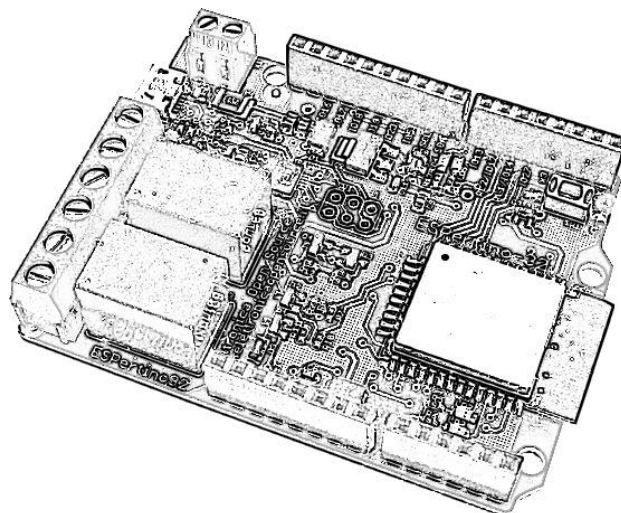


Sommario caratteristiche:

- Arduino Compatibile
- ESP32 WIFI/Bluetooth
- Due Relay Integrati
- IDE e Libreire



Descrizione:

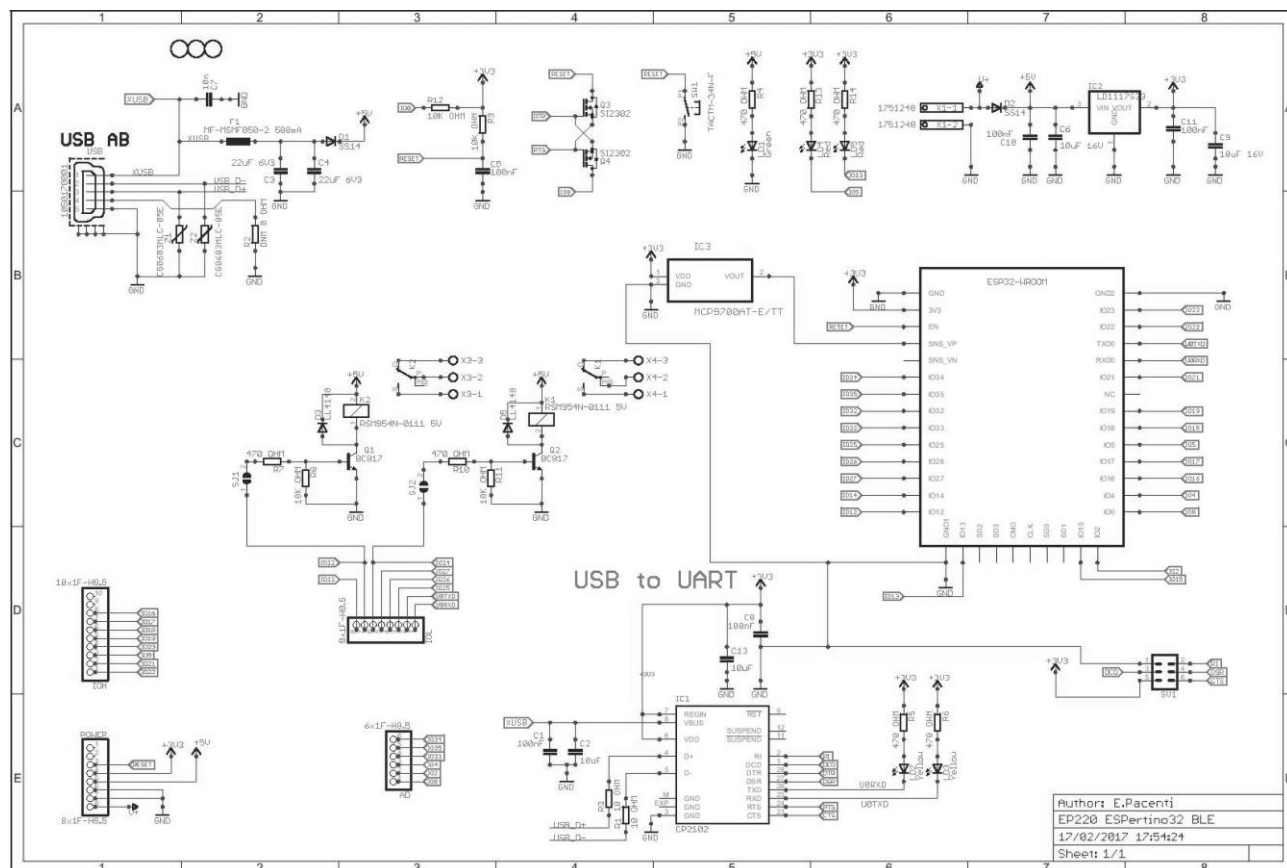
ESPertino è una scheda basata su ESP32, progettata e prodotta in Italia da Elettronica Open Source. La scheda ESPertino offre un'eccellente integrazione di microelettronica con il modulo a microcontrollore ESP32-WROOM con Wi-Fi e BLE ideale per un'ampia varietà di applicazioni IoT e non solo: dalle reti di sensori a bassa potenza, alla codifica vocale e streaming musicale. ESPertino si mostra una scelta ideale per applicazioni che coinvolgono il settore dell'IoT con il modulo core ESP32 per la connettività wireless, e due relè per l'interfaccia verso soluzioni ad alta tensione. Attraverso delle librerie C/C++ la scheda è programmabile con l'interfaccia IDE Arduino. ESPertino è disponibile solo su Elettronica Open Source con numerosi articoli applicativi. Espertino è progettato e prodotto in Italia. Nonostante si basi

sull'architettura ESP32 ha un pinout simile ad Arduino Uno con piccole differenze facilmente sopperibili. ESP WROOM 32 è un modulo a microcontrollore con Wi-Fi e Bluetooth integrati che si rivolge ad un'ampia varietà di applicazioni. Al centro di questo modulo c'è il chip ESP32-D0WDQ6, progettato per essere scalabile e adattativo. Ci sono due core CPU che possono essere controllati individualmente o alimentati con una frequenza di clock regolabile da 80 MHz a 240 MHz. La serie di relè RSM954N impiegata sulla scheda è costituita da un materiale di contatto Ag/Au 0.2 µm, con un massimo carico di 3 A / 125 V AC e 3 A / 30 V DC. Questi piccoli relè rappresentano essenzialmente degli interruttori, il cui stato dipende dall'eccitazione. A riposo, il contatto mobile è connesso ad uno fisso, con l'altro disconnesso rappresentando, di fatto, un circuito aperto. In modalità

di eccitazione, il contatto mobile si sposta verso l'altro contatto attivando un circuito esterno. La libreria per la scheda ESPertino può essere scaricata da Internet. Prima di questo è necessario installare l'ultima versione di Arduino IDE e i driver del CP21202 della Silicon Labs. Espertino ha altre piccole caratteristiche che lo rendono pratico e facile da usare. Ha una doppia alimentazione, come si vede dalla foto dei due connettori, due LED onboard sui pin IO13 e IO05 e due LED relativi al TX/RX della

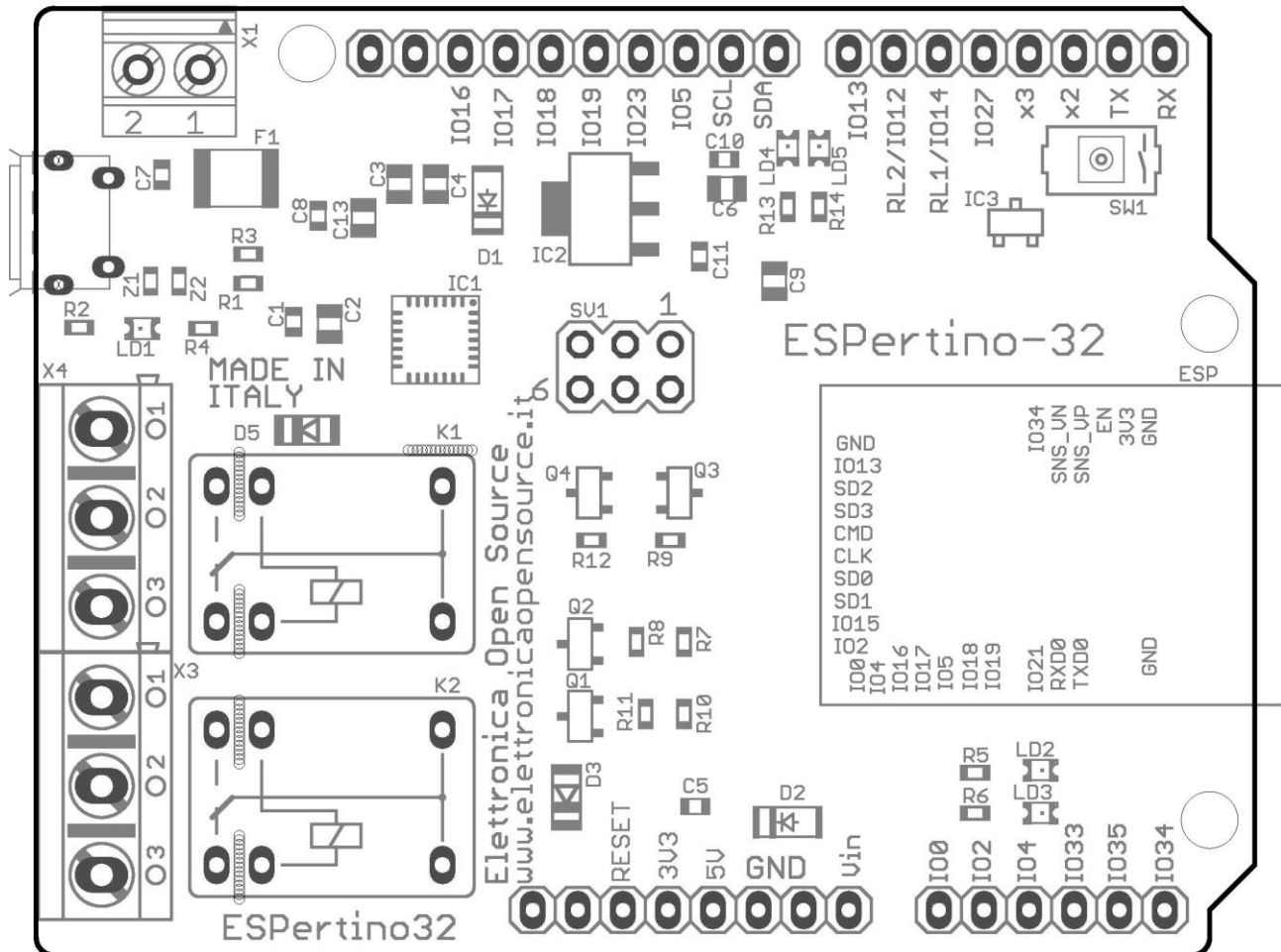
UART. La memoria integrata è composta da quattro segmenti: ROM interna (448 KB), SRAM interna (520 KB), memoria RTC FAST (8 KB) e memoria RTC SLOW (8 KB). La ROM interna da 448 KB è suddivisa in due parti: ROM interna 0 (384 KB) e ROM interna 1 (64 KB). SRAM interna da 520 KB è suddivisa, invece, in tre parti: SRAM interna 0 (192 KB), SRAM interna 1 (128 KB) e SRAM interna 2 (200 KB). RTC FAST Memory e RTC SLOW Memory sono entrambe implementate come SRAM.

1. Schema elettrico



2. Pinout

EP220 ESPertino-32 LC



3. Hardware

Sullo schema elettrico di ESPertino si possono osservare i seguenti principali componenti:

- Modulo ESP-WROOM-32
- Relè
- CP2102 della Silicon Labs
- LD1117S33

L'alimentazione della scheda può avvenire esternamente con il

connettore X1 o tramite la USB (5 V). Un pulsante di reset SW1 è presente per la programmazione del firmware attraverso librerie Arduino IDE. Sulla scheda è integrato anche un sensore di temperatura IC3 MCP9700 che converte la temperatura in una tensione analogica. Questi sensori low-cost e low-power offrono un'accuratezza di $\pm 2^\circ\text{C}$ e $\pm 4^\circ\text{C}$ da 0°C a $+70^\circ\text{C}$, con consu-

mi tipici di 6 μ A. L'impiego dei sensori low cost permette di evitare circuiti di condizionamento e quindi eseguire il collegamento direttamente all'ingresso di un microcontrollore. ESP-WROOM-32 è un modulo a microcontrollore con Wi-Fi e Bluetooth integrati che si rivolge ad un'ampia varietà di applicazioni. Al centro di questo modulo c'è il chip ESP32-D0WDQ6, progettato per essere scalabile e adattativo. Ci sono due core CPU che possono

essere controllati individualmente o alimentati con una frequenza di clock regolabile da 80 MHz a 240 MHz. L'utente può anche disattivare la CPU e utilizzare il coprocessore a bassa potenza per monitorare costantemente le periferiche per i relativi aggiornamenti. ESP32 integra un ricco set di periferiche, come i sensori touch capacitivi, sensore di temperatura, sensori Hall, amplificatori a basso rumore (low noise amplifier LNA), e la relativa

Power mode	Commento	Power consumption
Active mode (RF working)	Wi-Fi Tx packet 13 dBm ~ 21 dBm	160 ~ 260 mA
	Wi-Fi/BT Tx packet 0 dBm	120 mA
	Wi-Fi/BT Rx and listening	80 ~ 90 mA
	Association sleep pattern (by Light-sleep)	0.9 mA@DTIM3, 1.2 mA@DTIM1
Modem-sleep mode	The CPU is powered on.	Max speed: 20 mA
		Normal: 5 ~ 10 mA
		Slow speed: 3 mA
Light-sleep mode	-	0.8 mA

interfaccia per schede SD, bus Ethernet, SDIO / SPI, UART, I2S e I2C. L'integrazione di Bluetooth, Bluetooth LE e Wi-Fi garantisce una vasta gamma di applicazioni in ambito IoT: l'utilizzo di Wi-Fi consente una connessione diretta con internet tramite un Router, mentre l'utilizzo di Bluetooth consente all'utente di collegarsi comodamente al dispositivo mobile per trasmettere e ricevere segnali a bassa velocità di trasferimento dati. La corrente del chip in modalità sleep è inferiore a 5 μ A, rendendo così il modulo adatto per applicazioni elettroniche portatili a batteria. ESP-WROOM-32 supporta velocità di trasmissione fino a 150 Mbps e potenza di uscita di 22 dBm alla PA. In quanto tale, il chip offre le specifiche leader del settore e le migliori

prestazioni per l'integrazione elettronica, con un ottimo consumo energetico ed eccellente connettività. Il sistema operativo scelto per ESP32 è freeRTOS con LWIP; e TLS 1.2 come acceleratore hardware integrato. È inoltre supportato l'aggiornamento sicuro (crittografato), in modo che gli sviluppatori possano aggiornare i propri prodotti anche dopo il loro rilascio. Con la tecnologia avanzata di gestione dell'alimentazione, ESP32 può lavorare in diverse modalità, in particolare:

- Modalità attiva (active mode): il chip può ricevere, trasmettere o ascoltare.
- Modalità sleep (sleep mode): la CPU è operativa e il clock può essere configurato. Wi-Fi e Bluetooth

sono disattivati.

-Modalità light-sleep (sleep-light mode): la CPU è in pausa. RTC e il co-processore ULP sono in esecuzione. Eventuali eventi di sveglia (MAC, host, timer RTC o interrupt esterni) riattiveranno il chip.

-Modalità deep-sleep (deep-sleep mode): solo RTC è acceso. I dati di connessione Wi-Fi e Bluetooth sono memorizzati nella memoria RTC. Il

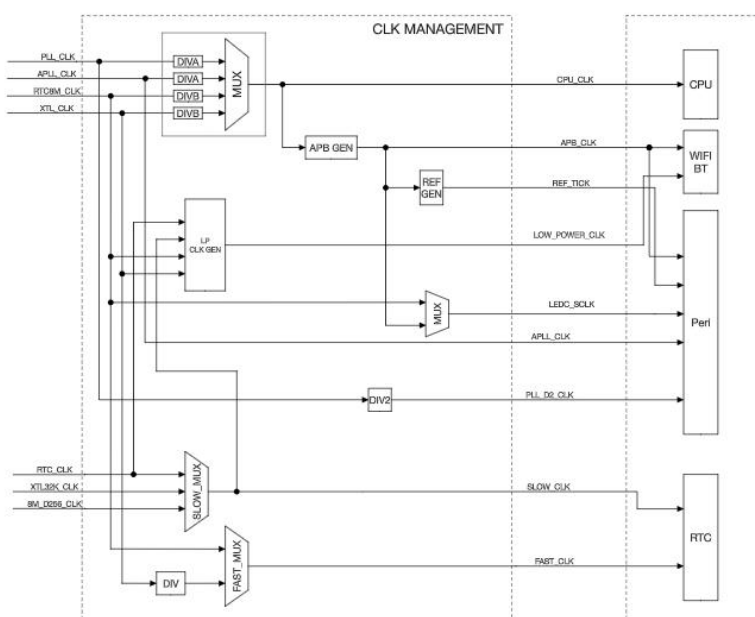
coprocessore ULP può funzionare.

-Modalità di ibernazione (hibernation mode): l'oscillatore interno 8MHz e il coprocessore ULP sono disabilitati. La memoria di ripristino RTC è disattivata. Sono attivi solo un timer RTC sul clock lento e alcuni GPIO. Il timer RTC o i GPIO possono riattivare il chip dalla modalità di ibernazione.

Power mode	Commento	Power consumption
Deep-sleep mode	The ULP-coprocessor is powered on.	0.15 mA
	ULP sensor-monitored pattern	25 μ A @1% duty
	RTC timer + RTC memories	20 μ A
Hibernation mode	RTC timer only	5 μ A

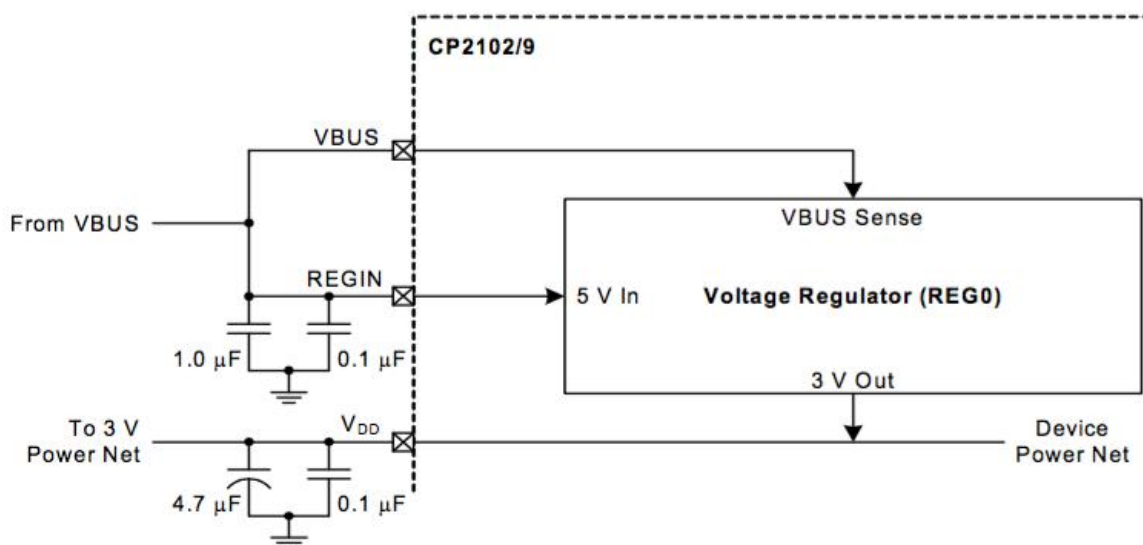
ESP32 integra diverse fonti di clock per i core CPU, configurati per soddisfare diverse esigenze. La Figura 3 mostra la struttura del clock di sistema. Il chip ESP32 dispone di 40 pad GPIO fisici. Alcuni non possono essere utilizzati nè hanno i corrispondenti pin sul package di chip. Ogni pad può essere utilizzato come un I / O generico o essere collegato ad un segnale periferico interno. La memoria integrata è composta da quattro segmenti:

ROM interna (448 KB), SRAM interna (520 KB), memoria RTC FAST (8 KB) e memoria RTC SLOW (8 KB). La ROM interna da 448 KB è suddivisa in due parti: ROM interna 0 (384 KB) e ROM interna 1 (64 KB). SRAM interna da 520 KB è suddivisa, invece, in tre parti: SRAM interna 0 (192 KB), SRAM interna 1 (128 KB) e SRAM interna 2 (200 KB). RTC FAST Memory e RTC SLOW Memory sono entrambe implementate come SRAM.



CP2102 è un controller Bridge USB-to-UART altamente integrato che fornisce una soluzione semplice per aggiornare i design RS-232 al bus USB utilizzando un minimo di componenti e un ridotto spazio PCB. CP2102 include un controller USB 2.0, un ricetrasmittitore USB, un oscillatore, un EEPROM o un EPROM e un bus dati seriale asincrono (UART) con segnali di controllo, il tutto in un package QFN-28 da 5 x 5 mm. La ROM è programmata tramite USB,

consentendo la fase di programmazione facilmente integrata nel processo di produzione e di collaudo del prodotto. I driver per i dispositivi virtuali (VCP) senza licenza forniti da Silicon Laboratories consentono di visualizzare un dispositivo CP2102 come porta COM nelle applicazioni PC. CP2102 integra un regolatore di tensione da 5 a 3 V che consente al circuito IC di essere configurato come un dispositivo USB alimentato da bus o dispositivo USB autoalimentato.

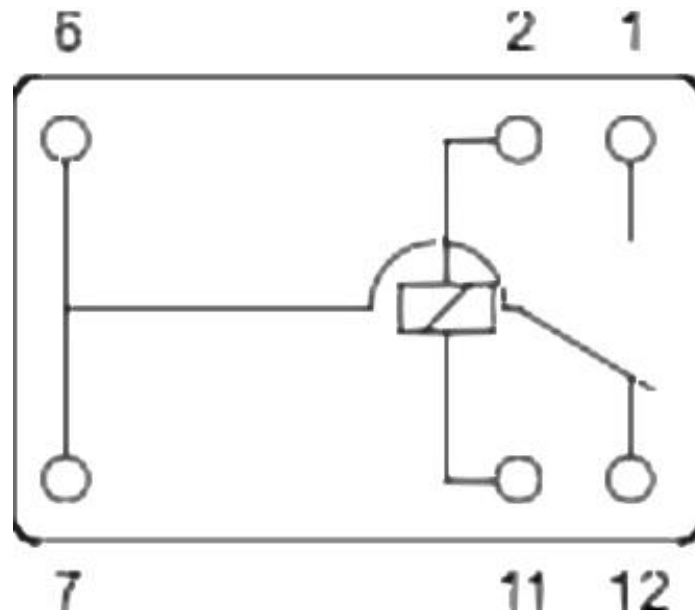


LD1117 è un regolatore di tensione in grado di fornire fino a 800mA di corrente di uscita, disponibile anche in versione regolabile ($V_{ref} = 1.25V$). Per quanto riguarda le versioni a tensioni fisse, sono offerti le seguenti tensioni di uscita: 2.5V, 2.85V, 3.0V, 3.3V e 5.0V. Il

dispositivo è fornito in package SOT-223, DPAK, SO-8 e TO-220. I package di montaggio superficiale SOT-223 e DPAK ottimizzano le caratteristiche termiche offrendo anche un deciso risparmio di spazio.

La serie di relè RSM954N impiegata sulla scheda (figura 5) è costituita da un materiale di contatto Ag/Au 0.2 μm , con un massimo carico di 3 A / 125 V AC e 3 A / 30 V DC. Questi piccoli relè rappresentano essenzialmente degli interruttori, il cui stato dipende dall'eccitazione. A

riposo, il contatto mobile è connesso ad uno fisso, con l'altro disconnesso rappresentando, di fatto, un circuito aperto. In modalità di eccitazione, il contatto mobile si sposta verso l'altro contatto attivando un circuito esterno.



4. ESP32 WIFI/Bluetooth

ESP-WROOM-32 è un modulo a microcontrollore con Wi-Fi e Bluetooth integrati che si rivolge ad un'ampia varietà di applicazioni. Al centro di questo modulo c'è il chip ESP32-D0WDQ6, progettato per essere

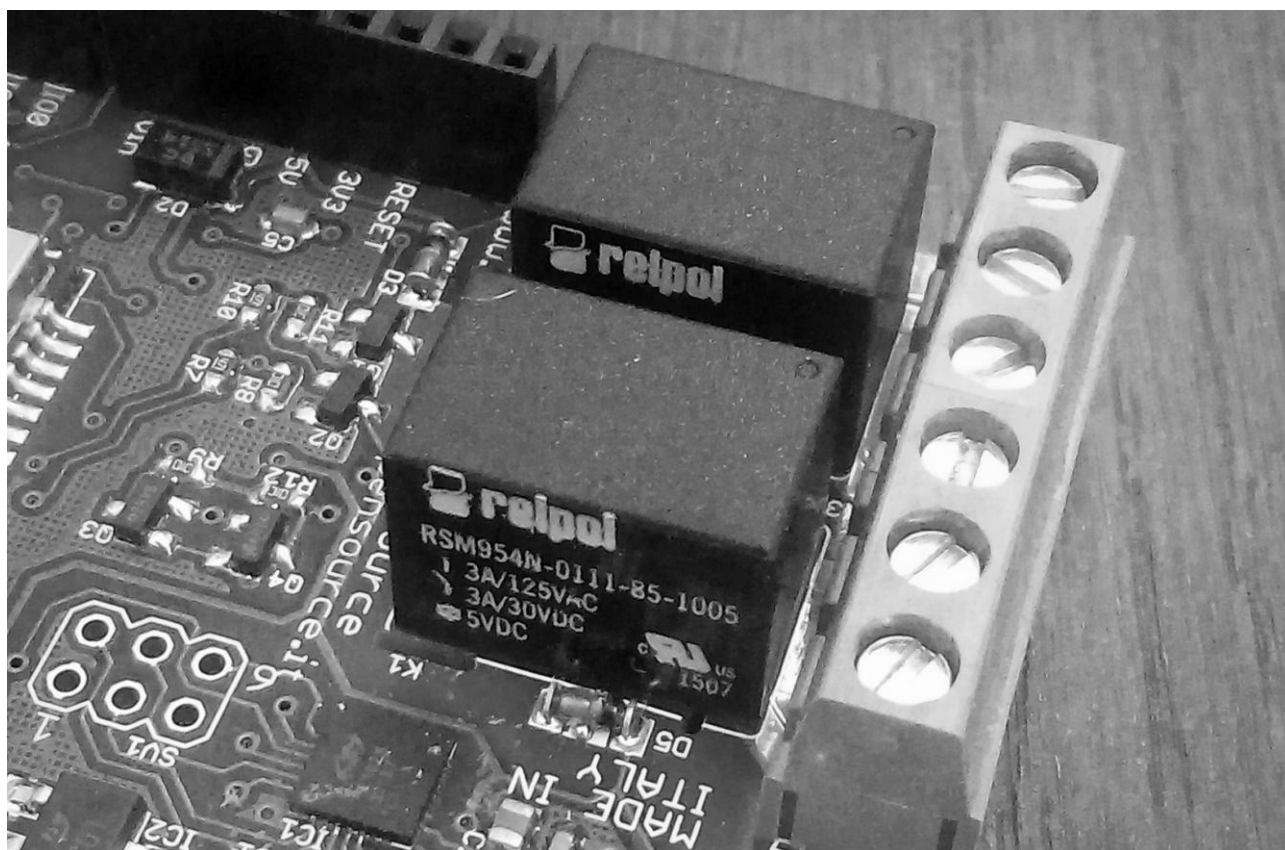
scalabile e adattativo. Ci sono due core CPU che possono essere controllati individualmente o alimentati con una frequenza di clock regolabile da 80 MHz a 240 MHz.



5. Due Relay Integrati

La serie di relè RSM954N impiegata sulla scheda è costituita da un materiale di contatto Ag/Au 0.2 μm , con un massimo carico di 3 A / 125 V AC e 3 A / 30 V DC. Questi piccoli relè rappresentano essenzialmente degli interruttori, il cui stato dipende dall'eccitazione. A riposo, il contatto

mobile è connesso ad uno fisso, con l'altro disconnesso rappresentando, di fatto, un circuito aperto. In modalità di eccitazione, il contatto mobile si sposta verso l'altro contatto attivando un circuito esterno.

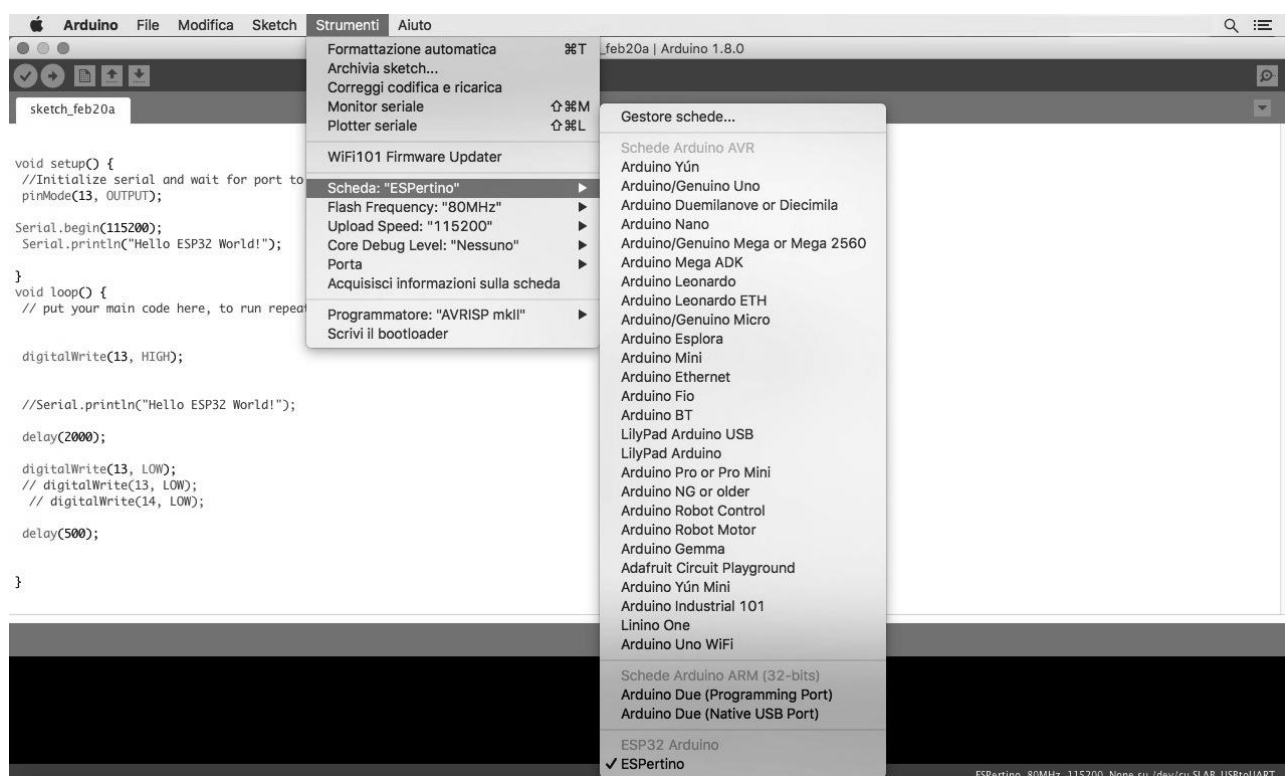


6. IDE e Libreria

La libreria per la scheda ESPertino può essere scaricata dal link sottostante. Prima di questo è necessario installare l'ultima versione di Arduino IDE e i driver

del CP21202 della Silicon Labs.

<https://github.com/EMCelettronica/ESPertino>



Elettronica Open Source