

PROGETTO "PARTIAMO DA NOI" · PIANO ESTATE

Modulo Smart Tech Lab

Fondi Strutturali Europei – Programma Nazionale "Scuola e competenze" 2021-2027 – Fondo sociale europeo plus (FSE+)
– Priorità 1 – Obiettivo specifico ESO4.6, sotto-azione ESO4.6.A.4.A

Docente esperto

prof. Alessio Atzei

Docente tutor

prof. Lorenzo Podda

Durata

10 lezioni da 3 ore

Il progetto "PARTIAMO DA NOI"

Percorsi educativi e formativi per il potenziamento delle competenze, l'inclusione e la socialità.

Finalità

Potenziare le competenze degli studenti con attività laboratoriali, percorsi innovativi e interventi mirati allo sviluppo delle abilità personali, digitali e disciplinari.

Quadro di finanziamento

Avviso pubblico prot. n. 81652 del 23/05/2025 (seconda finestra), decreti ministeriali 11 aprile 2024 n. 72 e 22 maggio 2025 n. 96.

Destinatari

Studenti e studentesse dell'istituto, con il coinvolgimento di docenti, famiglie e personale ATA.

Riconoscimento delle ore

Le ore svolte sono riconosciute come attività di Formazione Scuola-Lavoro, a condizione di una frequenza minima pari al 75% del monte ore previsto.

Calendario del modulo Smart Tech Lab

Dieci incontri il mercoledì dalle 14:30 alle 17:30, dal 7 ottobre al 9 dicembre 2026.

Lezione 1	Mercoledì 7 ottobre 2026	14:30 – 17:30	Lezione 6	Mercoledì 11 novembre 2026	14:30 – 17:30
Lezione 2	Mercoledì 14 ottobre 2026	14:30 – 17:30	Lezione 7	Mercoledì 18 novembre 2026	14:30 – 17:30
Lezione 3	Mercoledì 21 ottobre 2026	14:30 – 17:30	Lezione 8	Mercoledì 25 novembre 2026	14:30 – 17:30
Lezione 4	Mercoledì 28 ottobre 2026	14:30 – 17:30	Lezione 9	Mercoledì 2 dicembre 2026	14:30 – 17:30
Lezione 5	Mercoledì 4 novembre 2026	14:30 – 17:30	Lezione 10	Mercoledì 9 dicembre 2026	14:30 – 17:30

Docenti del modulo

Docente esperto: prof. Alessio Atzei · Docente tutor: prof. Lorenzo Podda

CORSO DI DOMOTICA · LEZIONE 1

Accendere una luce a 230 V

Corrente alternata e continua, attacchi delle lampadine, relè ed ESP32: tutto quello che serve per il primo circuito domotico.



Il percorso della lezione

Dalla teoria della corrente al circuito funzionante sul banco di prova.

01

Corrente alternata e continua

Perché in casa arrivano 230 V AC mentre l'elettronica lavora a 3,3–5 V DC.

02

Gli attacchi delle lampadine

E27, E14 e GU10: come riconoscerli e quando si usano.

03

Il relè

L'interruttore comandato elettricamente che separa i due mondi.

04

L'ESP32

Il microcontrollore con Wi-Fi che legge il pulsante e comanda il relè.

Corrente alternata e corrente continua

La differenza sta in come si comportano tensione e verso della corrente nel tempo.

AC — 230 V

Corrente alternata

- Il verso della corrente si inverte 50 volte al secondo (50 Hz in Europa).
- È quella che arriva dalla presa di casa: 230 V efficaci.
- Si trasporta per lunghe distanze con poche perdite e si trasforma facilmente.
- Alimenta lampade, elettrodomestici e alimentatori.
- Pericolosa al contatto: va maneggiata a impianto spento.

DC — 5 V

Corrente continua

- Il verso della corrente è sempre lo stesso, la tensione è costante.
- È quella di batterie, alimentatori USB e schede elettroniche.
- Tensioni basse (3,3 V, 5 V, 12 V): sicure da toccare.
- È il linguaggio dei microcontrollori come l'ESP32.
- Si ottiene dalla rete con un alimentatore che raddrizza l'alternata.

In domotica i due mondi convivono: il circuito di comando è in DC, il carico da accendere è in AC. Il relè fa da ponte.

Gli attacchi delle lampadine

Prima di automatizzare una luce bisogna sapere che lampadina c'è nel portalampada.



E27

Attacco a vite grande

Vite Edison da 27 mm. È il formato più diffuso: lampadari, plafoniere, lampade da terra. Portata fino a potenze elevate.



E14

Attacco a vite piccolo

Vite Edison da 14 mm, la "oliva". Tipico di applique, abat-jour, lampade da comodino e cappe da cucina.



GU10

Attacco a baionetta

Due pin distanti 10 mm: si inserisce e si ruota di un quarto di giro. Faretti da incasso e binari, funziona a 230 V diretti.

Come scegliere la lampadina giusta

Tutti e tre gli attacchi si alimentano a 230 V: cambia il formato, non la tensione.

Attacco	Tipo	Dove si trova	Potenze tipiche LED	Note per la domotica
E27	Vite Ø 27 mm	Lampadari, plafoniere, lampade da terra	5–15 W (40–100 W equivalenti)	Massima scelta di lampadine smart già pronte
E14	Vite Ø 14 mm	Applique, abat-jour, cappe, lampade da comodino	3–7 W (25–60 W equivalenti)	Spazio ridotto: attenzione all'ingombro della lampadina
GU10	Baionetta, 2 pin a 10 mm	Faretti da incasso e binari	4–7 W (35–50 W equivalenti)	Dissipa calore: lascia aria attorno al faretto

Due cose da verificare prima di automatizzare

- Le LED normali non vanno dimmerate: se vuoi regolare l'intensità servono lampadine dichiarate "dimmerabili".
- Con il relè accendi e spegni soltanto: la luce resta sempre alla massima intensità, ed è esattamente ciò che ci serve oggi.

La sezione dei cavi: perché 1,5 mm²

La sezione è l'area del rame in millimetri quadrati: decide quanta corrente il cavo può portare senza scaldarsi.

Sezione	Portata indicativa	Protezione tipica	Impiego
0,75 mm ²	circa 7 A	—	Cordoni di lampade e piccoli apparecchi mobili
1,5 mm²	circa 15 A	interruttore 10 A	Circuiti luce: il nostro caso
2,5 mm ²	circa 21 A	interruttore 16 A	Circuiti prese e punti a 16 A
4–6 mm ²	27–34 A	interruttore 20–25 A	Forno, piano cottura, condizionatori

Perché 1,5 mm² è la scelta giusta per la nostra lampada

- È il minimo di legge per i circuiti di illuminazione: la norma CEI 64-8 non ammette sezioni inferiori nei circuiti fissi di luce.
- Ha un margine enorme sul carico reale: una lampada LED da 10 W assorbe circa 0,04 A, una plafoniera da 100 W circa 0,45 A, contro i 15 A che il cavo sopporta.
- È coordinato con l'interruttore da 10 A del quadro: il magnetotermico interviene prima che il cavo possa surriscaldarsi.
- Regge la portata del relè: i contatti arrivano a 10 A, quindi il cavo non deve mai essere l'anello debole della catena.

I colori dei conduttori

-  **Marrone o nero**
Fase — è il conduttore che il relè interrompe
-  **Blu**
Neutro — va diretto alla lampada
-  **Giallo-verde**
Terra — non si interrompe mai

Tre errori da evitare

- Scendere sotto 1,5 mm² sul fisso per risparmiare: il cavo scalda e l'isolante invecchia.
- Aumentare la sezione senza cambiare l'interruttore: la protezione resta quella del quadro.
- Usare cavetti Dupont da breadboard sul lato 230 V: sono dimensionati per pochi milliampere.

Il relè: l'interruttore comandato a distanza

Un piccolo segnale in continua chiude un contatto che regge la corrente di rete.

Come funziona

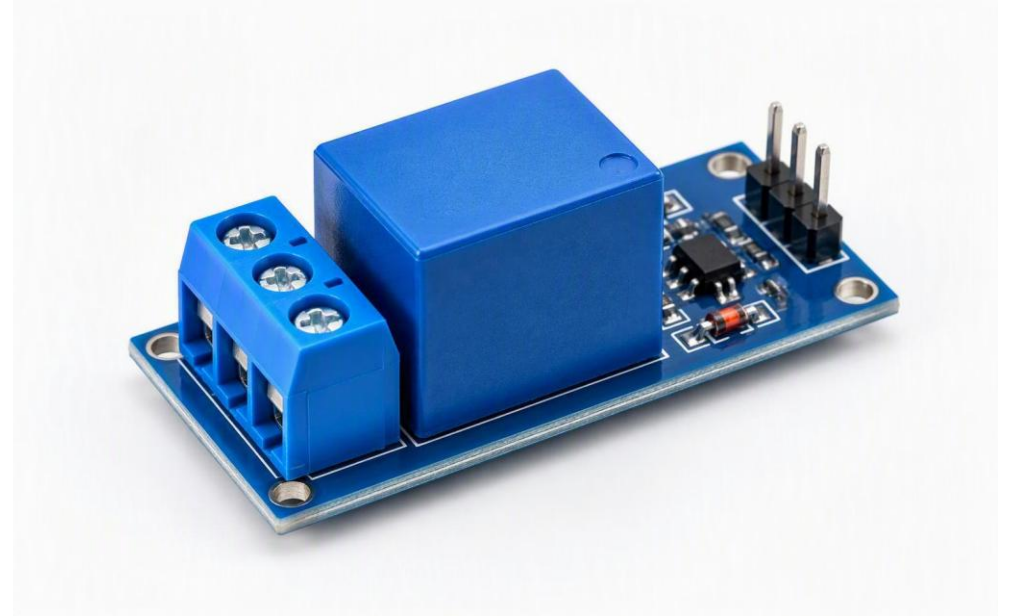
La bobina, alimentata a 5 V DC, crea un campo magnetico che attira una lamella e chiude (o apre) un contatto meccanico.

Isolamento galvanico

Il circuito di comando a 5 V e il circuito di potenza a 230 V non si toccano mai: sono separati fisicamente. È questo che rende il relè sicuro.

I tre morsetti

COM (comune), NO (normalmente aperto) e NC (normalmente chiuso). Per accendere una luce si usano COM e NO: a riposo la lampada è spenta.



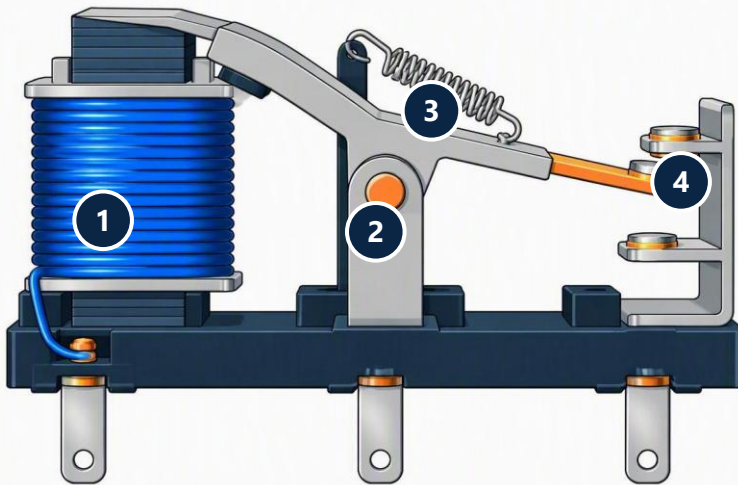
Il modulo che useremo

Modulo a 1 canale, bobina 5 V, contatti 250 V AC / 10 A. Pin VCC, GND e IN: su IN arriva il segnale dell'ESP32. Molti moduli sono a logica invertita (LOW = attivo).

Dentro al relè: cosa succede quando fa clic

Un elettromagnete, una molla e un contatto mobile: la meccanica che separa i 5 V dai 230 V.

Sezione del relè



- 1 Bobina 5 V DC** — avvolgimento su nucleo di ferro
- 2 Perno di rotazione** — l'ancora bascula come un bilanciante
- 3 Molla di richiamo** — riporta l'ancora a riposo
- 4 Lamella di contatto** — oscilla fra NC in basso e NO in alto

Perché il modulo ha un diodo e un optoaccoppiatore

Quando la bobina si spegne genera un picco di tensione inverso: il diodo di ricircolo lo scarica e protegge l'ESP32; l'optoaccoppiatore aggiunge una barriera ottica fra microcontrollore e bobina.

A riposo

- 1** Nessuna corrente nella bobina. La molla tiene la lamella su NC: il circuito COM-NO è aperto e la lampada è spenta.

Comando

- 2** L'ESP32 porta il pin IN al livello attivo: nella bobina scorrono circa 70 mA a 5 V.

Attrazione

- 3** La bobina magnetizza il nucleo di ferro, che attira l'ancora mobile vincendo la forza della molla: è il clic che si sente.

Commutazione

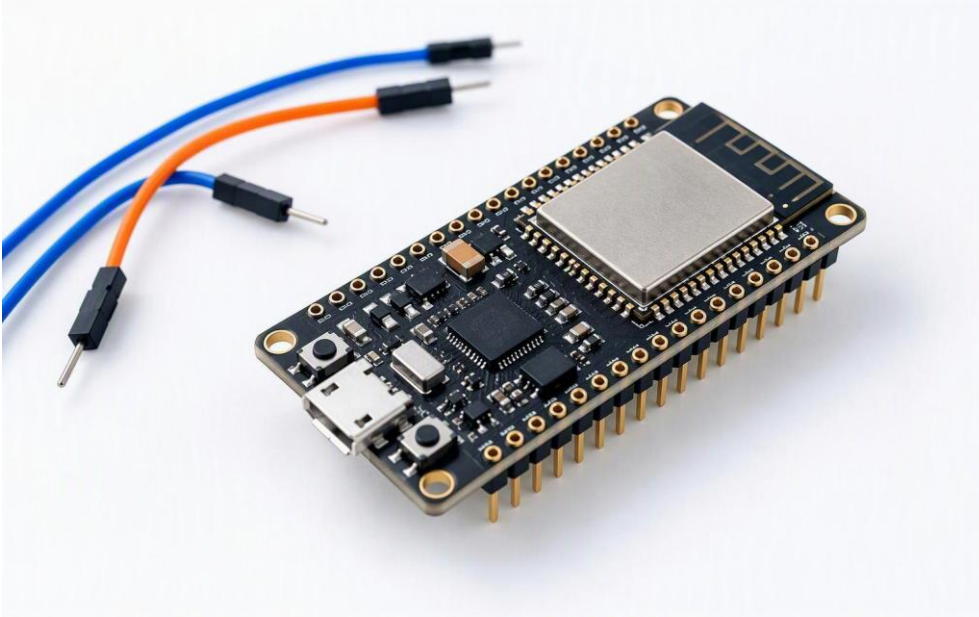
- 4** La lamella lascia NC e si appoggia su NO: il contatto COM-NO si chiude e la fase raggiunge la lampada.

Rilascio

- 5** Tolto il comando, il campo magnetico svanisce e la molla riporta la lamella su NC in pochi millisecondi.

ESP32: il cervello del nostro circuito

Un microcontrollore da pochi euro con Wi-Fi e Bluetooth integrati, programmabile via USB.



Perché l'ESP32 e non un interruttore

Una volta che la luce passa dal microcontrollore puoi aggiungere timer, sensori, comandi dal telefono e integrazione con Home Assistant senza rifare l'impianto.

Alimentazione

5 V da USB, logica interna a 3,3 V

GPIO

Pin digitali configurabili in ingresso o uscita; resistenze di pull-up e pull-down interne

Connettività

Wi-Fi e Bluetooth integrati: la base per il controllo da app

Programmazione

Arduino IDE, PlatformIO, MicroPython o ESPHome

Attenzione

I pin GPIO sono a 3,3 V: non collegarli mai direttamente a 5 V o alla rete

La scheda: AZDelivery ESP32 NodeMCU WiFi CP2102

Il modello in kit da 5 pezzi, con ESP32-WROOM-32, Wi-Fi dual-mode 2,4 GHz, Bluetooth ed eBook incluso.

Modulo

ESP32-WROOM-32, dual core a 240 MHz, 520 kB di RAM, compatibile con l'ambiente Arduino

USB-seriale

Chip CP2102 di Silicon Labs: richiede il driver CP210x dedicato

Connettività

Wi-Fi dual-mode a 2,4 GHz (station e access point) e Bluetooth classico + BLE

Pin e pulsanti

30 pin con GPIO, ADC, touch, I2C, SPI e UART; BOOT per la programmazione, EN per il reset

Alimentazione

USB micro-B a 5 V, regolatore interno che porta la logica a 3,3 V

Prima di collegarla

Serve un cavo USB dati (non solo di ricarica) e, se usi la breadboard, montala a cavallo del canale centrale: i due header occupano tutta la larghezza.

Il driver CP2102: far parlare la scheda con il PC

L'ESP32 comunica via porta seriale; il CP2102 converte l'USB in UART, ma serve il driver giusto.



CP2102
Classic USB Bridges

The CP2102 USB to UART Bridge provides a complete plug and play interface solution that includes royalty-free drivers. This USB 2.0 compliant device includes 0 digital I/O pins and is available in a 5x5 mm QFN28 package.

Cos'è

Un convertitore USB-UART: il PC lo vede come una porta COM virtuale

Driver

Silicon Labs CP210x VCP, scaricabile dal sito ufficiale Silicon Labs

Windows

Installa il pacchetto, scollega e ricollega la scheda, poi controlla Gestione dispositivi

Software Downloads

[Software](#) (11)

Software · 11

CP210x Universal Windows Driver	v11.6.0 10/2/2026
CP210x VCP Mac OSX Driver	v6.0.3 5/30/2025
CP210x VCP Windows	v6.7 9/3/2020
CP210x Windows Drivers	v6.7.6 9/3/2020
CP210x Windows Drivers with Serial Enumerator	v6.7.6 9/3/2020

Verifica

Se compare un dispositivo sconosciuto o nessuna COM, il driver non è installato

Non confonderlo con il CH340

Molte schede economiche usano il chip CH340: driver diverso. Guarda la sigla stampata sul chip quadrato vicino alla presa USB prima di scaricare qualcosa.

Arduino IDE: preparare l'ambiente per l'ESP32

L'IDE non conosce l'ESP32 di default: va aggiunto il supporto alle schede Espressif.



Arduino IDE 2.3.10

[Release notes](#)

The new major release of the Arduino IDE is faster and even more powerful! In addition to a more modern editor and a more responsive interface it features autocompletion, code navigation, and even a live debugger. For more details, check the [Arduino IDE 2.0 documentation](#).

Windows Win 10 or newer (64-bit)

DOWNLOAD

1 • Installa Arduino IDE 2.x

Scaricalo da arduino.cc; è gratuito e disponibile per Windows, macOS e Linux

2 • Aggiungi l'URL delle schede

File > Impostazioni > URL aggiuntive: https://espressif.github.io/arduino-esp32/package_esp32_index.json

3 • Installa il pacchetto

Gestore schede > cerca "esp32" > installa esp32 by Espressif Systems

esp32 by Espressif Systems

3.3.12 installed

Boards included in this package: Bee Motion Mini, cezerio dev ESP32C6, Heltec Wireless Paper, Waveshare ESP32-S3-Touch-AMOLED-2.06, DPTechnics Walter, Waveshare ESP32-S3-Touch-LCD-7, ESP32P4 Core Board, KB32-FT, Franzininho...

[More Info](#)

3.3.12

REMOVE

4 • Seleziona scheda e porta

Strumenti > Scheda: ESP32 Dev Module · Porta: quella creata dal CP2102

Impostazioni utili

Upload Speed 115200 se il caricamento fallisce, Flash Size 4 MB e monitor seriale a 115200 baud per leggere i messaggi di debug.

Collegare il modulo relè all'ESP32

Sul lato a bassa tensione bastano tre fili: S, + e - verso GPIO 23, 5V e GND.

S -> GPIO 23

Ingresso di comando: riceve il livello logico dall'ESP32, è il pin usato nello sketch

+ -> 5V (VIN)

Alimenta la bobina del relè: servono 5 V, con 3,3 V la commutazione è incerta

- -> GND

Massa comune: senza GND condiviso il segnale su S non ha riferimento

Logica attiva bassa

Su molti moduli digitalWrite(23, LOW) chiude il contatto: verifica col clic

Ponticello JD-VCC

Se il modulo è optoisolato, lascialo inserito per alimentare la bobina dai 5 V

Lato 230 V: C e NO

Il carico va su C e NO (normalmente aperto); NC resta libero

Attenzione

Cabla sempre con la 230 V scollegata e tocca solo i morsetti a vite: il lato rete del modulo non va mai maneggiato sotto tensione.

Il primo caricamento: dallo sketch al relè

Lo sketch caricato fa commutare direttamente il relè: l'ESP32 non ha un LED di test utilizzabile come su Arduino.

Sketch caricato (relè su GPIO 23)

```
#define LED 23

void setup() {
  pinMode(LED, OUTPUT);
  Serial.begin(115200);
}

void loop() {
  digitalWrite(LED, HIGH);
  delay(500);
  digitalWrite(LED, LOW);
  delay(500);
}
```

Carica

Premi la freccia: compilazione e upload partono insieme

Se resta in "Connecting..."

Tieni premuto BOOT finché non inizia la scrittura, poi rilascia

Verifica senza LED

L'ESP32 non ha un LED integrato pilotabile: la conferma è il clic del relè che commuta ogni mezzo secondo

Monitor seriale

Aprilo a 115200 baud: usalo come 'LED' di debug stampando lo stato del relè a ogni commutazione

Problemi comuni e buone pratiche

Quasi tutti gli intoppi del primo giorno rientrano in questi cinque casi.

Nessuna porta COM

Driver CP2102 mancante o **cavo USB di sola ricarica (vi racconto l'avventura)**

Caratteri strani a monitor

Baud rate sbagliato: imposta 115200

Upload fallito

Tieni premuto BOOT durante il "Connecting..." o abbassa la velocità a 115200

Pin che non funzionano

GPIO 6-11 sono usati dalla flash, GPIO 34-39 sono solo ingresso

La scheda si riavvia

Alimentazione insufficiente: il relè o i sensori vanno alimentati a parte

Regola d'oro

Scollega sempre la 230 V prima di modificare i cablaggi sulla breadboard

Prossimo passo

Con la scheda riconosciuta e il relè che commuta correttamente, il passo successivo è collegare il pulsante a 5 V e completare lo schema pulsante-ESP32-relè-lampada a 230 V.

Sicurezza e prossimi passi

La parte a 230 V non perdona distrazioni: queste regole valgono per tutto il corso.

Cinque regole da rispettare sempre

- Lavora sempre a impianto sezionato: interruttore generale giù e verifica con un cercafase.
- Il lato 230 V va in una scatola chiusa: nessun morsetto o conduttore accessibile.
- Interrompi sempre la fase, mai il neutro, e porta il neutro diretto alla lampada.
- Rispetta la portata del relè (tipicamente 10 A) e usa cavi di sezione adeguata.
- In esercitazione prova prima con una lampada da tavolo su presa, non sull'impianto fisso.

Lezione 2

Collegiamo il pulsante all'ESP.