



Il nuovo Raspberry Pico con l'RP2040 e il Raspberry Pi 5

# Differenze che fanno la differenza

Qual è la differenza tra un RP2040 e un Raspberry Pi?

di Giampiero Baggiani (Sfera Labs srl)

**R**P2040, il primo microcontrollore prodotto dalla Raspberry Pi Foundation, ha segnato una nuova direzione per un'organizzazione nota principalmente per i suoi single-board computer (SBC), caratterizzata dall'applicazione dei principi distintivi della tecnologia Raspberry Pi – alte prestazioni, basso costo e facilità d'uso – al mondo dei microcontrollori. RP2040 rappresenta un significativo passo avanti nell'evoluzione di una tecnologia che ha fornito computing a basso costo e di facile accesso a milioni di utenti in tutto il mondo dal 2012. Qui esamineremo le differenze tra il microcontrollore e un SBC Raspberry Pi.

Un microcontrollore è un piccolo computer su un singolo circuito integrato (IC) che include un microprocessore, memoria e periferiche di input/output (I/O). Di formato compatto, è progettato per controllare processi specifici ed eseguire azioni predefinite. Il ruolo principale del microcontrollore è controllare altri dispositivi e interagire con l'ambiente raccogliendo dati dai sensori, elaborandoli e attivando le uscite.

I microcontrollori sono limitati in potenza di elaborazione, memoria e capacità di archiviazione rispetto a un computer, ma ciò li rende ideali per sistemi embedded di dimensioni ridotte, a basso consumo energetico ed economici. A differenza dei computer, i microcontrollori sono ottimizzati per eseguire un'applicazione singola e non richiedono un sistema operativo o un'interfaccia utente grafica (GUI).

## RP2040 e Raspberry Pi 5

Prodotto con un processo a 40 nm, il RP2040 combina elevate prestazioni con un basso consumo dinamico e può lavorare in una varietà di modalità a basso consumo per supportare un'operatività prolungata quando alimentato a batteria. Fornisce agli utenti professionali una potenza e una flessibilità significative grazie alla abbondante memoria on-chip, ad un processore dual-core e un set completo di periferiche - potenziato da un unico sottosistema I/O programmabile (PIO) - La Figura 1 illustra i principali blocchi funzionali incorporati nel circuito integrato.

Il dispositivo presenta un core dual ARM Cortex-

MO+ che opera a 133 MHz, 264 kB di SRAM on-chip e supporta fino a 16 MB di memoria Flash esterna. Le periferiche includono UART, controller SPI, controller I2C, 16 canali PWM e un controller USB 1.1 con supporto host e dispositivo, mentre quattro dei 30 pin GPIO possono essere utilizzati come ingressi analogici. Le dimensioni ridotte, il basso consumo energetico e le alte prestazioni rendono il RP2040 adatto a una vasta gamma di applicazioni per IoT e sistemi embedded, comprese soluzioni open per automazione e controllo. Il Raspberry Pi RP2040 consente la programmazione in C/C++ e MicroPython e garantisce la compatibilità con diversi IDE, inclusi Visual Studio Code e Arduino IDE. Lo sviluppo del software è semplificato grazie alla comodità della programmazione drag and drop utilizzando memorie esterne attraverso USB e ai bootloader on-chip. Tutte le risorse di programmazione, gli strumenti, gli esempi e il vasto supporto della comunità disponibili per il RP2040, così come le librerie e le applicazioni open source sviluppate da aziende come Sfera Labs e disponibili su GitHub, possono essere utilizzate per sviluppare facilmente soluzioni professionali.

A differenza di RP2040, il Raspberry Pi 5 è un computer single-board con un sistema operativo completo, come Raspberry Pi OS o altre distribuzioni basate su Linux. Offre significativi miglioramenti in velocità di elaborazione, prestazioni multimediali, memoria e connettività rispetto ai precedenti SBC Pi, pur mantenendo la compatibilità retroattiva e operando con livelli simili di consumo energetico.

Le caratteristiche chiave del prodotto includono un processore quad-core Arm Cortex-A76 a 64 bit ad alte prestazioni che opera fino a 2,4 GHz, fino a 8 GB di RAM e una gamma di periferiche I/O, come GPIO, USB, Ethernet e HDMI.

Il supporto per doppio display fino a risoluzioni 4K e il decoding video hardware integrato, insieme al supporto integrato LAN wireless dual-band e Bluetooth, rendono il Raspberry Pi 5 un computer versatile con prestazioni paragonabili a sistemi PC x86 di livello base che possono essere utilizzati per una vasta gamma di applicazioni, tra cui programmazione, sviluppo web, centri multimediali e gaming.

Ancora una volta, un vasto ecosistema di strumenti e l'ampio supporto disponibile fanno in mo-

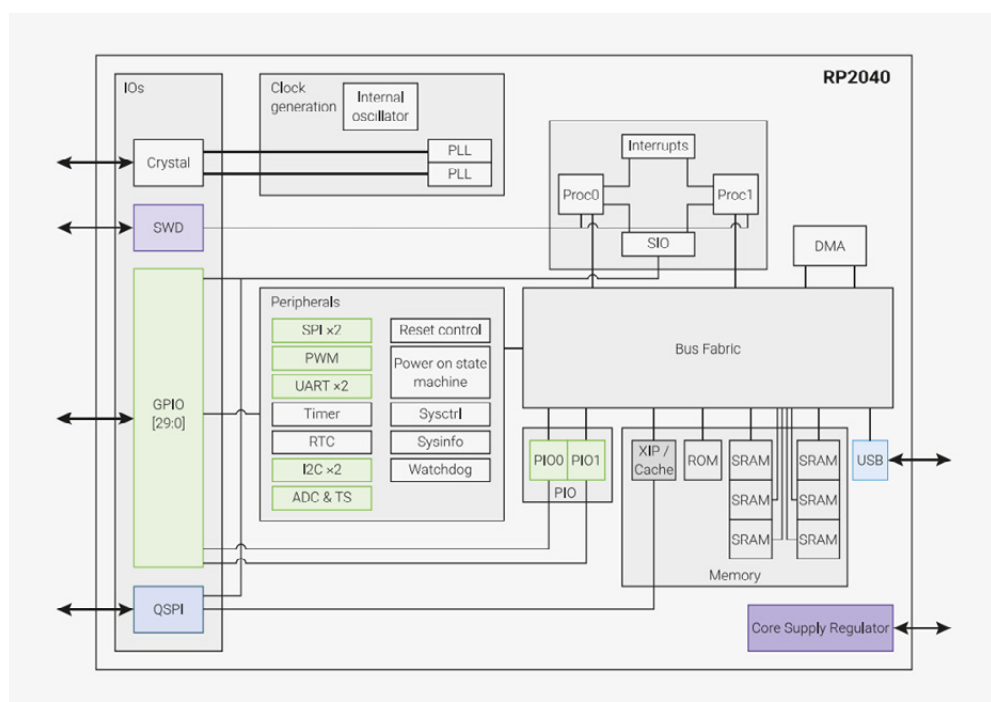


Figura 1 – Panoramica del Sistema RP2040



Figura 2 – Linea di Prodotti Sfera Labs: server industriali, moduli I/O (PLC) e sensori integrati basati su microcontrollori e SBC Raspberry Pi

## Tutto (o quasi) su Sfera Labs

Sfera Labs fornisce soluzioni professionali per l'automazione industriale, l'IoT, l'IIoT e l'edge computing basate su tecnologie open source: server Raspberry Pi industriali, moduli PLC Arduino, sensori ambientali programmabili, nonché prodotti e servizi embedded OEM. La tecnologia di Sfera Labs è utilizzata nel controllo di processo, nell'automazione domestica e edile, nella manutenzione predittiva, nella gestione dell'energia, nel controllo degli accessi e nella gestione della flotta, offrendo certificazioni e standard di grado industriale per un'integrazione senza soluzione di continuità tra piattaforme moderne (AWS IoT, Azure, Google Cloud, openHAB, NodeRED), software industriale (CODESYS, OpenPLC) e protocolli standard (ModBus, CAN, Wiegand, MQTT). Sfera Labs offre anche soluzioni OEM, progettazione e marchiatura personalizzate, nonché servizi di sviluppo software. L'azienda si impegna a fornire soluzioni innovative, flessibili e di alta qualità per soddisfare i requisiti del moderno mercato dell'automazione industriale. [www.sferalabs.cc](http://www.sferalabs.cc).

do che le applicazioni di controllo possono essere realizzate rapidamente ed in modo conveniente, mentre la certificazione modulare di conformità per wireless e LAN consente di inserire la scheda in prodotti finali con test di conformità significativamente ridotti, migliorando sia il costo che il tempo di commercializzazione.

## Microcontrollore o SBC?

La scelta tra un Raspberry Pi e un RP2040 dipenderà, in definitiva, dai requisiti specifici di un progetto individuale e da una vasta gamma di fattori, che vanno dalle prestazioni al consumo energetico, dalla forma funzionale alla funzionalità e dal supporto di protocolli alle interfacce disponibili.

Certamente, RP2040 è una buona scelta per i progettisti che cercano prestazioni in tempo reale e un consumo minimo di energia, una questione chiave per le applicazioni IoT alimentate a batteria, poiché la sua architettura a basso livello e l'assenza di un sistema operativo forniscono tempi di risposta prevedibili e deterministici mantenendo il consumo energetico al minimo. Tuttavia, quando c'è la necessità di un sistema operativo completo e di una soluzione altamente flessibile, scalabile e duratura, è probabile che il Raspberry Pi sia una scelta migliore.

Vale la pena ricordare che il termine "in tempo

reale" è spesso usato nell'informatica embedded per descrivere sistemi che rispondono immediatamente a input ed eventi. Tuttavia, il tempo reale è un termine relativo; un sistema in tempo reale semplicemente fa ciò che ti aspetti che faccia quando ti aspetti che lo faccia. Ad esempio, in alcune applicazioni, un ritardo di pochi millisecondi o addirittura secondi potrebbe non influire significativamente sulle prestazioni complessive del sistema.

Infine, l'RP2040 e il Raspberry Pi possono anche essere combinati in sistemi distribuiti per sfruttare le loro capacità specifiche. Ad esempio, un'applicazione potrebbe eseguire compiti critici per il tempo o la sicurezza sull'RP2040 e compiti ad alto livello o ad elevato consumo di risorse sul Raspberry Pi.

## Il Pi nelle Applicazioni Industriali

L'obiettivo principale della Raspberry Pi Foundation è promuovere l'istruzione di adulti e bambini, in particolare nel campo dei computer, dell'informatica e delle materie correlate. Tuttavia, la potenza, la flessibilità e l'accessibilità delle piattaforme dell'organizzazione, unite al fatto che il Raspberry Pi offre sviluppo open source, lo rendono sempre più attraente per applicazioni commerciali nel campo dell'automazione e del controllo.

Di conseguenza, stanno emergendo un numero crescente di alternative basate su Raspberry Pi, incluse quelle di Sfera Labs ([www.sferalabs.cc](http://www.sferalabs.cc)) mostrate in Figura 2, rispetto alle tradizionali soluzioni chiuse e proprietarie.

Poiché fanno parte di un vasto ecosistema di strumenti, documentazione e supporto, facilmente compresi da un gran numero di sviluppatori, queste piattaforme possono contribuire a ridurre il tempo e il costo di sviluppo senza sacrificare funzionalità o prestazioni.

