottone PL o Espelli nell'interfaccia utente e andrai alla visualizzazione Playlist. Un file browser consente di navigare nel filesystem di Raspberry Pi, a partire dalla cartella ~/Music per default. È possibile memorizzare i brani su un server domestico o un'unità USB.



**03** Seleziona i file musicali e fai clic su un bottone per aggiungerli alla playlist, quindi inizia a riprodurre le tue favolose tracce. Vengono visualizzate le informazioni sul brano, insieme al bitrate e alla frequenza di campionamento e c'è un analizzatore di spettro a barre in tempo reale.

# ELETTRONICA DI BASE

Costruisci i tuoi primi semplici circuiti con una manciata di economici componenti

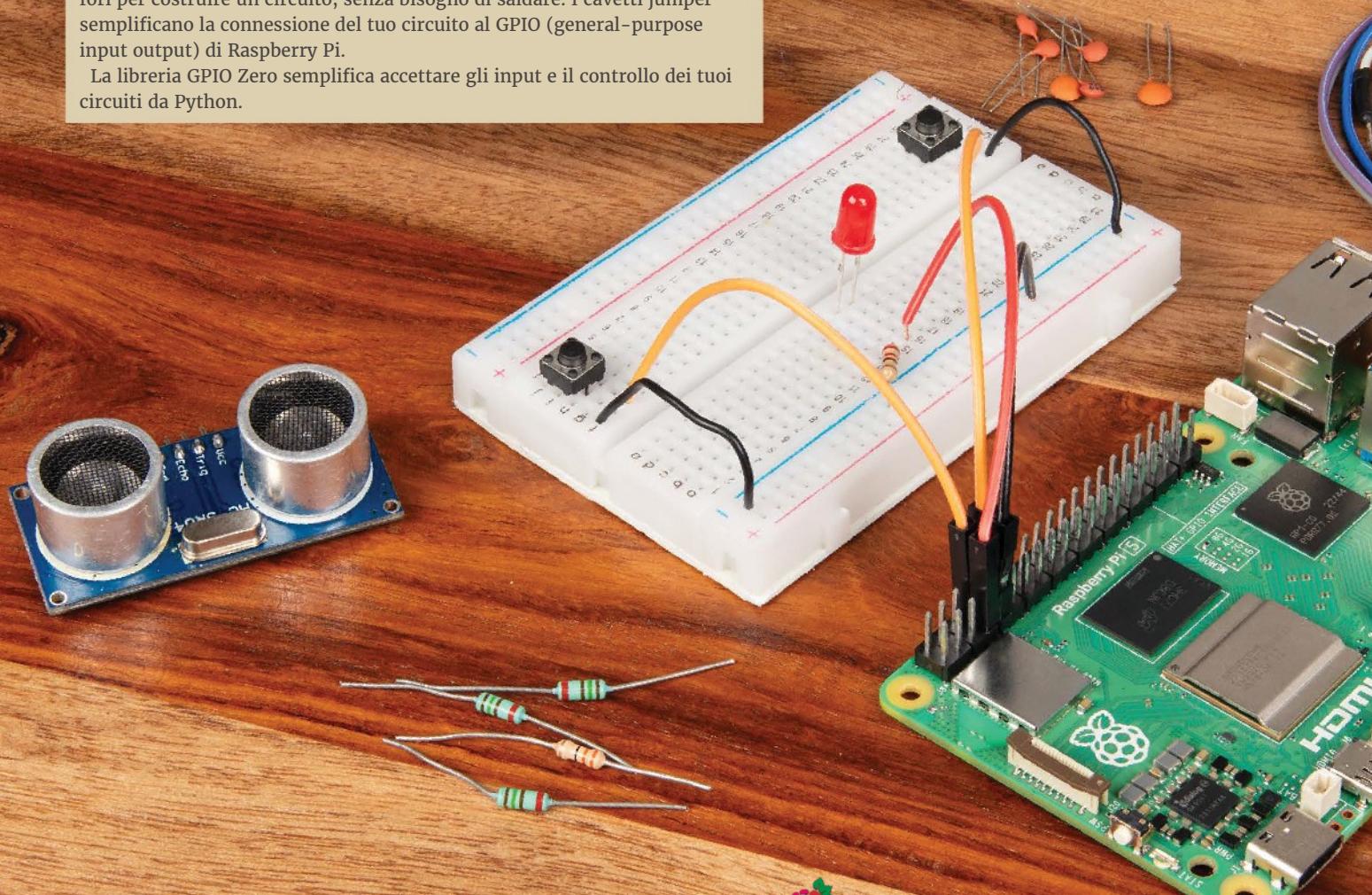
Sean McManus



**L**a magia di Raspberry Pi è che può interagire con il mondo. Puoi raccogliere input da pulsanti e sensori che rilevano la luce, il movimento o la distanza. Inviare output come luci, cicalini o motori che guidano i robot nella stanza.

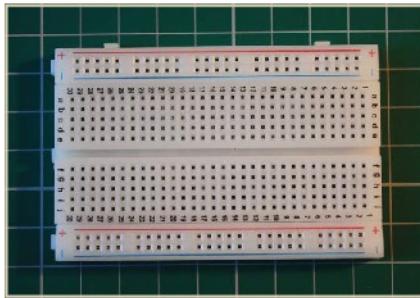
È facile iniziare. Usando una breadboard, premi i componenti e i fili nei fori per costruire un circuito, senza bisogno di saldare. I cavetti jumper semplificano la connessione del tuo circuito al GPIO (general-purpose input output) di Raspberry Pi.

La libreria GPIO Zero semplifica accettare gli input e il controllo dei tuoi circuiti da Python.



# LISTA DELLA SPESA

Scopri i componenti di base che puoi combinare per realizzare una serie di progetti



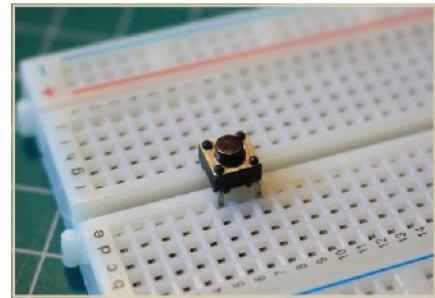
## Breadboard

Ideali per prototipi ed esperimenti, le breadboard consentono di connettere componenti senza saldatura. Basta semplicemente premerli nei fori sulla basetta.



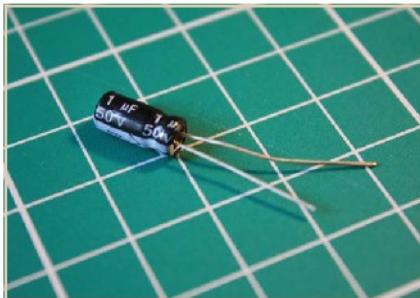
## Cavetti jumper

Usa i cavi jumper femmina-maschio per collegare un pin GPIO del Raspberry Pi alla breadboard. I cavi maschio-maschio collegano i punti sulla breadboard.



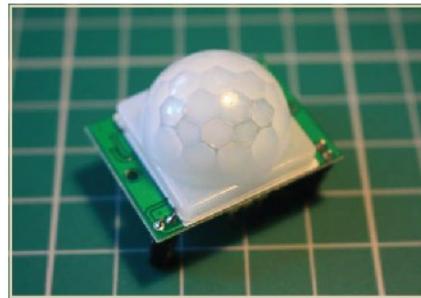
## Pulsante

Premendo un pulsante è possibile chiudere un circuito per, ad esempio, accendere una luce. I pulsanti sono ottimi dispositivi di input per Raspberry Pi e una parte essenziale della tua collezione.



## Condensatore

I condensatori possono essere caricati per immagazzinare piccole quantità di elettricità, che possono successivamente scaricarsi nel circuito. Sono spesso usati per creare timer.



## Sensore passivo a infrarossi (PIR)

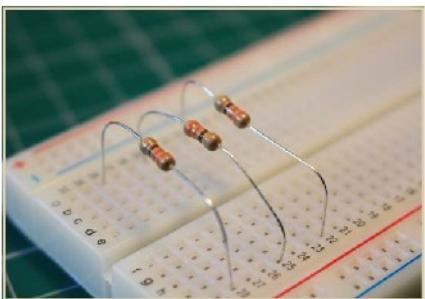
Sensori di movimento come questo vengono spesso utilizzati in antifurto o per luci automatiche. Sono ottimi per innescare progetto di Halloween spettrale quando qualcuno si avvicina.



## Sensore di distanza a ultrasuoni

Essenziale per i robot che rilevano muri o ostacoli, questo sensore di distanza di Kitronik misura distanze comprese tra 2 cm e 400 cm, con una precisione fino a 3 mm.

**I cicalini passivi ti danno più flessibilità nel controllo del tono, in modo da poter programmare i brani**



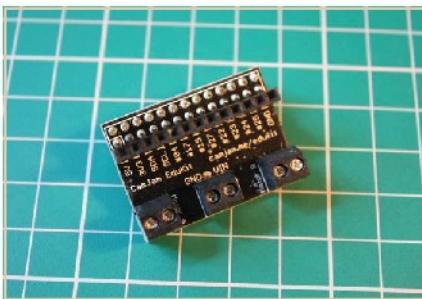
### Resistenze

Le resistenze riducono l'intensità del flusso di corrente in un circuito. Le strisce colorate indicano il valore della resistenza. Trova decoder online (vedi [magpi.cc/resistorcalc](http://magpi.cc/resistorcalc)) o vedi la tabella sulla *Raspberry Pi Beginner's Guide*.



### Cicalino

I cicalini attivi sono più facili da collegare ma di solito producono solo un tono. I cicalini passivi (noti anche come cicalini tonali) ti danno più flessibilità nel controllo del tono, in modo da poter programmare i brani.



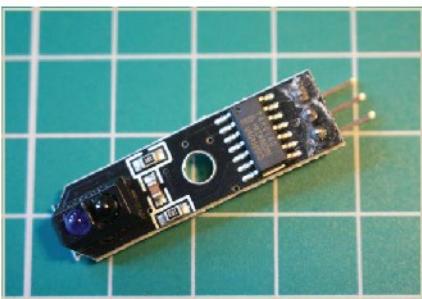
### Scheda Motori

Una scheda controller motori, come questa del CamJam Robotics EduKit, si inserisce tra i pin GPIO del tuo Raspberry Pi e i motori del tuo progetto. Ti permette controllare cose come le ruote dei robot.



### Diodi emettitori di luce (LED)

Luci! Sono disponibili in una serie di colori e dimensioni, e aggiungono brillantezza e gioia a ogni progetto. Posizionali con attenzione: funzionano solo in un senso.



### Sensore segui-linea

Questo sensore ha sia un LED che un rilevatore di luce. Usandolo, puoi creare un robot che può seguire una linea nera tracciata su una superficie bianca.



### Motore

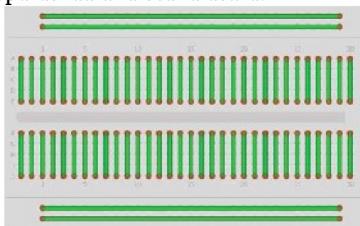
Essenziale per robot mobili, i motori DC come questo si collegano al tuo Raspberry Pi tramite una scheda di controllo dei motori. Per risparmiare tempo, prendine uno con i fili pre-saldati.

# CREA UN TRASMETTITORE DI CODICE MORSE

Collega un LED a Raspberry Pi, e fallo lampeggiare per inviare messaggi

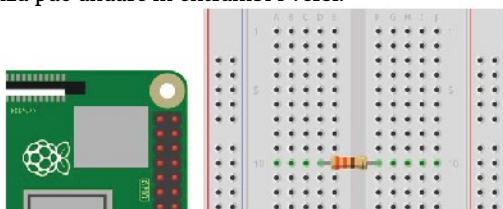
## 01 Capire la breadboard

All'interno della breadboard sono presenti i collegamenti elettrici tra i fori, come mostrato in questa immagine. Al centro della breadboard ci sono le righe numerate. I fori in fila che formano un gruppo sono collegati tra loro. I gruppi sono solitamente separati da una scanalatura.



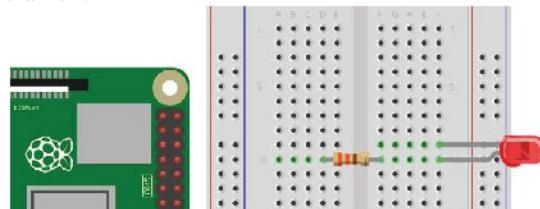
## 02 Collegare la resistenza

Nel nostro circuito, la corrente fluisce dal pin GPIO di Raspberry Pi attraverso una resistenza e un LED, e di nuovo al pin di massa del Raspberry Pi. Usiamo una resistenza da 330 ohm per ridurre la corrente che fluisce nel LED, per non danneggiare lo stesso o il Raspberry Pi. Per forzare la corrente a passare attraverso la resistenza, dobbiamo collegare ciascuna estremità a un diverso gruppo di fori della breadboard. Una resistenza può andare in entrambi i versi.



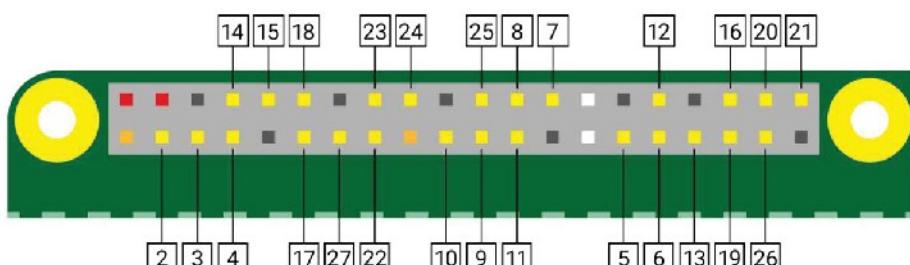
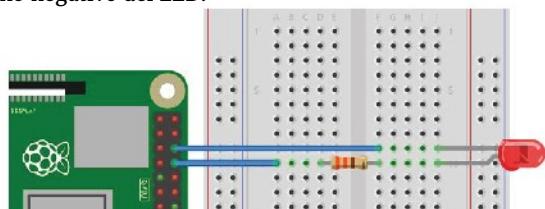
## 03 Collegare il LED

Il piedino più lungo del LED è l'anodo (polo positivo), mentre il piedino corto è il catodo (polo negativo). Collega l'anodo allo stesso gruppo di fori della breadboard di un terminale della resistenza. Collega poi il catodo a un nuovo gruppo di fori.



## 04 Collegare Raspberry Pi

Spegni il tuo Raspberry Pi prima di collegare i cavi o componenti. Il connettore GPIO ha pin che forniscono 3,3 V o 5 V di alimentazione costante, pin di ingresso/uscita per uso generale (GPIO) e pin di massa per completare un circuito. Per controllare il nostro circuito, utilizzeremo il pin GPIO 14, che è il quarto pin nella riga superiore. Collega un cavo jumper tra quel pin e la resistenza, dal lato opposto all'LED. Collega un pin di massa al piedino negativo del LED.



Numero pin Raspberry Pi (5, 4B, 3B+, 3B, 2B, Zero, Zero 2 W, A+, B+)

■ GPIO

■ Massa

■ 3V3

■ 5V

■ ID EEPROM  
Solo per uso avanzato

Usiamo la numerazione BCM per i pin, non corrisponde alla posizione fisica dei pin



# PROGRAMMA TRASMISSIONE CODICE MORSE

Se hai sempre desiderato imparare il codice Morse, ma non l'ho mai fatto. Punto-linea, Punto-linea, ecc...

## 240625 magpi morse code.py

► Linguaggio: Python

SCARICA IL CODICE COMPLETO:



[magpi.cc/seancode](http://magpi.cc/seancode)

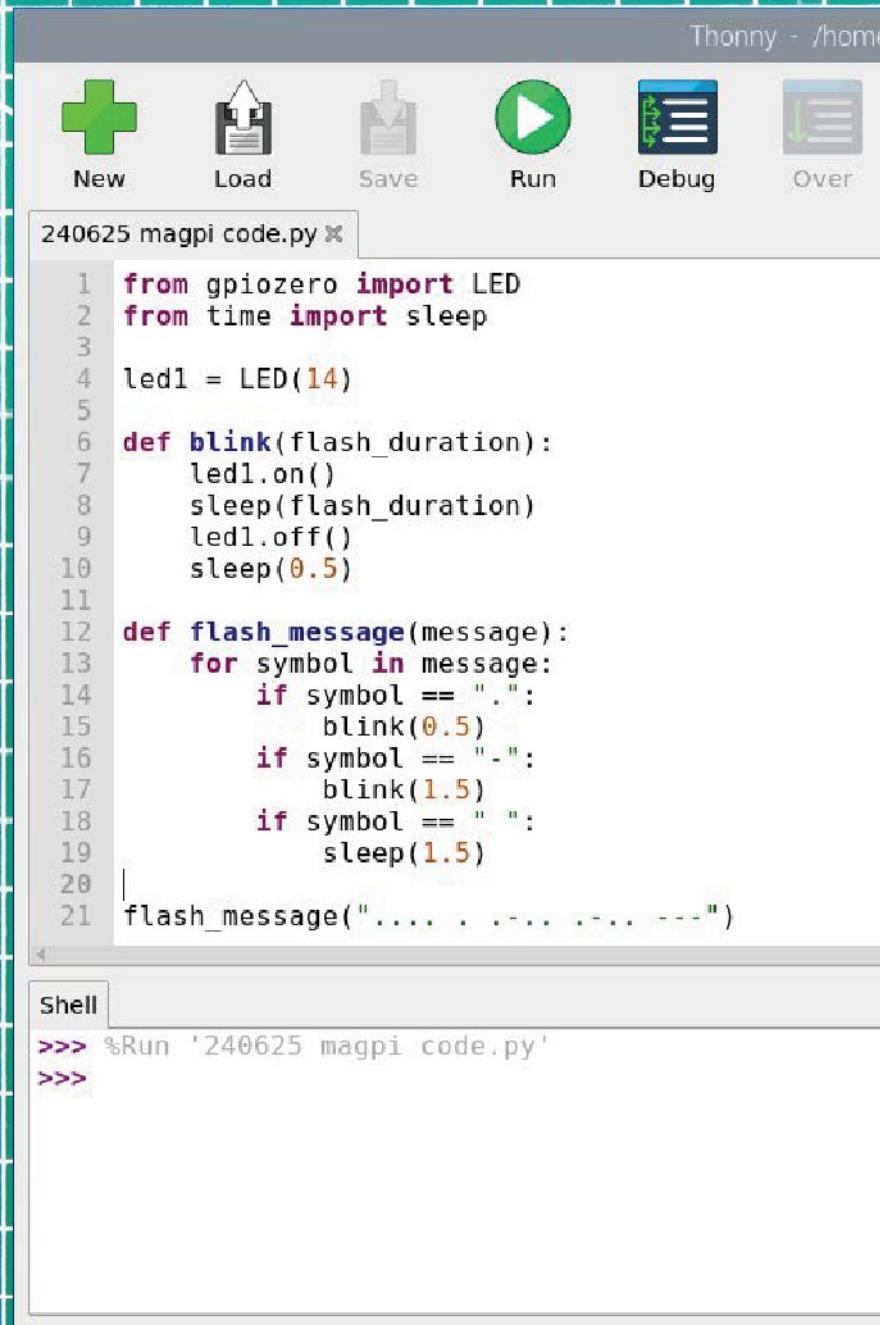
```
001. from gpiozero import LED
002. from time import sleep
003.
004. led1 = LED(14)
005.
006. def blink(flash_duration):
007.     led1.on()
008.     sleep(flash_duration)
009.     led1.off()
010.     sleep(0.5)
011.
012. def flash_message(message):
013.     for symbol in message:
014.         if symbol == ".": 
015.             blink(0.5)
016.         if symbol == "-":
017.             blink(1.5)
018.         if symbol == " ":
019.             sleep(1.5)
020.
021. flash_message(".... . -... ---")
```

■ Invia il nostro messaggio Morse alla funzione `flash_message` ■



**Riga 1:** Imposta GPIO Zero in modo da poter usare il codice LED  
**Riga 2:** Importa la libreria time per controllare la durata dei lampeggi  
**Riga 4:** Imposta led1 come un LED sul pin GPIO 14  
**Riga 6:** La funzione di lampeggio riceve la durata del lampeggio in secondi  
**Riga 7:** Accendi il LED!  
**Riga 8:** Una pausa per tutto il tempo che vogliamo che il LED resti acceso  
**Riga 9:** Spegni il LED  
**Riga 10:** Una breve pausa distacca i lampeggi  
**Riga 12:** Questa funzione riceve un messaggio in codice Morse  
**Riga 13:** Il ciclo esamina ogni carattere nel messaggio  
**Riga 14 e 15:** Se il carattere è un punto, accendiamo il led per mezzo secondo  
**Riga 16 e 17:** Se è una linea, accendiamo il led per 1.5 secondi  
**Riga 18 e 19:** Se è uno spazio, aggiungiamo una pausa di 1.5 secondi  
**Riga 21:** Invia il nostro messaggio Morse alla funzione flash\_message

Esegui questo programma in Thonny cliccando sul pulsante Esegui. Scarica il codice su [magpi.cc/seancode](http://magpi.cc/seancode).



```

from gpiozero import LED
from time import sleep

led1 = LED(14)

def blink(flash_duration):
    led1.on()
    sleep(flash_duration)
    led1.off()
    sleep(0.5)

def flash_message(message):
    for symbol in message:
        if symbol == ".":
            blink(0.5)
        if symbol == "-":
            blink(1.5)
        if symbol == " ":
            sleep(1.5)

flash_message(".... . -... . -.-")

```

Shell

```

>>> %Run '240625 magpi code.py'
>>>

```

▲ Trovi Thonny nella cartella Programmazione del menu Raspberry Pi OS

# PROGETTI ELETTRONICI DA TESTARE

Scopri come usare pulsanti, sensori e motori con questi progetti di partenza

## GPIO Music Box

**Componenti:** breadboard, pulsanti, cavetti jumper maschio-maschio e maschio-femmina, altoparlanti

[magpi.cc/gpiomusicbox](http://magpi.cc/gpiomusicbox)

I pulsanti sono il modo più semplice per controllare i circuiti e raccogliere input. In questo progetto, vedi come collegarne quattro a Raspberry Pi. Sono usati per attivare effetti sonori riprodotti con la libreria Pygame di Python, che puoi personalizzare con le tue registrazioni. Vedi come collegare tutti i pulsanti allo stesso pin GPIO di massa, usando il binario di massa lungo il lato lungo della breadboard. Con questo approccio, non hai bisogno di tanti cavetti jumper per il Raspberry Pi, quindi il circuito è più facile da costruire e capire.



## Gioco di reazione rapida

**Componenti:** breadboard, pulsanti, LED, resistore, cavetti jumper

[magpi.cc/pythonqrgame](http://magpi.cc/pythonqrgame)

Chi riesce a premere il pulsante più velocemente quando la luce si spegne? Questo gioco per due giocatori utilizza una breadboard per collegare due pulsanti e un LED a Raspberry Pi. Con la music box, non importava in quale ordine vengono premuti i pulsanti, ma in questo gioco vedi come rilevare quale pulsante è stato premuto per primo e annunciare il vincitore sullo schermo. Il programma mostra anche come una singola funzione Python può essere utilizzata con GPIO Zero per fornire diversi output per pulsanti diversi. Puoi estendere il progetto aggiungendo un timer o tenendo traccia dei punteggi.

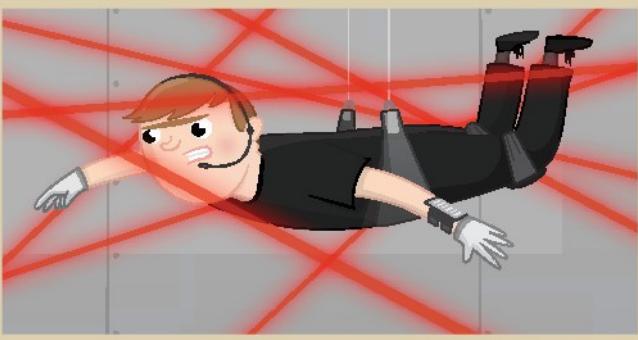


## Laser Tripwire

**Componenti:** breadboard, condensatore, resistenza sensibile alla luce (LDR), cavetti jumper

[magpi.cc/lasertripwire](http://magpi.cc/lasertripwire)

Quando gli intrusi interrompono il raggio invisibile, suona l'allarme. Questo progetto funziona puntando un puntatore laser su una fotoresistenza e rilevando quando la luce cambia perché qualcuno vi è passato in mezzo. GPIO Zero ti consente di attendere che venga rilevata la luce o l'oscurità e di eseguire una funzione specifica quando ciò avviene. Puoi far scattare l'allarme riproducendo un file audio tramite gli altoparlanti o collegando un cicalino al Raspberry Pi.



## Rilevatore di genitori

**Componenti:** sensore di movimento PIR, Camera Module Raspberry Pi, cavetti jumper  
[magpi.cc/parentdetector](http://magpi.cc/parentdetector)

Il progetto Parent Detector è un ottimo modo per sperimentare con un sensore di movimento PIR. Il sensore ha piedini che puoi collegare direttamente ai pin GPIO utilizzando cavetti jumper femmina-femmina, senza bisogno di una breadboard. Questo progetto usa il sensore per attivare la registrazione video e si ferma solo quando non viene più rilevato alcun movimento. Il sensore PIR ha comandi che puoi usare per regolare la sensibilità e il tempo di rilevamento del sensore. Forse potresti abbassare la sensibilità e creare un gioco in cui i giocatori devono avvicinarsi furtivamente al Raspberry Pi senza essere scoperti?



## Theremin Ultrasonico

**Componenti:** breadboard, sensore di distanza ultrasonico, buzzer, cavetti jumper  
[magpi.cc/theremin](http://magpi.cc/theremin)

Il theremin, brevettato da Leon Theremin nel 1928, è uno strumento che si suona muovendo le mani vicino ad esso. È famoso per aver creato gli effetti sonori woo-ooo nei film di fantascienza. Puoi creare qualcosa di simile collegando un sensore di distanza a ultrasuoni e un cicalino al Raspberry Pi. Il sensore invia impulsi sonori e misura quanto tempo impiegano a rimbalzare, così da poter misurare la distanza dall'oggetto più vicino. GPIO Zero include un semplice codice per misurare la distanza in metri e per far suonare ad un cicalino note musicali utilizzando lo standard MIDI.



## Robot Buggy

**Componenti:** Scheda controller motore, motori, ruote, cavetti jumper, portabatterie AA e batterie per i motori, pacco batteria USB per il Raspberry Pi, rotella a sfera  
[magpi.cc/robobuggy](http://magpi.cc/robobuggy)

Questo è il droide che stavi cercando! Costruisci il tuo primo robot collegando una scheda controller motore, due motori e due ruote a Raspberry Pi. Una rotella a sfera mantiene tutto in equilibrio, fungendo da terza ruota centrale. I motori sono alimentati da batterie AA. Accedi al Raspberry Pi da remoto con VNC o SSH e usa un pacco batteria USB per l'alimentazione, così non c'è bisogno di monitor o cavi di alimentazione e il tuo robot può muoversi liberamente. Grazie a GPIO Zero, puoi usare semplici funzioni per muovere il tuo robot in avanti, indietro, a sinistra e a destra. Puoi estendere il progetto aggiungendo un sensore di inseguimento linea ([magpi.cc/linefollower](http://magpi.cc/linefollower)). Per le schede motore e altri componenti, vedi CamJam EduKit 3 e Monk Makes Servo Kit.



# Acquisisci foto e video con Raspberry Pi Camera Module

Scopri come acquisire immagini e video utilizzando rpicam, la nuova applicazione a riga di comando per Raspberry Pi



**David Ploowman**

MAKER

David è un ingegnere di Raspberry Pi con un interesse speciale al software della fotocamera e agli algoritmi, più image processing hardware.

[magpi.cc](http://magpi.cc)

L'ultima versione di Raspberry Pi OS (Bookworm) ha un nuovo sistema di telecamere chiamato rpicam. Sostituisce la vecchia applicazione libcamera.

Raspberry Pi ha realizzato cinque diversi tipi di Camera Module, tutti - tranne il Camera Module originale v1 - sono attualmente in produzione. Alcuni hanno due o più varianti diverse.

I moduli fotocamera ufficiali di Raspberry Pi sono:

- Raspberry Pi Camera Module
- Raspberry Pi Camera Module 2
- Raspberry Pi High Quality Camera
- Raspberry Pi Camera Module 3
- Raspberry Pi Global Shutter Camera

Per prima cosa dovrai collegare al tuo Raspberry Pi il Camera Module. Vedi *The MagPi* 129 ([bit.ly/MagPi126It](http://bit.ly/MagPi126It)) per la guida al collegamento del Camera Module Raspberry Pi alla tua scheda Raspberry Pi.

Una volta fatto, possiamo iniziare a guardare rpicam. Per verificare che il Camera Module sia collegato correttamente e funzionante, dovrai installare Raspberry Pi OS sulla tua scheda. Usando Raspberry Pi imager ([magpi.cc/imager](http://magpi.cc/imager)), scrivi l'opzione predefinita, Raspberry Pi OS (64 bit) su una scheda microSD.

Inserisci questa scheda microSD nel tuo Raspberry Pi e accendilo. Lascia che esegua tutti gli aggiornamenti del primo avvio e infine anche al riavvio.

Per chi ha meno familiarità con Raspberry Pi computer, ti consigliamo di eseguire i test iniziali con tastiera e schermo collegati direttamente sul tuo Raspberry Pi. Utilizzando il menu Raspberry, apri la categoria Accessori e clicca sul pulsante Terminale. Nella finestra del Terminale dovrebbe essere sufficiente digitare:

`rpicam-hello`

Si aprirà una finestra di anteprima della fotocamera e mostrerà le immagini della fotocamera per circa cinque secondi.

## Scatta la tua prima foto

Raspberry Pi OS viene fornito con una serie di utilities da riga di comando per acquisire immagini in vari modi diversi. Abbiamo già visto `rpicam-hello` che abbiamo usato per testare se la fotocamera funzionasse. Il prossimo è `rpicam-still`. Apre una finestra di anteprima della fotocamera proprio come `rpicam-hello`, ma dopo cinque secondi, acquisirà una fotografia ad alta risoluzione come file JPEG, e poi esce. Per usarlo in questo modo, inserisci:

`rpicam-still -o picture.jpg`

Nota come l'opzione `-o` specifica il nome del file in cui è salvata l'immagine. C'è anche l'opzione `-t` che specifica quanto tempo, in millisecondi, la finestra di anteprima deve



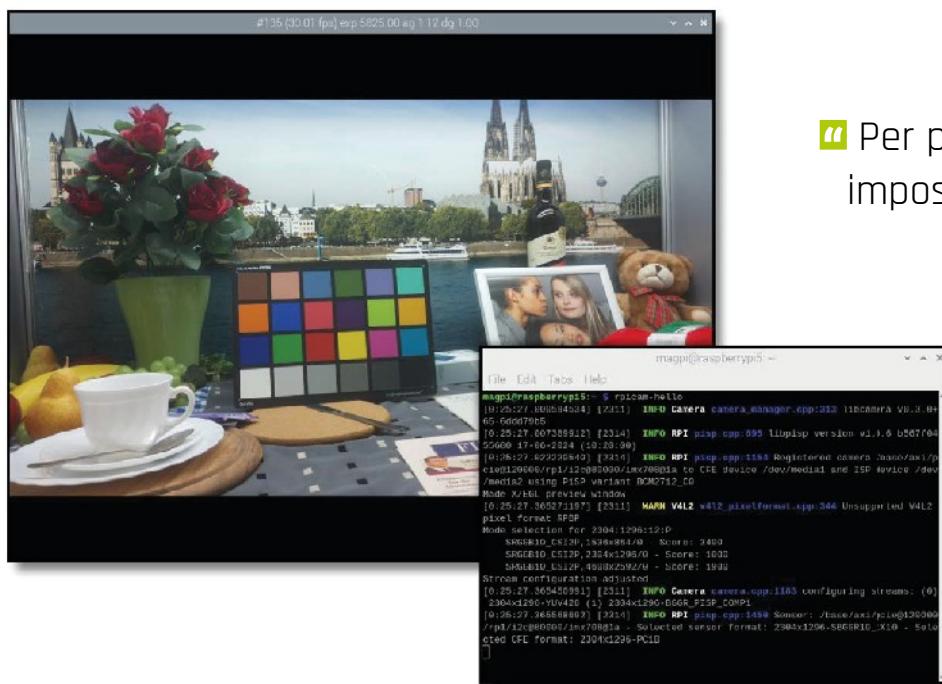
Per default, ogni fotocamera acquisirà le immagini alla massima risoluzione. È possibile modificare la risoluzione nel software



Nella High Quality Camera Module il fuoco è manuale, il nuovo Camera Module 3 ha autofocus che può essere controllato via software

### Cosa Serve

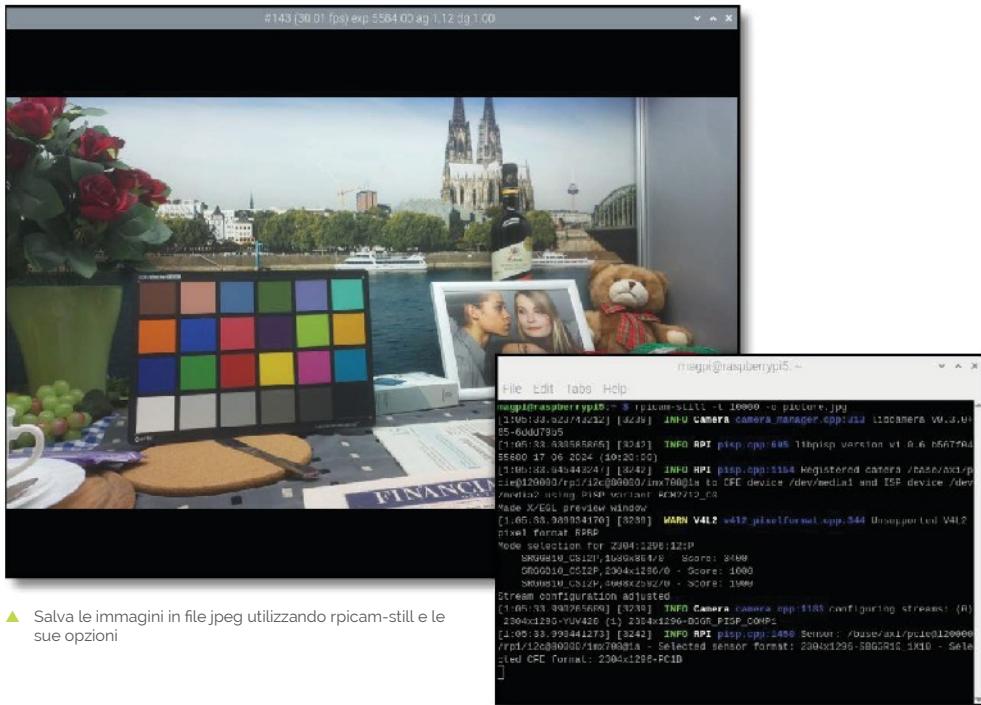
- Raspberry Pi
- Camera Module [magpi.cc/cameramodule](http://magpi.cc/cameramodule)
- Raspberry Pi OS (64-bit) [magpi.cc/raspberrpios](http://magpi.cc/raspberrpios)



“ Per prima cosa dovrai impostare il Camera Module ”

◀ Testa se funziona correttamente con il comando da terminale `rpicam-hello`





▲ Salva le immagini in file jpeg utilizzando rpivid e le sue opzioni

rimanere aperta prima che l'immagine vienga catturata. Quindi per scattare dopo dieci secondi di anteprima, usa:

```
rpivid -t 10000 -o picture.jpg
```

Puoi visualizzare le tue immagini facendo doppio clic sui file salvati nel File Manager.

### Riprendi il tuo primo video

Esiste un altro strumento da riga di comando per catturare video, che si chiama **rpivid-vid**. Puoi usare le opzioni **-o** e **-t** come hai fatto prima, anche se questa volta **-t** specifica quanto dura (di nuovo in millisecondi) il video. Per salvare un video di dieci secondi, usa:

```
rpivid-vid -t 10000 -o video.h264
```

Nota che il nome del file termina con **.h264** che identifica il formato del file video. Purtroppo non tutti i lettori video riproducono correttamente il formato **.h264**, quindi raccomandiamo di usare un'utilità come **ffplay**. Per riprodurre il tuo file video con **ffplay**, digita:

```
ffplay video.h264
```

Abbiamo già incontrato **rpivid-vid** che ci consente di catturare immagini fisse. Ma ha anche molte altre opzioni che controllano come cattura le immagini, e i formati di file e i codificatori di immagini disponibili. Ne scopriremo alcuni in questo tutorial. Per ora, continueremo a supporre

che tu abbia una tastiera e un monitor collegati direttamente al tuo Raspberry Pi.

### Risoluzioni e formati

Per default, **rpivid-vid** catturerà le immagini alla massima risoluzione possibile supportata dalla fotocamera. Per la HQ Camera, ad esempio, questo significa immagini di dimensioni  $4056 \times 3040$  pixel. Ma è facile modificarla con i parametri **--width** e **--height**. Ad esempio, se si desidera catturare un'immagine di  $1536 \times 1024$  pixel, si dovrebbe usare:

```
rpivid-vid --width 1536 --height 1024 -o smaller.jpg
```

Le immagini sono normalmente codificate in qualche modo (spesso vengono compresse in modo che non siano così grandi) e poi salvate in un formato di file standard sul disco. Esistono diversi di questi formati:

### File JPEG

Il formato di file predefinito utilizzato da **rpivid-vid** è il JPEG per via del suo ampio supporto, combinato con un buon livello di compressione. Di solito, ai file JPEG viene assegnata l'estensione **.jpg**, o talvolta **.jpeg**, come abbiamo già visto.

JPEG è un formato di compressione lossy, il che significa che il risultato del caricamento del file JPEG non è più identico all'immagine da cui si è partiti, anche se le differenze sono disposte in modo da farsi notare il meno possibile. In cambio,

## Top Tip

### Da libcamera a rpicam

Raspberry Pi OS Bookworm ha rinominato le applicazioni di controllo della fotocamera da libcamera-` a rpicam-. I collegamenti simbolici consentono agli utenti di utilizzare i vecchi nomi, per ora. Adottare i nuovi nomi delle applicazioni il prima possibile. Le versioni di Raspberry Pi OS precedenti a Bookworm utilizzano ancora il nome libcamera-`.

puoi specificare un fattore di qualità, che indica il livello di compressione. A valori molto bassi, la tua immagine si deteriorerà, ma a valori molto alti, il processo JPEG sarà visivamente privo di perdite, ovvero, apparirà davvero bella come l'immagine originale della fotocamera.

Il fattore di qualità varia da 1 a 99 e se non ne immetti uno, verrà scelto il valore 93, che equivale informalmente a "qualità piuttosto alta". Per salvare un JPEG a un diverso livello di qualità, usa il parametro **-q** (o equivalentemente **--quality**) in questo modo:

```
rpicam-still -q 80 -o test.jpg
```

Prova a sperimentare valori di qualità come 10 e 50 per vedere cosa ottieni!

### File PNG

PNG (o "Portable Network Graphic") è un altro formato di file e compressione che gode di un ampio supporto. PNG è un formato di compressione lossless, il che significa che hai la garanzia di poter recuperare esattamente la stessa immagine da cui sei partito (a differenza del JPEG). D'altro canto, i file PNG sono normalmente più grandi dei file JPEG e sono più difficili da creare, il che richiede tempo.

Per salvare un file PNG dovrai dire a **rpicam-still** che vuoi usare un codificatore diverso utilizzando il parametro **-e** o **--encoder**, in questo modo:

```
rpicam-still -e png -o test.png
```

Nota che è necessario specificare l'opzione **-e** per ottenere un file PNG: cambiare solo il nome del file non è sufficiente. PNG non supporta parametri di qualità.

### File DNG

I file DNG, o "Digital Negative", sono piuttosto diversi dai file PNG nonostante l'abbreviazione simile! Come suggerisce il nome completo, sono in qualche modo analoghi ai "negativi" che avevamo nelle fotocamere a pellicola prima di svilupparli in fotografie. Nel nostro caso, il file DNG memorizza i numeri grezzi ricevuti dal sensore di immagine prima che l'hardware su Raspberry Pi li "sviluppi" in un'immagine visualizzabile (JPEG o PNG). I file DNG vengono salvati insieme alla versione JPEG o

PNG "sviluppata" della stessa immagine. Per salvare un file DNG, usa il parametro **-r** (o **--raw**):

```
rpicam-still -r on test.jpg
```

**rpicam-still** sostituirà automaticamente **.jpg** con **.dng** nel nome del file DNG, dando sia **test.dng** che **test.jpg**, in questo caso.

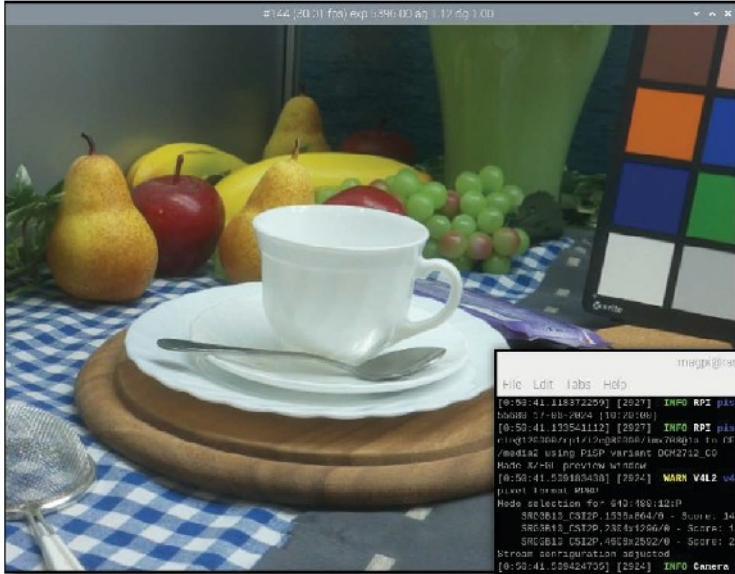
Esistono molti software di terze parti per "sviluppare" questi file DNG in modo interattivo, una procedura piuttosto complessa che va oltre lo scopo di questa guida.

### Acquisire Time-lapse

Un time-lapse è dove catturiamo un'immagine a intervalli regolari, magari ogni minuto, ora o giorno, e poi le riassembliamo in un video in cui le riproduciamo più velocemente. **rpicam-still** possiede tutti gli strumenti di cui abbiamo bisogno per catturare le immagini.

Dobbiamo introdurre l'opzione **--timelapse** oltre ad un paio che abbiamo già visto:

- **-t** o **--timeout** La durata in millisecondi dell'acquisizione. Nel caso di timelapse, **rpicam-still** scatterà le immagini per questa durata totale. Puoi passare il valore 0 che significa "esegui all'infinito" (e allora dovrà fermare **rpicam-still** manualmente, ad esempio premendo **CTRL+C** sulla tastiera).
- **--timelapse** Il tempo, sempre in millisecondi, tra ogni scatto del timelapse.
- **-o** o **--output** Il nome del file o dei file di output. Per le catture timelapse, non possiamo dare a tutte le immagini lo stesso nome, quindi utilizziamo una sintassi speciale che include un contatore di immagini. Ad esempio, **-o capture\_04d.jpg** significa che tutti i file sono denominati **capture**, seguito da un contatore e poi **.jpg**. **%04d** specifica come è formattato il contatore, in questo caso 0 significa aggiungere zeri iniziali al numero e 4 significa "in modo che ogni numero abbia almeno 4 cifre". Questo è utile in modo che elencando i file di immagini ti venga restituito l'elenco in ordine cronologico.



- ▲ I file video possono essere registrati usando rpicam-vid e riprodotti usando il comando ffmpeg

“Quando si utilizza Camera Module 3, la messa a fuoco automatica viene abilitata automaticamente

Proviamo con un esempio:

```
rpicam-still -o scatto_%04d.jpg --timelapse  
5000 -t 30000 --width 1024 --height 768
```

Questa operazione durerà 30 secondi, scattando un'immagine ogni cinque secondi, e queste saranno chiamate **scatto\_0000.jpg** fino a **scatto\_0004.jpg**. Nota come abbiamo ridotto la risoluzione delle immagini a qualcosa di più appropriato al video finale che vogliamo creare.

**Assembla le tue immagini in un video**

Esiste un utile strumento chiamato FFmpeg che è in grado di trasformare la tua sequenza di immagini fisse in un video. Possiamo usarlo in questo modo:

```
ffmpeg -r 2 -i scatto_%04d.jpg video.mp4
```

Nota come formattiamo il nome dei file di input con la sintassi speciale % nello stesso modo in cui abbiamo fatto per **libcamera-still**. Il parametro -r fornisce il frame rate del video di output, che in questo caso è di due frame al secondo. Abbiamo scelto che il file di output abbia il formato MP4 (che è generalmente ben supportato) e lo abbiamo chiamato **video.mp4**.

FFmpeg è uno strumento altamente versatile che consigliamo di imparare.

### **Scattare quando si preme un tasto**

Invece di fare catture regolari, possiamo anche farle in risposta a un evento o alla pressione di un tasto. Ci sono un paio di nuove opzioni da imparare.

- **--datetime** Usalo al posto di **-o** per nominare il file di output in base alla data e all'ora correnti. Il formato sarà **MMDDhhmmss.jpg** dove **MM** e **DD** sono il mese e la data, e **hh**, **mm** e **ss** sono ore, minuti e secondi.
  - **-k** o **--keypress** Cattura un'immagine quando si preme **INVIO** sulla tastiera. Premi **X** e premi **INVIO** per uscire.

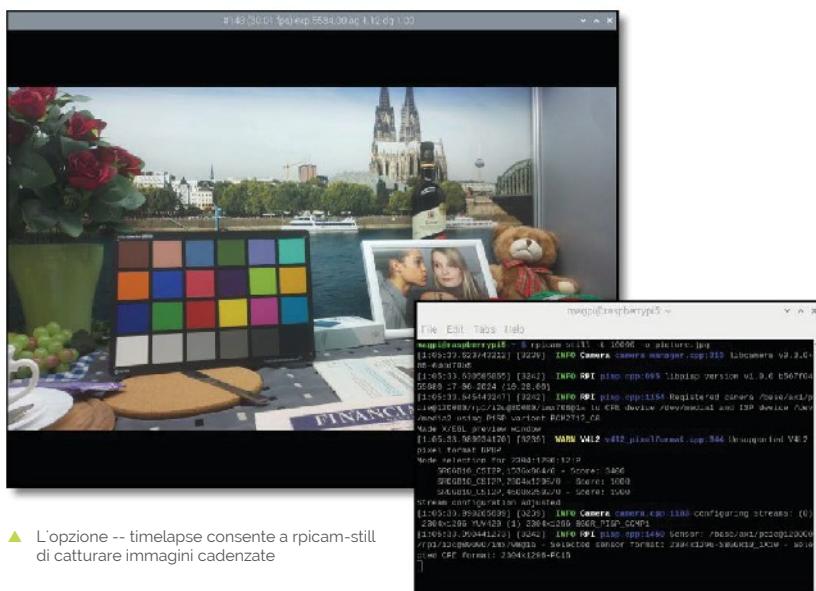
Quindi il comando da usare è questo:

```
rpicam-still -t 0 --keypress --datetime
```

Qui stiamo eseguendo la cattura indefinitamente, quindi dovremo digitare X seguito da **INVIO** per uscire (o premere **CTRL+C**). I file avrebbero nomi come **0405102742.jpg**, che significa "10:27 e 42 secondi, il 5 aprile".

### Cattura in risposta a segnali

Per chi ha familiarità con i segnali Linux, una alternativa alla pressione di un tasto è quella di inviare un segnale. Per farlo, basta usare `-s` o `--signal` invece di `-k` (o `--keypress`).



- ▲ L'opzione -- timelapse consente a rpicam-still di catturare immagini cadenzate

Per inviare un segnale discatto a `libcamera-still`, prima avvialo e poi digita quanto segue in un'altra finestra di terminale:

```
kill -SIGUSR1 `pidof libcamera-still`
```

E puoi forzare **libcamera-still** a uscire con

```
kill -SIGUSR2 `pidof libcamera-still`
```

### **Autofocus e gamma dinamica elevata**

Autofocus e High Dynamic Range sono supportati solo su Raspberry Pi Camera Module 3, al momento in cui scrivo.

Quando si utilizza il Camera Module 3, l'autofocus è abilitato automaticamente in modalità continua. Ciò significa che l'obiettivo della fotocamera si muoverà ogni volta che è necessario per mantenere una messa a fuoco ottimale sulla parte centrale dell'immagine, e questo è probabilmente ciò che quasi tutti desideriamo la maggior parte delle volte.

È anche possibile disattivare l'autofocus e impostare manualmente la posizione di messa a fuoco dell'obiettivo. Per farlo, utilizza il parametro **--lens-position** e passagli un valore misurato in diottree, ovvero il reciproco della distanza di messa a fuoco. Quindi, per mettere a fuoco a una distanza molto ravvicinata di circa 0,1 m, passare il valore 10 (che è  $1 / 0,1$ ). Per mettere a fuoco all'infinito, passare 0 (informalmente, il valore di  $1 / \text{infinito}$ ). È possibile passare anche valori non interi. Ad esempio:

```
rpicam-still --lens-position 0 -o infinity.jpg
```

...imposterà la posizione di messa a fuoco su infinito e non sposterà più l'obiettivo.

## Top Tip

## Compatibilità

I Camera Module di Raspberry Pi sono compatibili con tutti i computer Raspberry Pi con connettori CSI, ovvero tutti i modelli tranne Raspberry Pi 400 e la versione di lancio del 2016 di Zero.

### **Immagini ad alta gamma dinamica**

Il Camera Module 3 supporta l'High Dynamic Range (o HDR). Per utilizzarlo, specifica l'opzione **--hdr** sulla riga di comando, ad esempio:

```
rpicam-still --hdr -o hdr.jpg
```

Si noti che le acquisizioni non HDR possono essere eseguite a una risoluzione massima di 4608×2592 pixel, ma le acquisizioni HDR, a causa della natura speciale del sensore richiesto per supportare HDR, sono limitate a 2304×1296 pixel (esattamente metà della larghezza e dell'altezza della modalità non HDR).

## Cosa, no anteprima?

Se non vedi la finestra di anteprima, controlla che:

- Sei direttamente connesso al Raspberry Pi con uno schermo e una tastiera
  - Stai utilizzando il software ufficiale Raspberry Pi completamente aggiornato. Se hai apportato qualsiasi modifica alla configurazione di Raspberry Pi ti preghiamo di considerare di tornare all'OS Raspberry Pi standard non modificato (riscrivendo la scheda micro SD se necessario) e riprovare
  - Tutti i cavi sono nel verso giusto e sono sistemati correttamente
  - Stai utilizzando un Camera Module ufficiale. Le fotocamere non ufficiali sono supportate, ma potrebbero richiedere una configurazione extra che il fornitore del modulo dovrebbe fornire
  - Hai un alimentatore di buona qualità. Gli alimentatori Raspberry Pi sono consigliati perché sono noti per fornire energia sufficiente a Raspberry Pi e alla fotocamera

Si prega di consultare il forum del Camera Module per ulteriori suggerimenti e consigli se si riscontrano problemi ([magpi.cc/camforum](http://magpi.cc/camforum)).



# Incredibili progetti di visione con Raspberry Pi Camera

I moduli fotocamera Raspberry Pi e il nuovo fantastico kit AI HAT+, alzano il livello dei progetti basati sulla visione, spiega **Rosie Hattersley**

**C**hi non ama scattare foto? Persone, animali domestici, luoghi, eventi, è meraviglioso poter fare qualche scatto e conservare le immagini come ricordo che puoi guardare quando vuoi.

Raspberry Pi ha alcune ottime opzioni per foto e video grazie agli appositi Camera Module che si collegano direttamente alla scheda tramite porta CSI (Camera Serial Interface).

I Raspberry Pi Camera Module ([magpi.cc/camera](http://magpi.cc/camera)) costano da soli 27€/25\$ per Camera Module 3, o 55€/50\$ per la HQ Camera ([magpi.cc/hqcamera](http://magpi.cc/hqcamera)).

Ovviamente, le dimensioni compatte di Raspberry Pi lo rendono ideale per tutta una serie di progetti visivi, da webcam statica per video-chattare comodamente a casa tua a avvistare avventure all'aria aperta e registrazione di animali selvatici o fenomeni naturali nel cielo notturno. Potresti anche aggiungere un Camera Module a un robot per far sì che sia come i suoi occhi e lo aiuti a decidere se affrontare o evitare di avvicinarsi agli ostacoli.

Uno degli aspetti più interessanti di Raspberry Pi è la sua versatilità: devi solo usare l'hardware giusto, spesso come HAT, per trasformarlo in un dispositivo specializzato per il monitoraggio, la fotografia, riprodurre o registrare qualcosa, che si tratti di animali selvatici, piante, fratelli ficcanaso, strumenti che vuoi controllare o luoghi che desideri ricordare. Questo mese vedremo come allegare un Camera Module su Raspberry Pi e utilizzare il Camera Software per integrarlo nei tuoi progetti.

## ■ Uno degli aspetti più interessanti di Raspberry Pi è la sua versatilità ■

Leggi questo numero!

### MagPi 126

Abbiamo presentato il Camera Module 3 nel numero 126 di The MagPi. [bit.ly/MagPi126It](http://bit.ly/MagPi126It)



### MagPi 144

Proprio in questo numero, David Plowman, un ingegnere Raspberry Pi, ha scritto una guida su come scattare foto e registrare video con il Camera Module 3.

[Pagina 56](#)



# Conosci le tue fotocamere

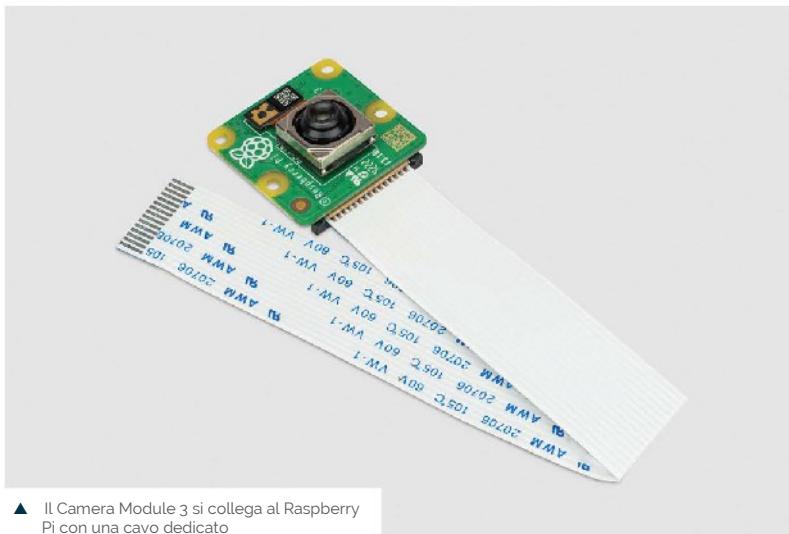
**R**aspberry Pi ha lanciato il suo primo Camera Module nel lontano 2013, con solo 5 megapixel, ma il Camera Module 2 da 8 megapixel è seguito rapidamente nel 2016. Il più recente Camera Module 3, ora può acquisire video HD a 50 fps (fotogrammi al secondo) e anche scattare impressionanti foto da 12 megapixel con HDR (alta gamma dinamica) e autofocus.

Esiste anche una versione Wide del Camera Module 3 per la fotografia grandangolare fino a 120 gradi, rispetto ai 75 gradi del modello standard. Entrambe le versioni hanno anche una variante NoIR senza il filtro infrarosso, rendendo il sensore adatto per l'uso nella visione notturna. Il Camera Module NoIR è una scelta popolare per fotografare gli animali selvatici con fototrappole poiché molte creature sono notturne e non si vuol rischiare di disturbarli con luci inaspettate.

Immagini e video vengono generalmente salvati sulla stessa scheda micro SD che esegue Raspberry Pi OS, quindi è una buona idea utilizzare una scheda con abbondante spazio (diciamo 16 GB o più). Oppure puoi aggiungere il nuovo M.2 HAT ([magpi.cc/m2hatplus](http://magpi.cc/m2hatplus)) e un SSD NVMe veloce per archiviare file di grandi dimensioni.

Esiste anche un Camera Module più specializzato, il Raspberry Pi Camera Global Shutter da 57€/50\$, ([magpi.cc/globalshuttercam](http://magpi.cc/globalshuttercam)) che è progettato per catturare scatti d'azione come quelli sportivi, nonché utilizzo in applicazioni di visione artificiale. Può catturare i movimenti rapidi senza gli artefatti creati dal effetto tapparella, dove la lettura lenta del sensore evidenzia che il soggetto si è spostato tra l'inizio e la fine del fotogramma.

- Il Camera Module 3 dispone di un sensore da 12MP con HDR e un obiettivo con messa a fuoco automatica



▲ Il Camera Module 3 si collega al Raspberry Pi con una cavo dedicato

**■ Camera Module 3 ora può acquisire video HD a 50 fps, nonché foto da 12 megapixel con HDR ■**



## Aggiungere intelligenza

Raspberry Pi ha recentemente lanciato un nuovissimo AI Kit ([magpi.cc/aikit](https://magpi.cc/aikit)) che completa la fotocamera. Sfrutta la più veloce velocità di elaborazione di Raspberry Pi 5 e supporta un processore di accelerazione dedicato realizzato da specialisti Hailo ([hailo.ai](https://hailo.ai)).

Mentre senza dubbio hai visto l'acronimo AI (intelligenza artificiale) piuttosto sbandierato molto recentemente, è più corretto dire che usa il machine learning per capire se qualcosa rientra in una particolare categoria o aderisce a regole specifiche.

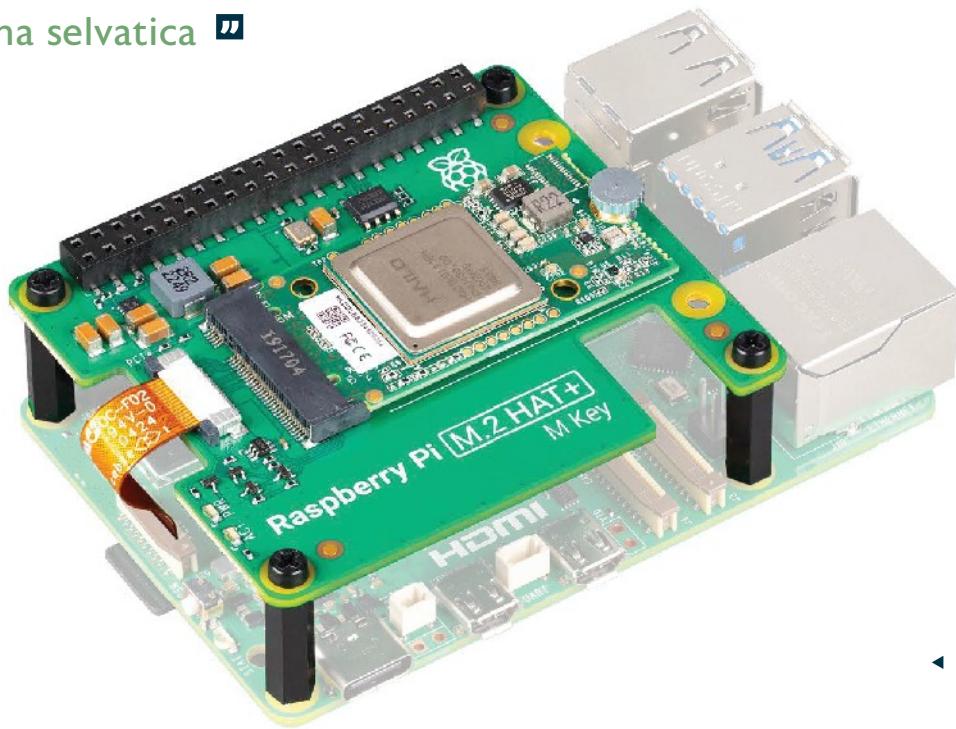
Nel caso del kit fotocamera AI di Raspberry Pi, questo consente il rilevamento e il riconoscimento rapidi degli oggetti ripresi dal

Camera Module distinguendo se è, diciamo, una persona, un veicolo, un particolare tipo di animale e così via. Sviluppato appositamente per Raspberry Pi, il modulo di accelerazione AI M.2 di Hailo-8L fornisce una prestazione di 13 TOPS di inferenza (13 trilioni di operazioni al secondo) e le impressionanti cifre di produttività necessarie per solide capacità di elaborazione neurale, tutto per la principesca somma di 63€/70\$.

Ti stai chiedendo in che consiste il machine learning? Raspberry Pi Foundation ha preparato un breve riepilogo ([magpi.cc/machinevision](https://magpi.cc/machinevision)).

Il kit AI è ideale per progetti divertenti come rilevamento della fauna selvatica, registrazione magari di un tasso notturno da una visita sul giardino, ma ignorando eventuali gatti o volpi che passeggianno. E siamo sicuri che andrà bene anche per applicazioni professionali.

“ Il kit AI è ideale per progetti divertenti come il rilevamento della fauna selvatica ”



◀ Adding AI Kit to your camera projects can introduce fast object recognition

# Cominciare con i Camera Module

**P**uoi utilizzare la maggior parte dei modelli Raspberry Pi per la fotografia poiché tutti dispongono di un connettore CSI (Camera Serial Interface) per collegare il Camera Module (vedi "Compatibilità", a sinistra).

Spegni il tuo Raspberry Pi e usa il cavo a nastro fornito con il Camera Module ([magpi.cc/camcable](http://magpi.cc/camcable)) per collegarlo al connettore CSI sulla scheda. Raspberry Pi Zero e il nuovo Raspberry Pi 5 hanno connettori CSI più piccoli e ti servirà un cavo speciale per utilizzare questi dispositivi.

Praticamente, la maggior parte dei rivenditori include il cavo a nastro più stretto nel loro Kit Raspberry Pi Zero e nei e kit custodia Raspberry Pi 5. Per gli altri modelli di Raspberry Pi, servirà quello più grande.

Il cavo flessibile si inserisce nel connettore etichettato CAMERA sulla scheda. Raspberry Pi 5 ha due connettori CAM/DISP contrassegnati con 0 e 1. Collega il cavo della fotocamera a uno di essi.

A seconda del modello, la fotocamera potrebbe avere un piccolo pezzo di plastica blu traslucida a proteggere la lente. Serve solo per proteggere l'obiettivo durante la spedizione, e è da rimuovere staccandolo delicatamente.

Individua la porta del modulo fotocamera e sollevala la clip di plastica (con delicatezza). I connettori per il modulo fotocamera e la porta devono essere rivolti l'uno verso l'altro. collegali insieme e spingi con attenzione la clip di fissaggio di nuovo in giù, in posizione.

James Adams di Raspberry Pi ha creato un video per la scheda Raspberry Pi originale, che mostra come collegare la fotocamera. Il processo è rimasto lo stesso da allora ([magpi.cc/camsetupvid](http://magpi.cc/camsetupvid)).

Verificare che il cavo sia collegato saldamente  
sia al modulo fotocamera  
che alla scheda  
Raspberry Pi, e accendila.

## Acquisisci immagini dalla linea di comando

Sei ora pronto a controllare il Camera Module utilizzando la riga di comando.

Se utilizzi Raspberry Pi OS Bookworm (l'ultima versione di Raspberry Pi OS) userai i nuovi comandi `rpicam`. Vedi "Applicazioni `rpicam`", a destra, per ulteriori informazioni.

Apri una finestra del Terminale (fai clic sul bottone con un monitor nero nella barra delle applicazioni) e digita:

```
$ rpicam-hello
```

Un'immagine dalla fotocamera apparirà sullo schermo. Se ricevi un messaggio di errore, spegni Raspberry Pi e controlla che i collegamenti siano saldi e che i cavi siano orientati correttamente.

Assicurandoti che tutto funzioni, puoi acquisire un file immagine utilizzando `rpicam-jpeg` e l'opzione `-output` e un nome di file.

```
$ rpicam-jpeg --output test.jpg
```



- ▶ Viene utilizzato il cavo a nastro per collegare il Camera Module alla porta CSI delle schede Raspberry Pi

Premi Invio per attivare il codice. Dovresti vedere una finestra di anteprima per cinque secondi. Poi, rpicamjpeg cattura un'immagine JPEG a piena risoluzione e la salva.

Sperimenta catturando scatti di diverse dimensioni aggiungendo le opzioni `-height` e `-width`, con numeri diversi, ad esempio il seguente comando visualizza la finestra di anteprima per 2 secondi, quindi cattura e salva un'immagine con una risoluzione di 640×480 pixel:

```
rpicam-jpeg --output test.jpg --timeout 2000  
--width 640 --height 480
```

Consulta la documentazione di Raspberry Pi per ulteriori informazioni su rpicam e su come utilizzarlo da Terminale: [magpi.cc/rpicam](http://magpi.cc/rpicam).

### Usa Python per comandare la camera

La libreria Picamera2 è basata su rpicam, un sostituto di Picamera, che era una interfaccia Python allo stack camera legacy di Raspberry Pi. Picamera2 presenta un'API Python facile da usare.

La documentazione su Picamera2 è disponibile su GitHub ([magpi.cc/picam2git](http://magpi.cc/picam2git)) e sul manuale di Picamera2 ([magpi.cc/picam2man](http://magpi.cc/picam2man)).

Le immagini recenti di Raspberry Pi OS includono Picamera2 con tutte le dipendenze per la GUI (Qt e OpenGL). Le immagini recenti di Raspberry Pi OS Lite includono Picamera2 senza le dipendenze della GUI, sebbene sia ancora possibile visualizzare le immagini di anteprima usando DRM/KMS.

Se la tua immagine non include Picamera2, esegui il seguente comando per installare Picamera2 con tutte le dipendenze della GUI:

```
sudo apt install -y python3-picamera2
```

Apri l'IDE Thonny Python dal menu principale di Raspberry Pi OS, crea un nuovo file e salvalo come `camera.py`. Tieni presente che non dovresti assolutamente chiamarlo `picamera.py` altrimenti sovrascriverai l'applicazione di controllo.

Inserisci il codice da `camera.py`, premi Salva e eseguilo. Il Camera Module visualizzerà una anteprima per cinque secondi e salverà il file come `test.jpeg` nella tua cartella iniziale.

### Le applicazioni rpicam

Raspberry Pi OS Bookworm ha rinominato le applicazioni di acquisizione della fotocamera da libcamera a rpicam. I collegamenti simbolici consentono per il momento agli utenti di utilizzare i vecchi nomi, ma è consigliabile adottare i nuovi nomi delle applicazioni il prima possibile. Le versioni di Raspberry Pi OS precedenti a Bookworm utilizzano ancora il nome libcamera. Ecco le applicazioni rpicam che puoi utilizzare dalla riga di comando:

- `rpicam-hello`: un equivalente "ciao mondo" per le fotocamere. Avvia una anteprima della fotocamera e la visualizza sullo schermo
- `rpicam-jpeg`: lancia una finestra di anteprima, quindi acquisisce immagini fisse ad alta risoluzione.
- `rpicam-still`: emula molte delle funzionalità della applicazione raspistill originale.
- `rpicam-vid`: cattura video.
- `rpicam-raw`: acquisisce fotogrammi grezzi (Bayer non elaborati) direttamente dal sensore.
- `rpicam-detect`: Not built by default, but users can build it if they have TensorFlow Lite installed on their Raspberry Pi. Captures JPEG images when certain objects are detected.

Le versioni recenti di Raspberry Pi OS includono le cinque app rpicam di base, quindi puoi registrare video e immagini utilizzando una fotocamera anche su una nuova installazione di Raspberry Pi OS.

### Top Tip

#### Camera on

La fotocamera dovrebbe essere abilitata per default. Puoi andare su Preferenze, Configurazione Raspberry Pi e controllare che sia abilitata, quindi riavvia il tuo Raspberry Pi.

### camera.py

SCARICA IL CODICE COMPLETO



[magpi.cc/github](http://magpi.cc/github)

➤ Linguaggio: Python

```
001.  from picamera2 import Picamera2, Preview  
002.  import time  
003.  
004.  picam2 = Picamera2()  
005.  camera_config = picam2.create_preview_configuration()  
006.  picam2.configure(camera_config)  
007.  picam2.start_preview(Preview.QTGL)  
008.  picam2.start()  
009.  time.sleep(2)  
010.  picam2.capture_file("test.jpg")
```



# Progetti con Camera Module

Inizia con i Camera Module con questi fantastici progetti

**» Dovrai scegliere una posizione discreta dove ottenere una visione chiara ▶**

## Cattura la fauna selvatica in azione

Abbiamo trattato molti diversi progetti di rilevamento degli animali selvatici su *The MagPi*, dallo straordinario Nestboxlive ([magpi.cc/birdbox](http://magpi.cc/birdbox)), che ha l'hardware e le fotocamere all'interno di cassette per uccelli nelle riserve naturali del Regno Unito e oltre, a tutti i tipi di modelli fai-da-te che tengono i componenti all'esterno, dentro un contenitore plastico.

Se ti piace l'idea di creare il tuo box Raspberry Pi con fotocamera, puoi acquistare un kit come quelli di Naturebytes ([magpi.cc/naturebytes](http://magpi.cc/naturebytes)). E poi seguire le istruzioni per assemblerlo utilizzando un Camera Module NoIR e qualsiasi Raspberry Pi di dimensioni standard. Insieme agli altri progetti di fotografia statica trattati qui, come per questo timelapse, avrai bisogno di una custodia abbastanza grande da poter contenere tutto, incluso un power bank che manterrà la camera Raspberry Pi per fauna selvatica, in funzione.

Dovrai scegliere una posizione discreta dove ottenere una visuale chiara ma la casetta per uccelli va posizionata abbastanza in alto per non attirare i predatori e può essere monitorata durante tutta la stagione di nidificazione senza che gli uccelli vengano disturbati. I genitori notano che questo tutorial fa parte del Programma Scolastico Nazionale inglese. Per saperne di più, visita: [magpi.cc/infraredbirdbox](http://magpi.cc/infraredbirdbox)



## Guarda crescere qualcosa con un time-lapse

I video time-lapse sono ottimi per riassumere la realizzazione di un progetto, mostrando il cambiamento delle stagioni o qualcosa che cresce. Rappresentano uno dei migliori progetti iniziali per il Camera Module Raspberry Pi, anche se non vedrai subito i risultati.

Puoi avviare il timelapse dal tuo computer Raspberry Pi o, più probabilmente, vorrai attivarlo da remoto utilizzando SSH per controllare da lontano sia il Raspberry Pi che il Camera Module.

Avrai bisogno di un supporto stabile per evitare oscillazioni o vibrazioni della fotocamera; non vuoi tornare sulla scena dopo un giorno o settimane di riprese solo per scoprire che la fotocamera è caduta e ha ripreso solo filmati inutilizzabili.

Il tutorial dettagliato di Phil King nella rivista *HackSpace* ([magpi.cc/timelapse](http://magpi.cc/timelapse)) ti guida attraverso la configurazione e consiglia i montaggi come ZeroView, che ti consente di attaccare il tuo Camera Module Raspberry Pi a una finestra e riprendere filmati attraverso di essa. È stato creato utilizzando libcamera, ma può essere facilmente aggiornato a rpircam.

Phil consiglia vivamente di creare scatti di prova in modo da sapere cosa c'è nel fotogramma e spiega come acquisire il codice per visualizzarne l'anteprima se stai attivando la fotocamera da remoto. Per iniziare il time-lapse, la compilazione del filmato risultante è semplice e anche può essere fatta direttamente su Raspberry Pi.



## Le Fotocamere Raspberry Pi sono ideali per catturare spettacoli visivi celesti

### Allontana i visitatori indesiderati

Genitori, vicini impicciioni, fratelli fastidiosi: chi li vuole intorno? I ragazzi desiderosi di provare il Camera Module possono farlo ribaltando la situazione contro gli spioni con una spycam che invia un avviso se qualcuno non entra nel loro regno.

Il tutorial di Parent Detector ([magpi.cc/parentdetector](http://magpi.cc/parentdetector)) è facile da seguire e spiega come configurare il Camera Module Raspberry Pi e il sensore di movimento PIR per attivare la registrazione video quando venga rilevato un visitatore inaspettato. È abbastanza intelligente da non attivarsi se la porta semplicemente sbatte, ha una modalità invisibile (nessuna spia di registrazione rossa) per ingannare i tipi sospetti e fornire le prove video per incastrare gli aspiranti ficcanaso. Dovresti ricevere un avviso di intrusione dalla fotocamera Raspberry Pi e puoi guardare il filmato in OMXPlayer per verificare che non si trattasse solo del gatto venuto a farti visita, prima di lanciarti e scatenare l'inferno verso i più grandi per invasione della privacy.



### Cattura le meraviglie celesti

L'astrofotografia e il Raspberry Pi stanno davvero molto bene insieme utilizzando infatti l'intelligenza di Raspberry Pi per tracciare le costellazioni durante il cielo notturno, il telescopio è pronto per lo scatto perfetto. Progetti come autoglider di Joe Kutner mostrano le possibilità di ottenere un risultato piuttosto impressionante: AutoGlider ([magpi.cc/autoglider](http://magpi.cc/autoglider)).

Hubble Pi, nel frattempo, utilizza il Camera Module Raspberry Pi per scattare foto: [magpi.cc/hubblepi](http://magpi.cc/hubblepi). Con Hubble Pi, la HQ Camera e Raspberry Pi 4 sono usati assieme a un telescopio Maksutov e un affermato software di astronomia come KStars per creare un'immagine del cielo notturno e identificare aree di interesse fotografico. Al maker Santiago è particolarmente piaciuto il sensore più grande ed esposto della HQ Camera, che consente di utilizzare essenzialmente il telescopio come un grande obiettivo a specchio" e ha trovato un buon rapporto qualità-prezzo per la qualità offre. Santiago ha creato una interfaccia basata su Python che ha chiamato Astrocams che supporta il controllo touchscreen e gli consente di modificare ISO, velocità dell'otturatore e tempi di esposizione, oltre a catturare più scatti in una volta, il che la rende una spanna sopra la media delle fotocamere USB utilizzate per l'astrofotografia.

Quest'anno l'Europa e aree dell'emisfero settentrionale sono state interessate da un'incredibile attività dell'aurora boreale mentre altri luoghi hanno assistito ad una inquietante eclissi solare. Le fotocamere Raspberry Pi sono ideali per catturare spettacoli visivi celesti ([magpi.cc/aurora](http://magpi.cc/aurora)) oltre ad essere popolari per il monitoraggio degli asteroidi e costellazioni con AllSky Cameras. Eravamo davvero presi con il progetto Northern Lights di Frank Prins, residente alle Svalbard in cui un Raspberry Pi e una fotocamera resistono alle intemperie fino a -50°C

Un Modulo nascosto all'interno di un tubo stampato in 3D rileva automaticamente l'aurora boreale, si attiva e registra lo spettacolo per poterlo vedere a ore più consone. Poiché non è dipendente da essere situato in una zona buia (e dovrebbe funzionare bene in inquinamento luminoso anche in ambiti urbani), ci piace la possibilità di rilevare meteore utilizzando Camera Module 3 Wide, soprattutto perché l'installazione è abbastanza intelligente da discernere stelle cadenti e meteore che cadono, quindi traccia e registra il loro passaggio nel cielo notturno ([magpi.cc/meteotracker](http://magpi.cc/meteotracker)).