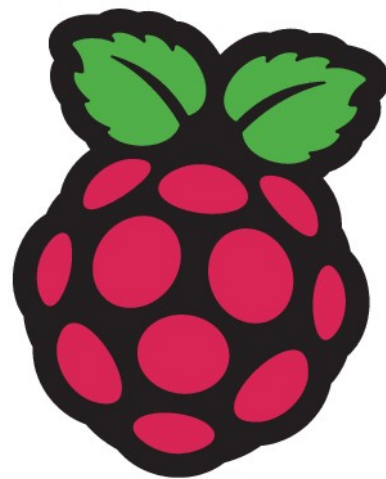


VISITA WWW.RASPBERRYITALY.COM

The MagPi



Numero 117 | Maggio 2022 | magpi.cc
raspberrypi.com

La rivista ufficiale Raspberry Pi
tradotta in italiano per RaspberryItaly 

REALIZZA UN

GIARDINO SMART RASPBERRY PI

DIVERTIMENTO ALL'APERTO E PROGETTI

PICO
EMULA IL
COMMODORE 64

LOCALIZZA
LE ERBACCE

AUDIO MASTERCLASS: HARDWARE, SOFTWARE E PROGETTI



Estratto dal numero 117 di The MagPi. Traduzione di *marcolecce* e *Zzed*, revisione testi e impaginazione di Mauro "Zzed" Zoia (zzed@raspberrypi.com), per la comunità italiana Raspberry Pi www.raspberrypi.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.

Open Weed Locator

Distinguere tra raccolti preziosi e infiltrati indesiderati richiede una precisa conoscenza delle piante e un po' di elaborazione di Raspberry Pi, apprende **Rosie Hattersley**



Dr William Salter e Guy Coleman

Gli accademici dell'Università di Sydney Guy e William hanno sviluppato OWL usando Raspberry Pi 4 per rendere il riconoscimento delle erbe nettamente più economico magpi.cc/owlgit

La primavera è arrivata nell'emisfero Nord, insieme alle erbacce che spuntano ogni anno sempre più invasive. Strappare via le piante indesiderate lasciando le altre al loro posto richiede conoscenza e precisione – esattamente quello in cui il machine learning è abile. OWL (Open Weed Locator), sviluppato presso l'Università di Sydney, utilizza Raspberry Pi 4 per rendere la gestione di siti agricoli più efficiente con i robot. È “un rilevatore di erbe infestanti verde-marrone che utilizza interamente componentistica standard, algoritmi di rilevamento del verde molto semplici e parti interamente stampabili in 3D”, spiegano i suoi creatori. Il sistema di rilevamento di OWL, basato su Raspberry Pi 4, può essere montato su un mezzo operativo o trattore e costa solo 400\$.

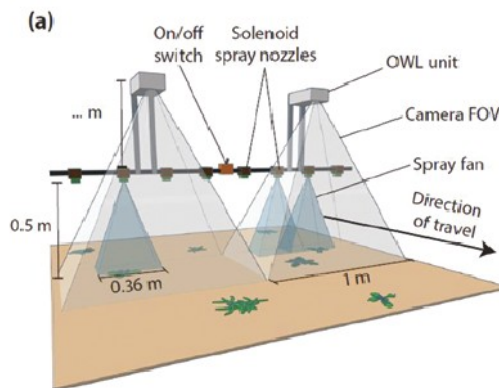
Piantumazione precisa

Guy Coleman ha una vasta esperienza come scienziato agrario e iniziò a usare Raspberry Pi cinque anni fa per esplorare come la computer vision poteva essere utilizzata in tali ambiti. Il riconoscimento delle infestanti e controllo di precisione utilizzando il deep learning sono al centro del suo dottorato di ricerca presso la Università di Sydney. Prima di questo, Guy era più a suo agio nell'eseguire sul campo diserbo di precisione su paddock di larga scala in Australia rispetto allo sviluppo di progetti che usano Python come OpenWeedLocator.

Lavora al fianco del dottor William Salter, il cui background è in fisiologia vegetale e tecnologia opensource per la fenotipizzazione delle piante e che aveva già costruito diversi sensori di luce e uno strumento per la misurazione della fotosintesi ad alto rendimento.

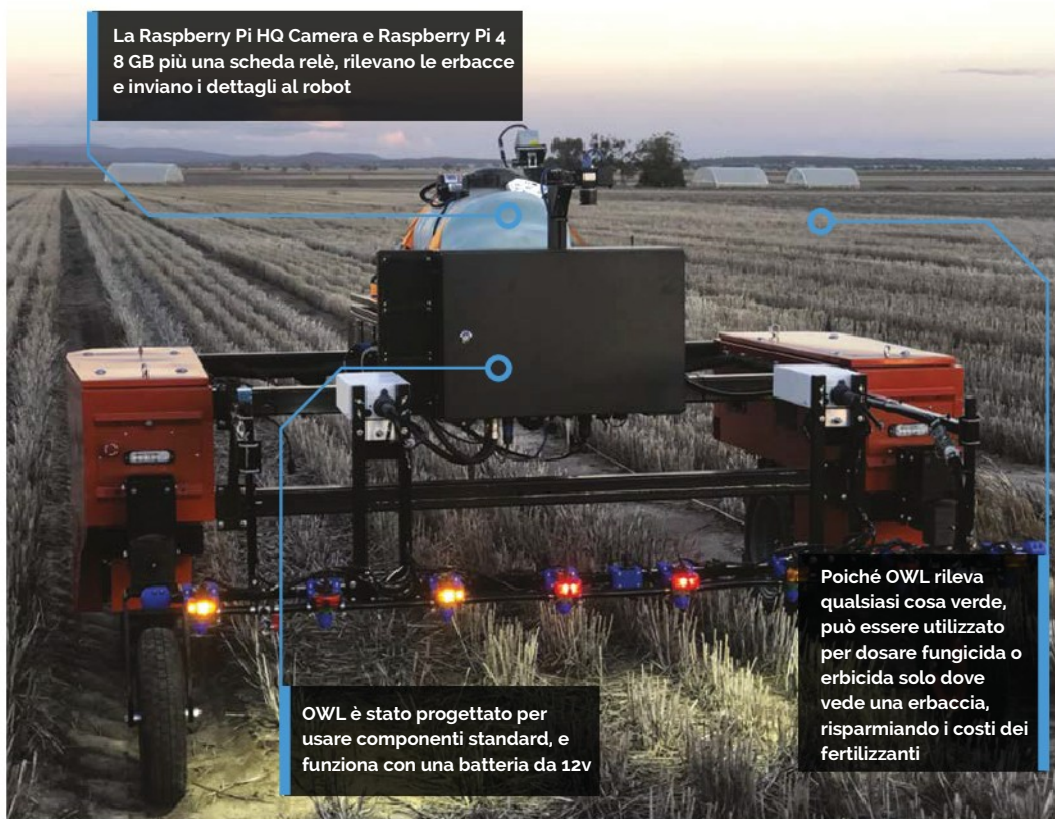
“Gestire le erbacce nelle colture in modo che non ne riducano i rendimenti è una grande sfida in agricoltura. I metodi correnti si basano su applicazioni di erbicidi su interi campi”, spiega Guy. “Poter valutare con le telecamere dove sono le erbacce significa che l'erbicida viene applicato solo alle singole erbacce, generando grande risparmio per l'agricoltore e ridotto apporto di sostanze chimiche all'ambiente”.

Tuttavia, le erbacce variano enormemente per colore, dimensioni e forma e la squadra aveva bisogno di trovare una strada per riconoscerle in ogni tipo di condizioni ambientali. Dal momento che il rilevatore di erbacce doveva lavorare anche a una velocità ragionevole, qualsiasi algoritmo utilizzato doveva funzionare con frame rate elevati, spiega Guy. Hanno scelto di basare OWL su Raspberry Pi 4 con 8GB per via della combinazione di basso costo, potenza elevata e fattore di forma ridotto. “Essendo facilmente collegabile a un'intera varietà di ingressi e uscite, è stato assolutamente essenziale per



► I sensori di Open Weed Locator ignorano qualsiasi cosa verde e applicano fungicida o insetticida alle altre parti del raccolto





In BREVE

- > Al momento ci sono OWL in quattro continenti
- > Uno è montato su un robot chiamato Gordon
- > OWL riguarda in parte il coinvolgimento di non-agricoltori
- > E diffonde la conoscenza sul controllo delle infestanti utilizzando la tecnologia
- > Usare OWL per controllare le erbacce con erbicidi è puramente facoltativo

▼ La costruzione finita del Open Weed Locator

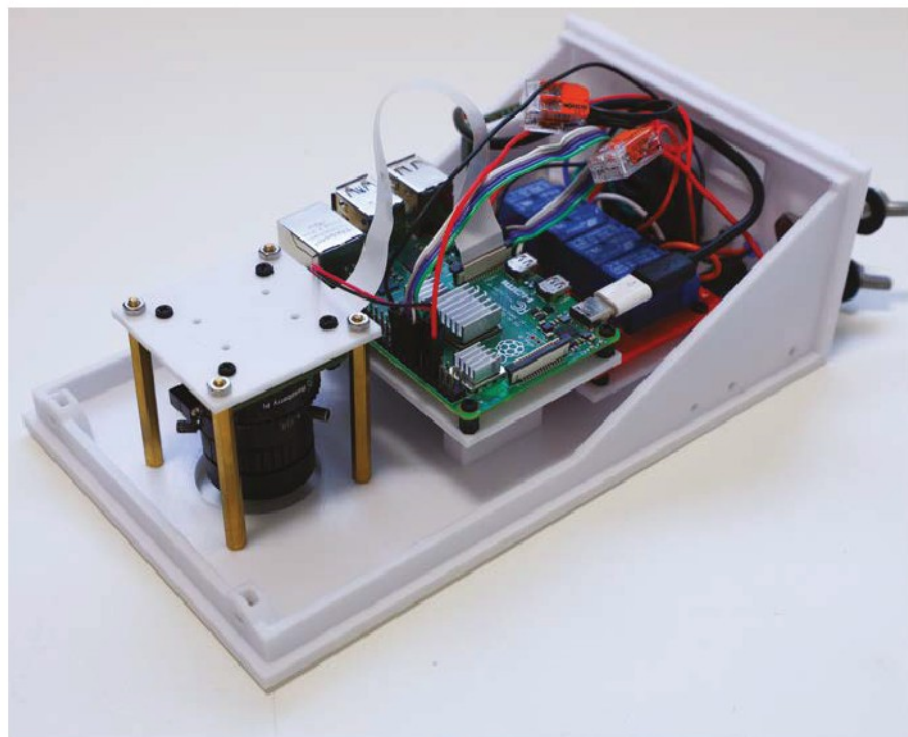
questo progetto”, commenta Guy.

Un algoritmo di rilevamento del verde in esecuzione su Raspberry Pi, identifica tutte le erbacce che appaiono nel feed video e quindi attiva un pin GPIO collegato a una scheda relè. Può quindi essere attivato un solenoide per fornire erbicida alle erbacce rilevate.

Applicazioni intelligenti

Guy e William hanno scritto il codice per OWL in Numpy e OpenCV. Mantenere OWL open source significa che può essere facilmente aggiornato per una migliore capacità di rilevamento dell'erba. La loro sfida più grande è sviluppare un algoritmo che funzioni ad un livello accettabile in una serie di condizioni ma i test li hanno convinti ad accontentarsi di una combinazione di sistemi di soglia Excess Green + HSV.

OWL è davvero un progetto della comunità, con i dettagli hardware completi pubblicati su GitHub (magpi.cc/owlgit) incluso un case stampabile in 3D. Questo ha già portato a versioni di OWL assemblate e utilizzate in quattro diversi continenti, con alcune modifiche al design del contenitore per una stampa e assemblaggio più facile.

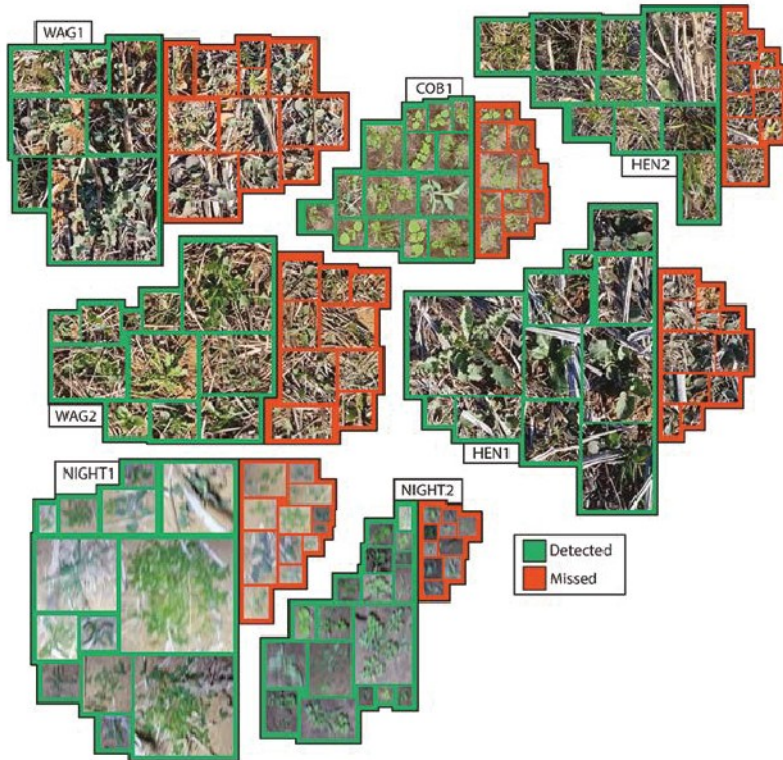




▲ Guy e William con due OWL montati sul robot agricolo digitale dell'Università di Sydney presso il Digifarm della università a Narrabri, sette ore a Nord di Sidney

▶ OWL può essere montato su un trattore o sul retro di un camion o di un'auto





I pezzi più critici sono: Raspberry Pi 4 con 8 GB di RAM, Raspberry Pi HQ Camera, una scheda di controllo relè e un convertitore CC-CC da 12V a 5V, afferma Guy. A parte la stampa di parti, la costruzione di OWL richiede un paio d'ore e i costi di gestione sono minimi – per il suo funzionamento è necessaria solo una alimentazione da 12 V.

▲ Guy and William used

“ OWL è un progetto molto della community ”

Guy e William hanno in programma di aggiungere il rilevamento per i tipi di erba, il GPS e dicono che molti agricoltori hanno parlato con loro dei diversi usi che vedono per OWL per migliorare l'efficienza della produzione di cibo e fibre a livello globale. La capacità di trovare qualsiasi cosa verde significa che OWL può anche essere utilizzato per applicare fungicida o insetticida solo sulla coltura o per defogliare le piante di cotone verde. “OWL è un progetto vivo. Adesso che ha 'spiccato il volo', per così dire, siamo entusiasti di vedere dove la porterà la community”.

Realizza il tuo OWL

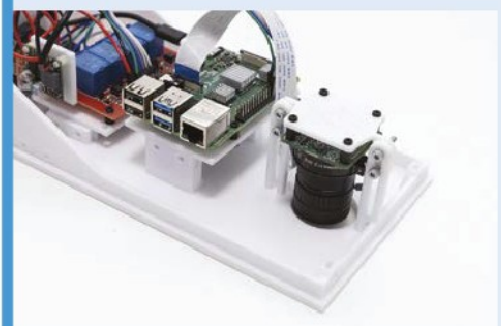
OWL è open source, con istruzioni complete di assemblaggio dell'hardware magpi.cc/owlassembly. Puoi scaricare e stampare in 3D anche la custodia.



01 Installa il software owlimg su una installazione pulita di Raspberry Pi OS. Chiama owl il virtual environment. Assembla l'hardware mostrato nella immagine.



02 Installa Raspberry Pi HQ Camera e abilitala con raspi-config. Scarica l'intero repository OpenWeedLocator nella directory Home del Raspberry Pi.



03 Installa la camera come mostrato, rendi eseguibile il file Python greenonbrown.py e usa bash per farlo partire e all'avvio. Configura la fotocamera per la vedere il feed live trovato in greenonbrown.py e riavvia.



Pico emula il Commodore 64

Il piccolo ma potente Pico di Raspberry Pi aiuta a riportare in vita un computer classico. **Rosie Hattersley** ne vuol sapere di più



Kevin Vance

Un ingegnere software per professione. A Kevin piace il coding ma solo di recente ha scoperto Raspberry Pi!

magpi.cc/c64picogit

Nonostante il suo lavoro come sviluppatore software, Kevin Vance era nuovo del mondo Raspberry Pi quando ha iniziato a progettare il programma per far rivivere il suo vecchio Commodore 64. La ricostruzione del suo primo computer in assoluto divenne così il suo primo progetto Raspberry Pi. Kevin programmava fin da giovane, ma solo di recente (nel 2020) ha cominciato a immergersi nel mondo del digital making.

Kevin aveva già iniziato a lavorare alla realizzazione di una scheda di espansione per il Commodore quando ha appreso per la prima volta di Raspberry Pi Pico. "Il sistema PIO [Programmable I/O] suonava davvero interessante per lo sviluppo, il grande spazio di archiviazione e il numero di pin GPIO lo rendevano ideale per questo progetto, quindi ho iniziato un nuovo design su di esso", spiega. La prima iterazione del progetto aveva un microcontrollore separato, una memoria flash e un regolatore di tensione. Kevin era "piuttosto eccitato" quando si è reso conto che Pico li includeva tutti in un modulo ad un costo molto inferiore.

Spostare gli obiettivi

Inizialmente, Kevin voleva costruire una cartuccia da gioco Commodore 64 con un microcontrollore su cui il Commodore potesse scaricare il lavoro. Avendo seguito il video walkthrough "excellent" di Ben Eater sulla creazione di un computer 6502 su una breadboard (eater.net/6502), Kevin ha pianificato uno scenario simile con il codice macchina 6502 memorizzato su una normale EEPROM. La breadboard che ha progettato per il suo Commodore 64 aggiornato era solo la sua seconda progettazione di PCB in assoluto. Saldare

manualmente piccoli componenti a montaggio superficiale con un saldatore a punta fine era "soggetto a errori e richiedeva pazienza", quindi investire 16\$ in una piastra calda erano "soldi ben spesi!"

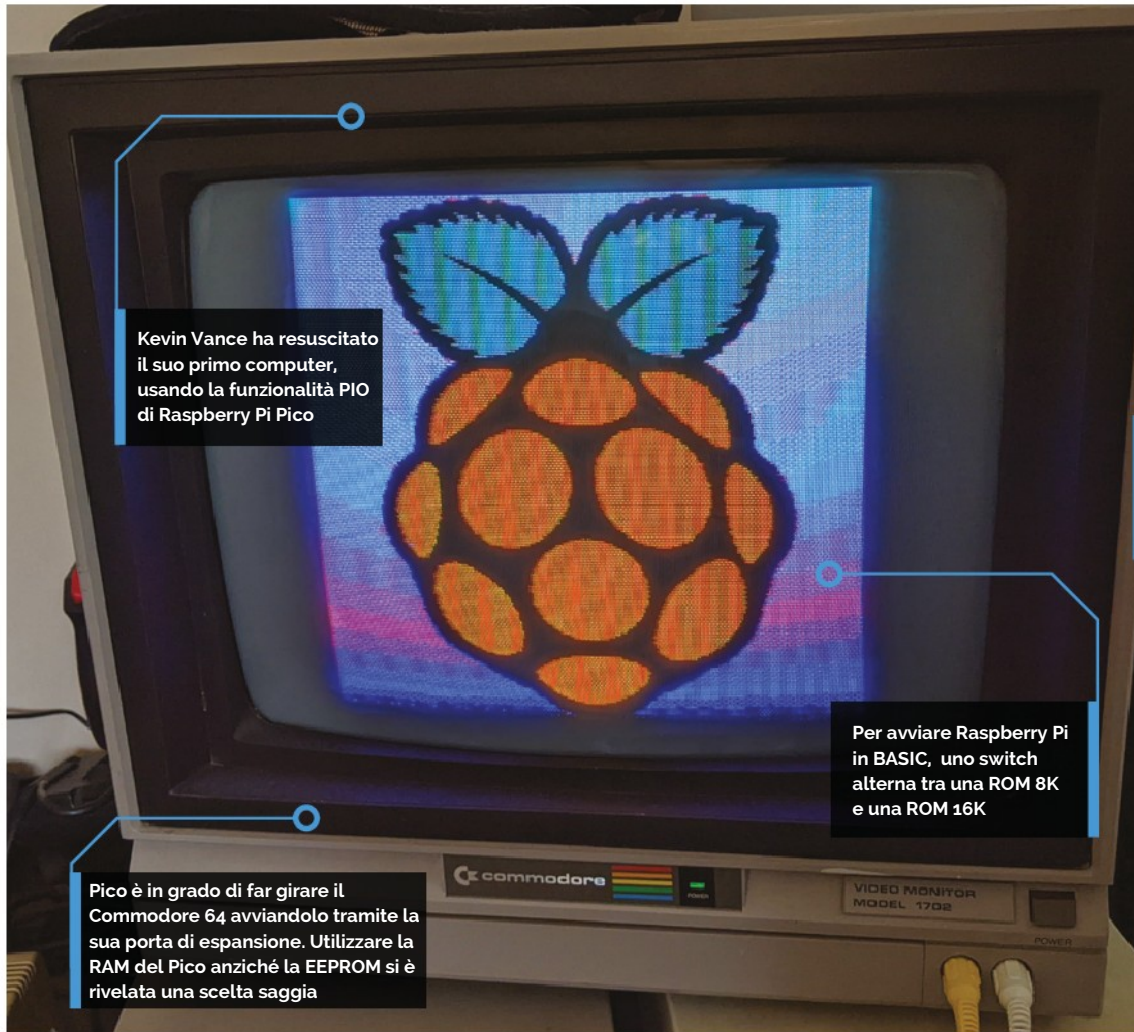
Kevin ha scritto un codice nuovo di zecca per il suo progetto, con aggiornamenti frequenti poiché continuava a cambiare il modo in cui la scheda funzionava. Come ha acquisito una migliore comprensione di come funzionassero insieme i controller PIO e DMA di Pico, ha deciso di indagare

“ Volevo vedere se riuscivo a usare la RAM di Pico, invece di una EEPROM. Ha funzionato meglio di quanto mi aspettassi ”

se potesse usare la RAM di Pico invece di una EEPROM. "Questo ha funzionato meglio di quanto mi aspettassi", ci dice. "La macchina a stati PIO potrebbe inserire dati dalla RAM di Pico sul bus dati del C64 senza coinvolgere la CPU, ben prima che il Commodore provasse a leggerlo!"

Le sue maggiori sfide di progettazione sono state il grande numero di pin e la tensione dei segnali del Commodore. "Dato che questa è una vecchia macchina con un bus parallelo, non ci sono abbastanza pin GPIO sul Pico per agganciarli tutti. Fortunatamente, sto solo emulando una cartuccia ROM, posso usare solo 14 linee di indirizzi, otto linee di dati e due linee di controllo", spiega. Ha aggiunto un buffer a 5V per tradurre i segnali da 5 a 3,3 V così i segnali a 5V del Commodore 64 non danneggiano i pin GPIO di Pico.





Kevin Vance ha resuscitato il suo primo computer, usando la funzionalità PIO di Raspberry Pi Pico

Per avviare Raspberry Pi in BASIC, uno switch alterna tra una ROM 8K e una ROM 16K

Pico è in grado di far girare il Commodore 64 avviandolo tramite la sua porta di espansione. Utilizzare la RAM del Pico anziché la EEPROM si è rivelata una scelta saggia

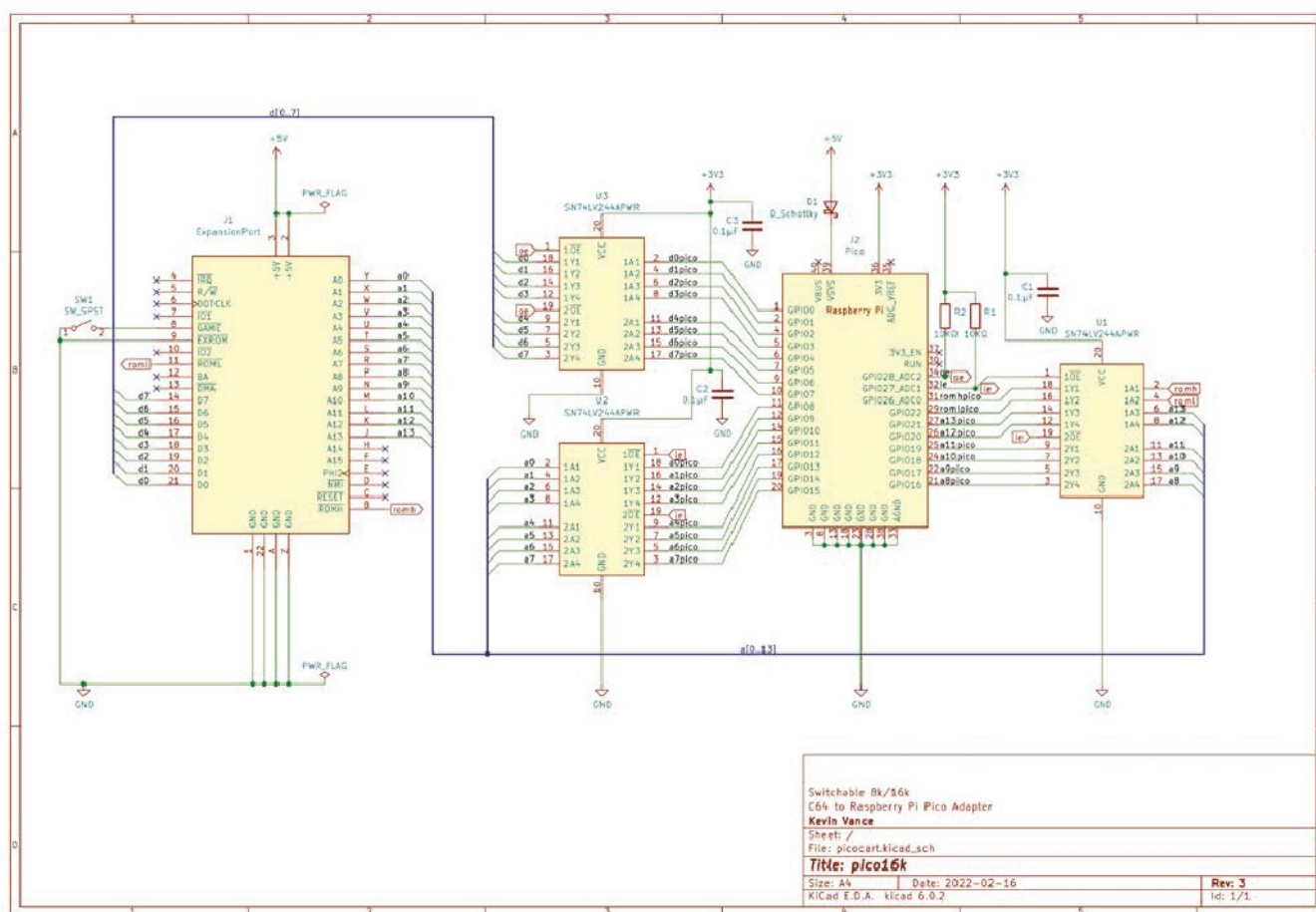
In BREVE

- > Il progetto di Kevin ricostruisce il suo primo computer
- > Una piastra economica aiuta la precisione di saldatura
- > Ha copiato il codice per il gioco **Frogger** nella RAM del Pico...
- > ed era sbalordito quando il C64 si è avviato, e **Frogger** è stato caricato
- > L'intero progetto gli è costato circa 32€ in componenti

Il sistema PIO di Pico ha fornito il più grande vantaggio per questa realizzazione, permettendogli di mantenere tutta la complessità fuori dalla CPU e di funzionare con tempistiche prevedibili.

Ha usato la decodifica degli indirizzi per inviare comandi dal Commodore in modo che la lettura da uno speciale blocco di memoria da 256 byte inviassero l'indirizzo come un "comando" alla CPU di Pico usando l'RX FIFO. Ha abilmente calcolato il tempo per il completamento dei comandi facendo segnalare alla CPU quando era pronta per ulteriori comandi usando il TX FIFO. "Questo permette al Commodore di interrogare lo stato del comando senza interrompere la CPU di Pico", spiega. "C'è un interessante mondo di dispositivi che potrebbero consentire al Commodore di comunicare" – qualcosa su cui ha intenzione di indagare ulteriormente.





La pagina GitHub di Kevin mostra uno schema dettagliato di come Pico può comunicare con il C64

Kevin è stato felice di trovare Frogger caricato sul suo redivivo C64!





Piani di estensione

Anche se Kevin è contento di avere il computer della sua infanzia sistemato e funzionante, è ancora curioso su quali programmi per C64 possono utilizzare la CPU di Pico – forse giochi che ha scritto quando il suo C64 era nuovo e dei quali conserva ancora il codice – e quali dispositivi può utilizzare dalla porta USB.

È anche diventato un grande fan di Raspberry Pi Pico. “Può fare così tanto per ciclo di clock e, insieme al controller DMA, può funzionare senza la CPU una volta che è stata inizializzata!” Ha usato un secondo Pico per simulare il bus del C64, accelerando lo sviluppo del progetto di ricostruzione. Questo secondo Pico potrebbe benissimo diventare un microcontrollore dedicato per test automatizzati.

▲ Usare un secondo Pico come un 'emulatore ha aiutato con il processo di sviluppo

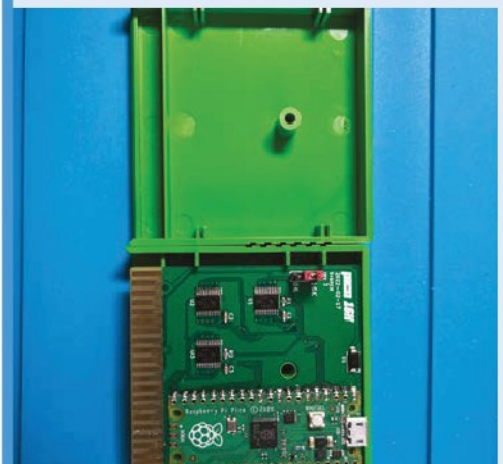
Far risorgere un Commodore 64



01 Per questo progetto utilizzerai la porta di espansione su un C64 originale e ci collegherai Raspberry Pi Pico. Puoi trovare i dettagli hardware completi e il codice su magpi.cc/c64picogit.



02 Segui le istruzioni su GitHub per creare il circuito stampato, quindi connettilo al Raspberry Pi Pico.



03 Sistema l'hardware risultante in una piccola custodia in modo che rimangano esposti gli slot del connettore della porta di espansione. Installa su Raspberry Pi Pico, il codice fornito.



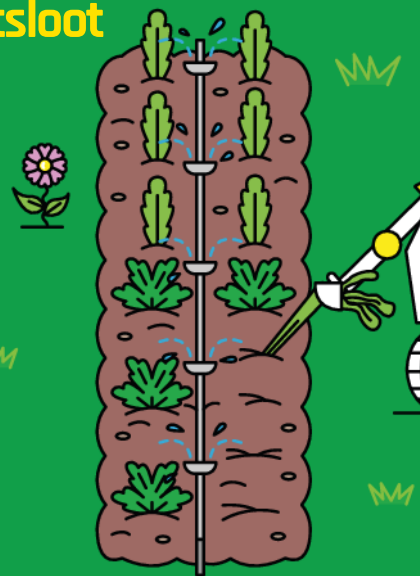
REALIZZA UN

GIARDINO SMART RASPBERRY PI

Esci all'aperto e usa un Raspberry Pi per progetti pratici e per il tempo libero. Di **Rob Zwetsloot**

Mentre scriviamo questo, qui nel Regno Unito è sbocciata la Primavera, il che significa circa sette minuti di sole che hanno attirato tutti fuori a toccare un po' d'erba e magari a mettere la testa sulla spiaggia. Se vuoi uscire di casa ma anche continuare a lavorare su un progetto Raspberry Pi, che ne dici di combinare entrambe le cose?

Come le loro controparti indoor, le realizzazioni Outdoor vanno dai progetti più pratici come il monitoraggio di colture e aiuole, fino al divertimento nel tempo libero, che ti fa godere il sole a modo tuo. Tieni pronta la crema solare, trova gli occhiali da sole, e andiamo fuori di qui!



CONTENUTI

42 / Giardinaggio automatizzato

44 / Patio potenziato

46 / Divertimento al sole





GIARDINAGGIO AUTOMATIZZATO

Realizza robot per far crescere la tua verdura



MUDPI

MAKER
ERIC DAVISSON

Un sistema di giardinaggio automatizzato personalizzabile e scalabile consente di monitorare l'umidità del suolo, i dati di temperatura, umidità e pioggia puoi utilizzare tutti questi dati per controllare un sistema di irrigazione. Questo livello di controllo aiuta non solo a risparmiare acqua, ma anche a coltivare piante migliori. Il suo creatore continua ad espandere la versione hobbistica che ha creato, per cui ha creato delle guide, se desideri seguirle.

mudpi.app



◀ Questa piccola scatola contiene quasi tutto ciò di cui avrai bisogno per controllare il tuo giardino

SOLUZIONE LOW-COST

Léo Galley di Brooklyn ci ha mostrato il loro progetto che utilizza una serie di schede Raspberry Pi Zero interconnesse con collegati sensori di temperatura e umidità, che consente a una squadra in una grande fattoria di completare il suo giro più velocemente di prima, fornendo informazioni aggiornate e accurate sulle condizioni nei magazzini e delle serre. Puoi vederlo in azione su farmsensordashboard.com



▲ Il giardino automatizzato di Eric diventa sempre più grande





MAKER
ETIENNE DENEAULT

SMART GARDEN BBQ

Questo piccolo giardino smart utilizza anche un'altra cosa che tratteremo in queste pagine: un barbecue. Sebbene non nel senso tradizionale – questo grill Weber rotto ha ora un po' di terreno, semi, sensori e acqua installati al suo interno in modo che possa far crescere alcune piante. È una piccola fioriera ordinata e potresti persino coltivarci della verdura da mettere su una griglia funzionante.

magpi.cc/smartgarden

▲ L'estetica Weber viene mantenuta anche se non viene utilizzata nel modo per cui è stato progettato

LAVORATORI ROBOT

Vuoi un robot più tradizionale che si prenda cura della tua fattoria? Questo robot per la cura della terra di directmachines.com è un sistema Robot Raspberry Pi a energia solare che è abbastanza potente, con un motore elettrico da 42HP, telecamere speciali, sistemi di navigazione, e altro ancora.



FARMBOT

MAKER
FARMBOT

Questo sistema agricolo veramente robotico ti consente di impostare una crescita personalizzata per ogni varietà da produrre. Imposti tutto con un'app che ti permette di massimizzare lo spazio del tuo orto personale, quindi viene utilizzato un braccio robotico per piantare i semi, togliere le erbacce e annaffiare l'intero sistema. Puoi tenerlo sotto controllo con il tuo telefono da remoto e anche fare un po' di controllo manuale. È molto intelligente ma si paga.

farmbot.io

▲ Una cornice in legno personalizzata circonda il vecchio barbecue

▼ Il braccio robotico corre lungo il lato della fioriera per una più efficiente agricoltura



PATIO POTENZIATO

Aggiorna il tuo giardino sul retro
con Raspberry Pi

FLIRT PI INTERNET RADIO

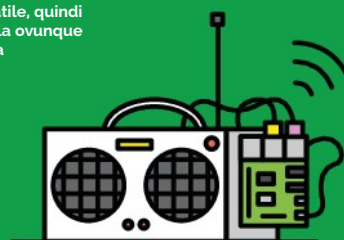
C'è un certo stile nel prendere il sole così come negli anni '70, con lettino in plastica bianca e cappellone. Completalo con una radio Internet Raspberry Pi costruita da una vecchia radio, permettendoti di ascoltare nuove melodie sul tuo lettino retrò.

magpi.cc/flirtpi

MAKER
MARTIN MANDERS



- ▲ Il prodotto finito sembra fantastico e non lo perderai, con quella custodia arancione
- ▲ È portatile, quindi prendila ovunque tu vada





RISCALDATORE

I barbecue sono fantastici, ma a volte puoi facilmente trovarti con del pollo piccante stracotto, o una salsiccia da hot dog bruciata. Ottimizza le grigliate (e l'affumicatura) con HeaterMeter, che consente di monitorare la temperatura del barbecue stesso (e controllarla, se hai aggiunto una ventola) e qualsiasi cibo che possiate provare raggiungerà la giusta temperatura.

heatermeter.com

MAKER
BRYAN MAYLAND

▲ Un'interfaccia utente migliore per controllare il tuo BBQ

STAZIONE METEO FAI-DA-TE

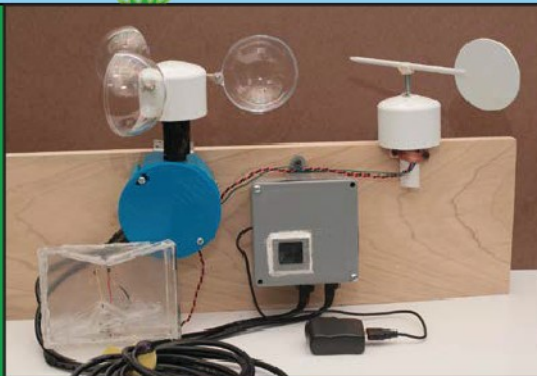
C'è un progetto Raspberry Pi per la realizzazione di una stazione meteo (6 & 9d1("@"*&. *; <=&t87), tuttavia ci sono alcuni modi più economici per provarlo che non richiedono un kit. Questo tutorial ti mostra come costruire e programmare la tua stazione meteorologica ed è un fantastico progetto estivo.

magpi.cc/diyweather

MAKER
SPACEMANLABS



▲ È molto importante realizzare il tuo sistema in modo impermeabile



▲ La Stazione meteorologica completa ti permette di mantenere traccia del variare degli elementi

ROBO FALCIATRICI

Esistono robot aspirapolvere. Le auto possono guidare da sole. Sicuramente, il tuo umile tosaerba può essere robotizzato? Sì.

PIMOWBOT

Le persone dietro questo e altri tosaerba ci mostrano costantemente aggiornamenti della loro linea di robot taglia-erba automatici e a energia solare. Anche se un po' più pericoloso di un Roomba, la tecnologia resta molto promettente.



RASPIMOWER DALEK

Vuoi qualcosa di un po' più sinistro e sei in cerca di un robot per rasare l'erba? Ecco per te il robot Dalek, che stermina l'erba alta. È un po' eccessivo? Forse, ma è anche abbastanza spettacolare.



DIVERTIMENTO AL SOLE

Tutti devono assicurarsi di prendere una pausa

MONSTERBORG

Un fantastico robot Raspberry Pi che può essere utilizzato come un'auto radiocomandata. È veloce, robusto e di altissima qualità. Puoi anche programmarlo per sequenze automatizzate ed è una fantastica introduzione alla programmazione e alla robotica. Inoltre, è anche molto bello.

MAKER
PIBORG

magpi.cc/monsterborg



▲ Inquadrature come questa fanno sembrare le auto RC ridicole, al confronto

PI DECK

MAKER
DANIEL JAMES

Fai una festa? Vuoi controllarne la musica? Dovresti costruire un Pi Deck in modo da poter suonare la musica digitale per i tuoi ospiti. È molto più coinvolgente che riprodurre semplicemente da Spotify, e altre persone possono divertirsi con il missaggio, e vivere la vera esperienza del DJ nel tuo giardino

magpi.cc/pideck



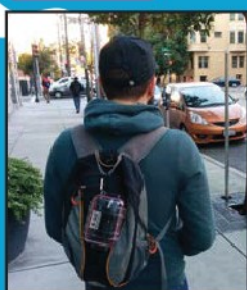
◀ I dischi possono non essere fisici ma puoi ancora scratchare e mixare



GPS LOGGER

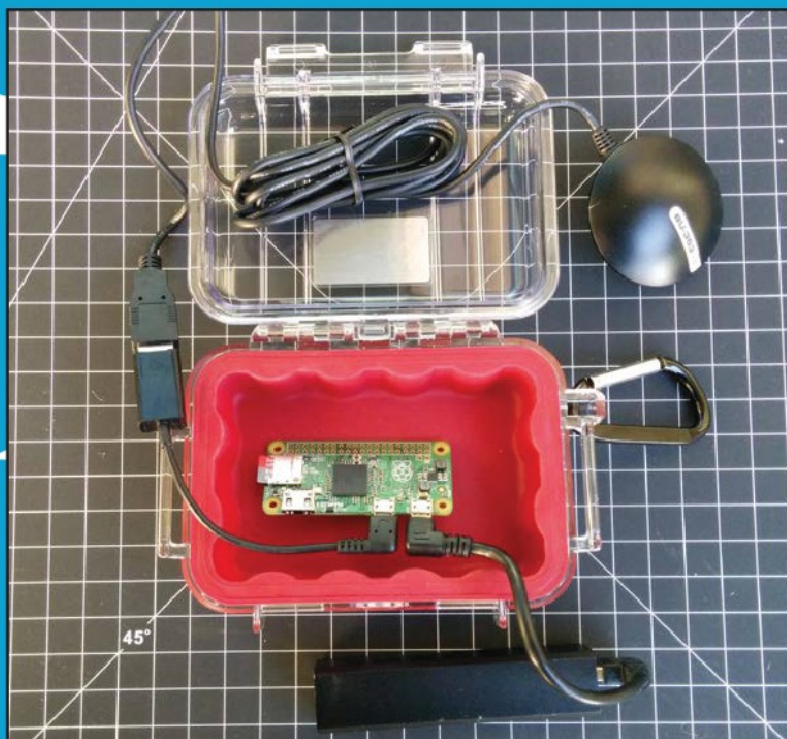
Matt l'ha fatto per monitorare i suoi viaggi di lavoro, ma tu puoi facilmente usarlo per tenere traccia di escursioni e altri percorsi pedonali. Può funzionare su un Raspberry Pi Zero, quindi non occupa molto spazio nella borsa.

magpi.cc/40



MAKER
MATT RICHARDSON

◀ Puoi sistemare il tuo GPS dentro la borsa, se desideri

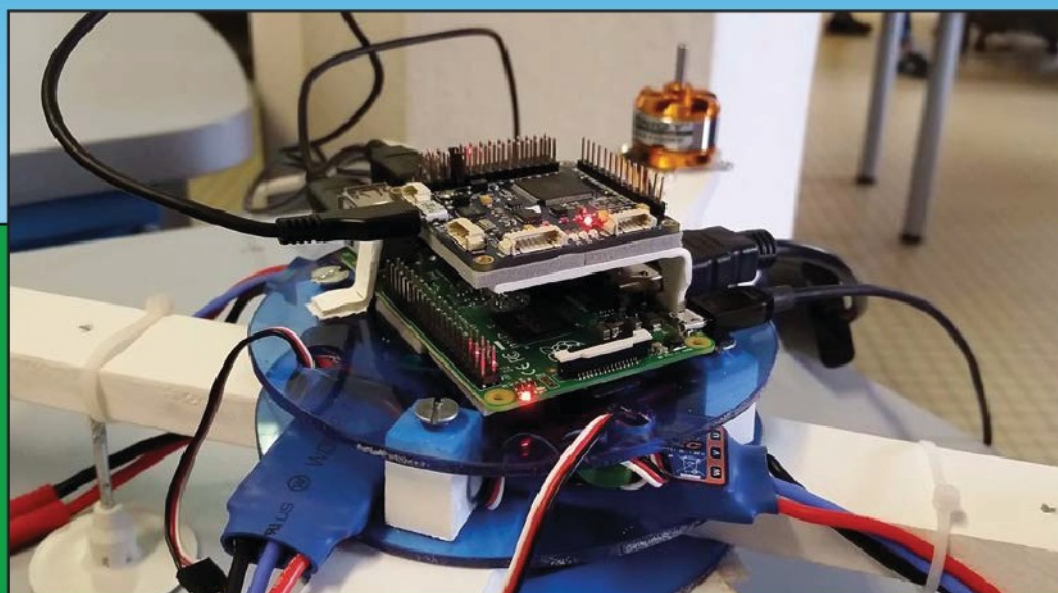


DRONE PI

MAKER
REGLISE44

Volare è figo. Le macchine volanti radiocomandate sono fighe. I droni alimentati da Raspberry Pi sono i più fighi. Questa è una grande costruzione fai da te che ti aiuta a costruire un grande drone con un Raspberry Pi. Ci sono alcuni kit e anche versioni più piccole, ma questo è un ottimo modo per imparare.

magpi.cc/dronepi



◀ Questo è un po' più grande e più avanzato rispetto alla media dei droni



Raspberry Pi high-end audio

E' tempo di migliorare l'audio sul tuo computer preferito!

PJ Evans ci mostra le opzioni. Occhio alle orecchie!

Fin dall'inizio di Raspberry Pi, l'audio è stato una delle applicazioni più popolari. Il piccolo fattore di forma di Raspberry Pi e l'assenza di parti mobili si prestano perfettamente a posizionarlo in un soggiorno o in cucina. Nonostante le funzionalità audio integrate dei computer Raspberry Pi modello A e B, non passò molto tempo prima che apparissero HAT (Hardware Attached on Top) più avanzati, che aumentano la qualità dell'output in modo tale da far sbavare ogni audiofilo che si rispetti. Aggiungiamo un fantastico software di gestione dell'audio, e abbiamo creato un rivale per i sistemi audio domestici di fascia alta.

In questo speciale, esamineremo l'hardware audio disponibile e come ottenere il meglio da esso.

Adattatore Audio USB

The Pi Hut ► **5,30€**

Il passo avanti logico dall'audio integrato di Raspberry Pi consiste nell'aggiungere un adattatore audio USB. Questa è anche la soluzione a basso costo più pulita per l'aggiunta di audio a Raspberry Pi Zero (con un adattatore USB da micro ad A, magpi.cc/microusbadaptor) e un metodo semplice per progetti multicanale, poiché puoi aggiungere tutti gli adattatori che preferisci. Sono disponibili molte versioni differenti quindi controlla che quello che stai considerando funzionerà con il tuo sistema. La maggior parte (incluso quello linkato qui) funzionerà senza alcuna configurazione o driver da installare. Questo aggiungerà anche la possibilità di registrare audio sul tuo Raspberry Pi. magpi.cc/usbaudio

Le Tue Opzioni Audio

Audio Integrato

Raspberry Pi ► **Gratis!**

Quando scegli la tua soluzione audio, non dimenticare che tutte le varianti Raspberry Pi Model A e Model B vengono fornite con audio integrato. Sono tutti dotati di una presa da 3,5 mm che fornisce audio stereo a livello line-out. Nei modelli successivi, come Raspberry Pi 3 Model B e Raspberry Pi 4 Model B, questo è un connettore a quattro poli (TRRS; Tip, Ring, Ring, Sleeve) che fornisce anche l'uscita video composito. Quindi, se non stai cercando l'alta qualità audio e vuoi solo fare un po' di rumore, basta aggiungere un amplificatore e sei a posto.

I computer Raspberry Pi Zero, non sono dotati di uscita audio da 3,5 mm, come i suoi cugini più grandi. Gli adattatori sono economici e ben diffusi. magpi.cc/raspberrypi4



- ▲ Hai bisogno di un audio stereo di base? Il Raspberry Pi 4B offre una presa per le cuffie standard da 3,5 mm
- ▶ Semplice ma efficace, un adattatore audio USB aggiunge suono e capacità di registrazione a qualsiasi Raspberry Pi





▲ La gamma di HAT audio Pimoroni copre tutti i casi d'uso comuni

Pirate Audio Ampli per Cuffie

Pimoroni ▶ 24€

Con un nome come Pirate Audio, non possono che essere i nostri amici di Sheffield-on-Sea, Pimoroni. La loro gamma audio Pirate è simile al DAC HiFiBerry ma con più funzioni. Abbiamo scelto la versione cuffia qui, ma sono disponibili versioni line-out, con amplificatore da 3 W e persino altoparlanti integrati. Tutti e quattro gli HAT formato Raspberry Pi Zero sono dotati di uno schermo IPS da 1,3 pollici e quattro pulsanti di controllo, che li rendono perfetti per l'audio in movimento. Una completa guida online ti accompagna nell'installazione, inclusa una soluzione audio completa basata su Mopidy (magpi.cc/mopidy), puoi quindi usarlo subito. magpi.cc/pirateaudioheadphone

PecanPi

Orchard Audio ▶ 331€

Orchard Audio si è saldamente affermato in cima alle preferenze, quando si tratta di audiofilia su Raspberry Pi. Una dedizione apparentemente implacabile per reperire i migliori componenti e tagliare assolutamente senza angoli quando si tratta del design delle loro schede DAC ha portato al tipo di prestazioni che nessuno avrebbe mai potuto associare con l'umile Raspberry Pi. La versione fai da te di PecanPi è un HAT completamente caricato adatto per l'uso in studio con DAC gemelli e uscite XLR. Sì, il prezzo è alto, ma ottieni quello che stai pagando. Se vuoi solo il meglio, hai trovato il tuo prodotto. magpi.cc/pecanpi

HiFiBerry DAC+Zero

HiFiBerry ▶ 21€

I computer non capiscono l'audio come lo sentiamo. Invece, usano un convertitore analogico-digitale (DAC) per trasformare un segnale digitale in qualcosa che possiamo sentire. La qualità del circuito integrato DAC è l'unico fattore importante nella produzione di grande qualità audio. L'aggiunta di un DAC dedicato al Raspberry Pi è il miglior aggiornamento che tu possa fare.

A soli 22€, questo HAT produce un'ottima qualità audio in lineout ed è perfetto per progetti con Raspberry Pi Zero. Sono disponibili diverse varianti che aggiungono audio digitale e anche amplificatori di piccole dimensioni. Una vasta gamma di contenitori indica che è perfetto per progetti audio domestici.

magpi.cc/hifiberrydaczero



▲ Un DAC a basso costo ma di alta qualità aggiunge un suono eccezionale ad un Raspberry Pi Zero

▼ Perfetto per il tuo progetto di assistente vocale, i microfoni di campo di Respeaker catturano audio di grande qualità per un riconoscimento affidabile

Respeaker v2

Seedstudio ▶ 30€

Finora abbiamo trattato principalmente dispositivi di uscita audio, ma per quanto riguarda l'input? La soluzione più semplice è usare un adattatore audio USB, ma avrai anche bisogno di un microfono adatto e un amplificatore se desideri registrare la voce. Un uso popolare di Raspberry Pi in casa è costruire un assistente vocale. Se hai voglia di provare a costruirlo, questo dispositivo di registrazione audio basato su HAT è tutto quel di cui hai bisogno. Una matrice di quattro microfoni con capacità di campo ampia può acquisire dei comandi vocali da 5 m di distanza. Risorse e tutorial sono disponibili da ReSpeaker (respeaker.io) per aiutarti a costruire il tuo Alexa o Siri. magpi.cc/respeaker



Top Tips

Altri tipi di audio

Ci sono modi in abbondanza per fare rumore con un Raspberry Pi. Sono disponibili una vasta gamma di cicalini e sirene. Stai sempre attento con il volume!

Limitati a quel che ti serve

Non essere tentato di buttarti sul meglio e più recente se tutto ciò che vuoi fare è creare un ronzio.



▶ Piccolo ma potente. Il PecanPi produce un suono da studio



Installa un sistema audio per la tua casa

Che si tratti di un monolocale o di tutta la casa, gabinetto compreso, ecco come avere audio in ogni stanza con Raspberry Pi



PJ Evans

PJ è uno scrittore, ingegnere del software e un audiofilo molto cattivo. La sua pregiata raccolta Val Doonican può essere ascoltata con qualità incontaminata.

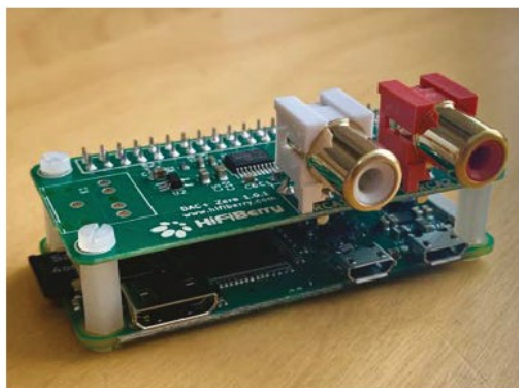
@mrpjevens

Cosa Serve

- > HiFiBerry DAC+ Zero
magpi.cc/hifiberdaczero
- > Case
magpi.cc/daczerofaceplate
- > Altoparlanti Attivi
magpi.cc/edifierbookshelf

Immagina solo di poter ascoltare la tua musica ovunque in casa, in perfetto sincronismo mentre ti muovi. Tali sistemi audio esistono, ma possono causare seri danni al tuo conto bancario. Tuttavia, ora è possibile costruire un sistema altrettanto buono con nient'altro che un computer Raspberry Pi e alcuni incredibili software open source. Aggiungi un DAC HAT per aumentare la qualità del suono, forse un case interessante, degli altoparlanti e sei a posto. Puoi usare anche servizi di streaming come Spotify.

01 Installa il tuo DAC e configuralo
Se stai usando un DAC HAT, ora il momento di installarlo. Segui le istruzioni del produttore e assicurati che il sistema operativo del tuo Raspberry Pi sia completamente aggiornato. Se stai usando Raspberry Pi OS Lite, dovrai usare **alsamixer** per abilitare la scheda (o almeno alzare il volume). Quando sei pronto per testare l'audio



▲ Senza la sua custodia puoi vedere come è il DAC+ Zero assemblato con Raspberry Pi Zero

e dopo aver collegato il DAC ad altoparlanti attivi, ecco un semplice comando per controllare che tutto funzioni:

```
speaker-test -c 2
```

Questo riprodurrà rumore bianco attraverso i canali destro e sinistro. Se riesci a sentirlo, puoi procedere.

02 Installa Mopidy
Ora che abbiamo il suono, il prossimo passo consiste nell'installare un software per controllare e gestire la nostra libreria di musica. Mopidy è una scelta eccellente e per questo viene fornito con Iris, una bellissima interfaccia web. Per installare Mopidy segui i comandi in **mopidy.txt** (premi Invio dopo ogni riga). Verrà installato tutto ciò di cui hai bisogno. Ora, per accedere a Mopidy da remoto, modifica il file di configurazione:

```
sudo nano /etc/mopidy/mopidy.conf
```

Alla fine del file, aggiungi il codice nel listato **mopidyconfig.txt**. Ora salvalo, quindi avvia il server:

```
sudo systemctl start mopidy
```

Ora dovresti ricevere una risposta
<ip address>:6680/iris/

03 Carica un po' di musica
La tua cartella musicale è **/home/pi/Music**, e ora puoi trasferire la tua libreria musicale qui.





L'HiFiBerry DAC+ Zero fornisce uscite di alta qualità tramite connettori RCA standard

Iris di Mopidy fornisce una bella interfaccia utente a tutta la tua musica



**Attenzione!
Volume!**

Stai sempre attento durante il test dell'uscita audio, soprattutto se amplificata. Un volume eccessivo può causare danni duraturi all'udito

magpi.cc/hearingloss

Top Tip

Gruppi

Snapcast supporta i "gruppi", così puoi avere tanti differenti palyer che riproducono in sincronia. Si possono avere anche stream di musica diversa in riproduzione contemporaneamente

▼ L'interfaccia Iris utilizza i metadati dei tuoi file musicali per produrre un'interfaccia che funziona allo stesso modo sul desktop e sul mobile

“Aggiungi un DAC HAT per un balzo di qualità del suono”

È comune utilizzare un modello Artista/Album/Tracce. Mopidy controllerà i metadati nei file e nel catalogo di conseguenza. Una volta che sei pronto, chiedi a Mopidy di scansionare la cartella:

```
sudo mopidyctl local scan
sudo systemctl restart mopidy
```

Se non riesci a vedere immediatamente i tuoi nuovi file, prova Browse > Local Media per individuarli. Ora hai un lettore multimediale completo e comandato a distanza. Modipy ha una serie di plugin, quindi puoi aggiungere servizi come radio e Spotify.

04 Aggiungere Snapcast

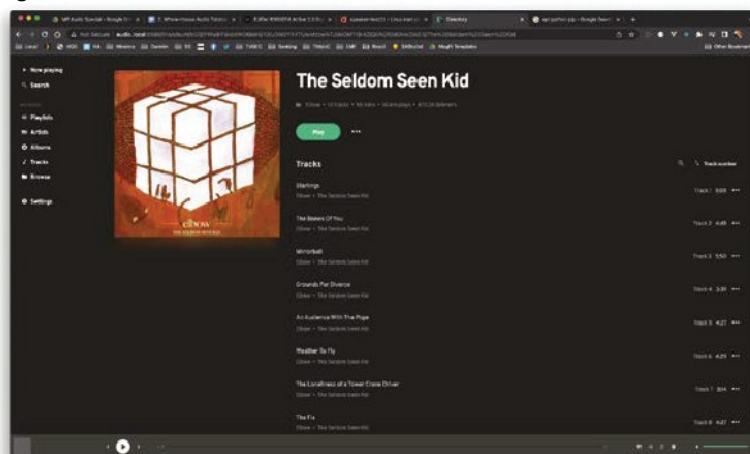
Snapcast è un sistema di streaming multi-room open source che fornisce una corretta riproduzione sincronizzata senza perdita di qualità. Per fare il lavoro, reindirizziamo il flusso di output di Mopidy al server Snapcast, che poi inoltra il segnale ai client Snapcast, anche in locale. Per installare il server Snapcast, immettere quanto segue nel Terminale:

```
wget https://github.com/badaix/
snapcast/releases/download/v0.26.0/
snapserver_0.26.0-1_armhf.deb
sudo dpkg -i snapserver_0.26.0-1_armhf.deb
```

E il client...

```
wget https://github.com/badaix/
snapcast/releases/download/v0.26.0/
snapclient_0.26.0-1_armhf.deb
sudo dpkg -i snapclient_0.26.0-1_armhf.deb
sudo apt -f install
```

Un errore di dipendenze nel passaggio 2 può essere ignorato.



mopidy.txt

> Linguaggio: **BASH**

**SCARICA IL
CODICE COMPLETO:**

 magpi.cc/mopidytxt

```
001. wget -q -O - https://apt.mopidy.com/mopidy.gpg | sudo apt-key add -
002. sudo wget -q -O /etc/apt/sources.list.d/mopidy.list https://apt.mopidy.com/bullseye.list
003. sudo apt update
004. sudo apt install mopidy python3-pip
005. sudo adduser mopidy video
006. sudo pip3 install Mopidy-Iris
007. sudo pip3 install Mopidy-Local
008. sudo sh -c 'echo "mopidy ALL=NOPASSWD: /usr/local/lib/python3.9/dist-packages/mopidy_iris/system.sh" >> /etc/sudoers'
009. mkdir -p ~/Music
010. sudo systemctl enable mopidy
```

mopidy_config.txt

> Linguaggio: **BASH**

**SCARICA IL
CODICE COMPLETO:**

 magpi.cc/mopidyconfigtxt

```
001. [http]
002. hostname = 0.0.0.0
003.
004. [audio]
005. output = alsasink
006.
007. [local]
008. media_dir = /home/pi/Music
009. sudo systemctl enable mopidy
```

05 Configurare Snapcast

Per abilitare Snapcast, torna sull'interfaccia web e seleziona Settings. Fai clic sull'icona di Snapcast e poi su "Enabled". Se non funziona immediatamente, modifica il nome "Host" del tuo server. Quando dice "Connected", Snapcast sta ora trasmettendo tutta la musica che riproduci sulla tua rete locale. Assicurati che la riproduzione funzioni normalmente, anche se potrebbe volerci un secondo o due in più per partire, mentre si sincronizza. Non resta che creare "nodi" aggiuntivi sul sistema audio di tutta la casa per accettare lo stream di Snapcast.

06 Crea lettori musicali aggiuntivi

Puoi utilizzare qualsiasi dispositivo in grado di eseguire Snapcast per ricevere il tuo

audio. Se stai usando un Raspberry Pi Zero e un DAC+, configurali come al punto uno, quindi installa il pacchetto snapclient come prima, ma non lo snapserver. Il passaggio finale è dire al sistema dove prendere lo stream musicale:

```
sudo nano /etc/default/snapclient
```

Aggiungi quanto segue:

```
START_SNAPCLIENT=true
SNAPCLIENT_OPTS="--host 192.168.0.4"
```

Sostituisci 192.160.0.4 con l'indirizzo IP effettivo del tuo server. Quindi riavvia:

```
sudo systemctl restart snapclient
```

Torna all'interfaccia di Mopidy e dovresti vedere il nuovo player come un "Gruppo" in Snapcast. Aggiungine quanti ne vuoi e goditi la tua musica ovunque.

Top Tips

Scansione dei file automatica

Mopidy non rileverà nuovi file automaticamente, quindi lancia **sudo mopidyctl local scan** regolarmente, o anche con un cron job notturno.



Software Audio per Raspberry Pi

Ora che hai sistemato il tuo hardware, come lo controlli?

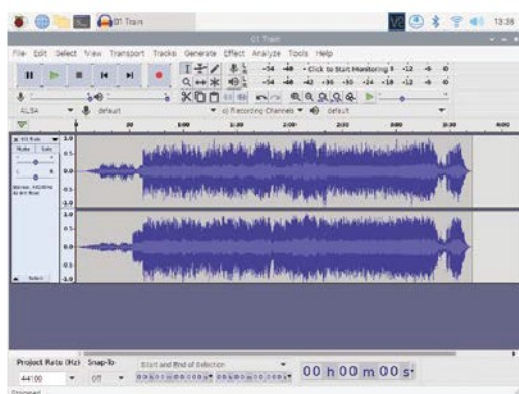
PJ Evans Ci mostra come fare con la linea di comando

Non importa quanto sia ricercata la configurazione audio del Raspberry Pi se non riesci ad ottenere nessun suono. Dal software media player alla suite di editing a livello studio, c'è molto software disponibile con cui riprodurre una volta che hai le tue cuffie. In questa sezione, getteremo uno sguardo su alcuni popolari strumenti audio disponibili per Raspberry Pi OS. Abbiamo già parlato di Mopidy nel tutorial precedente, quindi ecco una guida ad alcuni degli altri pacchetti software audio.

Audacity

audacityteam.org

Audacity è un vero pilastro della comunità open-source. Amorevolmente migliorato nel corso di molti anni, dai suoi umili inizi, il programma ora ha raggiunto il livello di uno strumento di editing pronto per lo studio. Editing multi-traccia non lineare, registrazione diretta e tanti filtri che ti faranno girare la testa. L'architettura a plug-in garantisce che se c'è un effetto di cui hai bisogno, è probabile che qualcuno l'abbia già fatto. Che si tratti di una importazione rapida o di un missaggio mono o di 20 tracce, questo è il pacchetto software di cui hai bisogno. E' davvero sorprendente che sia completamente open source.



▲ Una potente interfaccia utente ed editing multi-traccia

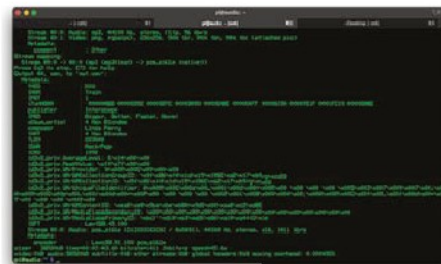
ffmpeg

ffmpeg.org

Questa applicazione a riga di comando è veramente il coltellino svizzero della conversione audio (e video). Se vuoi fare solo qualcosa di semplice, come convertire un file WAV appena acquisito in MP3, non c'è modo più veloce per farlo:

```
ffmpeg -i my_kazoo_symphony.wav out.mp3
```

Ecco fatto. Rileverà automaticamente la qualità e i canali e sarai sicuro che il suono rimarrà lo stesso. Supporta una vasta gamma di codec audio, compresi alcuni multicanale più complessi come AC-3 e DTS. Uno strumento essenziale per chiunque abbia bisogno di elaborare l'audio. Installalo con `sudo apt install ffmpeg`.



▲ Non è bella da vedere, ma dietro la riga di comando ci sono caratteristiche potenti

MuseScore

musescore.org

Qui c'è qualcosa di diverso. Se sei un compositore o arrangiatore, potresti essere interessato ad un pacchetto che ti aiuterà con la notazione degli spartiti. Tipicamente, pacchetti commerciali come Sibelius sono gli strumenti di riferimento, ma uno dei più popolari programmi di notazione al mondo è open-source. MuseScore fornisce una ampia gamma di funzioni tra cui ingresso basato su MIDI e la riproduzione audio, oltre ad essere un completo editor di spartiti. Può interagire con diversi programmi a codice chiuso. Una grande risorsa per le scuole ed i compositori hobbisti.



▼ Notazione di spartiti resa facile con questo pacchetto software open source



Volumio

volumio.com

Presentato come "lettore musicale per audiofili", Volumio non scherza. È un player dedicato e con tutte le funzionalità mirate al mercato di fascia alta. C'è anche una versione del sistema operativo "plug and play" disponibile direttamente da Imager di Raspberry Pi. Con supporto automatico per un'ampia gamma di DAC (inclusi molti menzionati in questo articolo), Volumio sarà pronto e funzionante in pochissimo tempo. Si controlla tramite un'interfaccia web ed è possibile utilizzare anche una versione mobile, per controllarlo dal divano. La sua architettura a plug-in consente l'uso dei vari servizi musicali come Spotify o Tidal per lavorare senza problemi.

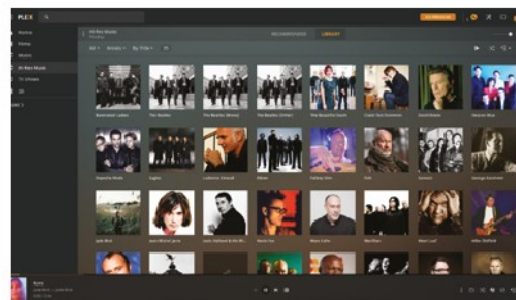


▲ Volumio è un lettore musicale e gestore di librerie per l'audiofilo serio

Plex

plex.tv

Sebbene concentrato sul video, Plex è anche un lettore audio formidabile. Puoi eseguire il tuo server Plex a casa e avere un unico posto per tutti i tuoi media. Plex trasmetterà l'audio in streaming a qualsiasi dispositivo che vi accede tramite la sua interfaccia web e molte altre app. Inoltre, può trasmettere in streaming a qualsiasi dispositivo Google Chromecast o Sonos con PlexPass. Anche se non adatto allo streaming su dispositivi dedicati che non supportano questi protocolli, Plex ha un'interfaccia meravigliosa ed è amichevole e intuitivo da usare. La possibilità di accedere ai tuoi contenuti da remoto è una funzionalità gratuita (sebbene potrebbe essere richiesta una configurazione dei router).



▲ Accedi alla tua musica e ai tuoi video ovunque con l'interfaccia amichevole di Plex

Top Tips

Semplice riga di comando

Raspberry Pi OS viene fornito con la suite ALSA di strumenti di controllo, riproduzione e registrazione da riga di comando

LibreELEC & OSMC

Una doverosa menzione per questi due sistemi operativi ottimizzati che usano Kodi, il popolare media centre, facile e veloce. Entrambi disponibili su Raspberry Pi Imager.

Sonic Pi

sonic-pi.net

Nessuno speciale audio Raspberry Pi sarebbe completo senza questo fantastico software. Codice? Musica? Perché non entrambi? La codifica dal vivo è una disciplina che utilizza il codice per produrre il suono, e quindi musica. Supercollider, un motore popolare tra gli appassionati, è una bestia complessa e ingombrante, ma Sam Aaron e il team di Sonic Pi l'hanno addomesticato nell'ambiente Sonic Pi. Per il principiante, il tutorial dettagliato e accessibile è ciò che distingue davvero Sonic Pi. Una volta masterizzato, è in grado di esibirsi dal vivo ed è stato spesso utilizzato in occasione di eventi. Un modo migliore e divertente per imparare la teoria musicale.



▲ Sonic Pi significa codice che fa musica. Tutorial dettagliati e una vasta gamma di suoni



Grandi Progetti Audio

Hai bisogno di ispirazione? Ecco alcuni dei nostri progetti audio preferiti basati su Raspberry Pi

Raspberry Pi Zero 2 Music Player

Drew Batchelor ► magpi.cc/zero2mp

Quando Drew ha avuto bisogno di un nuovo lettore musicale per la cucina, il lato creativo ha avuto la meglio su di lui e ha deciso di progettare un'elegante custodia stampata in 3D per la versione line-out di Pirate Audio. Fa girare Volumio con una versione modificata del Plugin Pirate Audio per consentire un migliore controllo del funzionamento e una visualizzazione più chiara.



Boombox Vintage RFID

Jorge Miar ► magpi.cc/nfcboomboxyt

Il progetto di Jorge porta il concetto di radio a un livello successivo. Oltre a riciclare fantastici boombox anni '80, ha aggiunto un lettore NFC così puoi controllare ciò che viene riprodotto con le cassette. Posiziona il nastro di scelta nel lettore e premi il pulsante di riproduzione.



Radio Globe

Jude Pullen ► magpi.cc/radioglobe

Un bel concept che consente all'utente di Esplorare oltre 2.000 stazioni radio da tutto il mondo in base alla posizione sul globo. Questa realizzazione smart si collega a Radio Garden (radio.garden) per il flusso audio. Ruota semplicemente il globo dove vuoi per ascoltare in diretta la stazione radio più vicina. Dai una occhiata al vlog di Jude sul processo di realizzazione (magpi.cc/radioglobevlog).



GTA Retro Radio Player

Raphaël Yancey ► magpi.cc/gtaradio

Già trattato su queste pagine, il GTA Radio Player usa le stazioni radio presenti in GTA V e consente di sintonizzarsi su di esse. L'interno delle radio retrò viene sostituito con un Raspberry Pi e un amplificatore. Un'encoder rotativo viene usato per spostarsi tra le stazioni, grazie a Python e GPIO.

