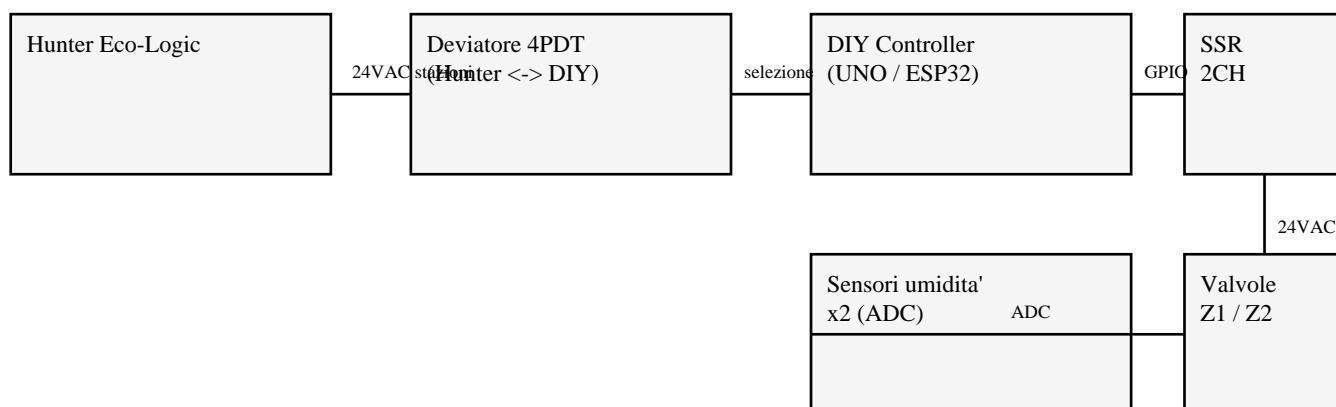


## Centralina Smart DIY per irrigazione 24 V AC (Hunter) - 2 Zone

Sviluppo su Arduino Uno R3, migrazione su ESP32 (hardware invariato). Modalita' supportata: Parallelo reversibile (Hunter <-> DIY) tramite deviatore.



Versione documento: 1.1 - Data: 2025-12-14

**Disclaimer:** guida per 24VAC e alimentatori certificati collegati a 230VAC. Se non sei sicuro, fatti aiutare da un elettricista. Non inserire 230VAC dentro al box DIY.

# Indice

1. Introduzione al progetto
2. Cosa fa / cosa NON fa
3. Sicurezza elettrica (230 V / 24 VAC)
4. Architettura generale
5. Impianto esistente Hunter (spiegato)
6. Componenti (riferimento BOM)
7. Cablaggio elettrovalvole 24 VAC
8. Modalita': Sostituzione e Parallelo reversibile
9. Montaggio passo-passo (checklist)
10. Immagini obbligatorie (cosa fotografare/disegnare)
11. Collaudo e test intermedi
12. Troubleshooting (sintomi -> cause -> soluzioni)
13. Estensioni future (anti-zanzare sicuro)
14. Appendici tecniche (fonti, note, comandi seriale)

# 1. Introduzione al progetto

Obiettivo: aggiungere una centralina smart DIY a un impianto domestico esistente (Hunter Eco-Logic) con elettrovalvole 24 V AC, mantenendo la possibilità di tornare in ogni momento alla centralina originale.  
Strategia: sviluppo e test su Arduino Uno R3, poi migrazione finale su ESP32 con hardware invariato e firmware portabile.

## Punti chiave

- 2 zone reali (Z1, Z2).
- Elettrovalvole 24VAC: corrente tipica per solenoidi Hunter 350 mA inrush e 190 mA holding @ 60 Hz (vedi R2).
- Modalità parallelo reversibile: deviatore fisico Hunter <-> DIY.
- Anti-zanzare: solo prevenzione sicura (monitor ristagni, reminder Bti, trappole non tossiche).

## 2. Cosa fa / cosa NON fa

### Fa

- Legge 2 sensori di umidità (capacitivi analogici) con calibrazione dry/wet salvata in memoria.
- Decide quando irrigare in base a soglie (start/stop) e cooldown anti-ripetizione.
- Attiva una sola elettrovalvola per volta tramite SSR AC 2 canali.
- Fornisce debug seriale e comandi manuali (apri/chiudi zona, calibrazione, status).

### NON fa (versione base)

- Non gestisce irrigazione simultanea (scelta intenzionale per limitare corrente trasformatore e pressione).
- Non sostituisce dispositivi di sicurezza elettrica di impianto (magnetotermico/differenziale).
- Non porta 230VAC dentro al box: si usano solo alimentatori/trasformatori certificati esterni.
- Non usa pesticidi/insetticidi: le estensioni anti-zanzare sono preventive e non tossiche.

### 3. Sicurezza elettrica (230 V / 24 VAC)

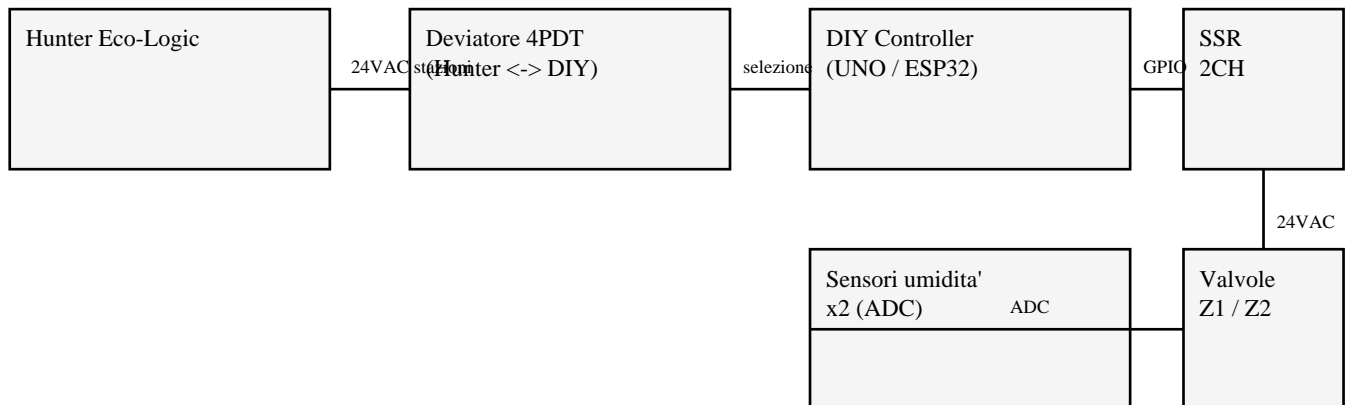
**Regola d'oro:** nel box IP65 entrano solo 24VAC e 5VDC. Il 230VAC resta fuori (alimentatori/trasformatore con spina).

Rischio	Mitigazione pratica (obbligatoria)
Scossa / incendio da 230VAC	Non portare 230VAC nel box. Usa alimentatori certificati. Presa protetta da differenziale.
Corto su linea 24VAC	Fusibile ritardato 1A su HOT 24VAC nel box. Cavi con sezione adeguata e serraggio corretto.
Backfeed tra Hunter e DIY	Deviatore 4PDT: commuta COM + Z1 + Z2 (almeno) per isolare le due centraline.
Surriscaldamento SSR	SSR con margine di corrente ( $\geq 2A$ ), montaggio su superficie che dissipa, test a banco 30 min.
Acqua/condensa nel box	IP65 reale: pressacavi IP68, foro di drenaggio se necessario, silica gel, posizionamento riparato.

Riferimento specifiche Eco-Logic: vedi R1.

## 4. Architettura generale

Vista a blocchi del sistema e delle interfacce principali:



**Flusso di potenza:** 230VAC -> (alimentatore 5V) -> MCU; 230VAC -> (trasformatore 24VAC oppure 24VAC Hunter) -> SSR -> elettrovalvole.

**Flusso di controllo:** MCU (GPIO) -> SSR; MCU (ADC) <- sensori umidità'.

## 5. Impianto esistente Hunter (spiegato)

Hunter Eco-Logic e' una centralina 24VAC convenzionale: ogni elettrovalvola ha un filo comune (COM) e un filo di zona (STATION). Quando una zona e' attiva, la centralina fornisce 24VAC tra STATION e COM, aprendo il solenoide.

Dati per dimensionare (fonti ufficiali):

- Eco-Logic: specifiche elettriche e correnti nominali (R1).
- Solenoidi 24VAC Hunter: corrente inrush/holding e range tensione (R2).

### Perche' 1 elettrovalvola alla volta?

Per rispettare la corrente disponibile e ridurre cadute di tensione su cavi lunghi. Inoltre diminuisce il rischio di sovraccarico e falsi scatti di protezioni.

## 6. Componenti (con riferimento alla BOM)

Apri il file Excel 'DIY\_Hunter\_24VAC\_SmartController\_BOM.xlsx'. I fogli principali sono: BOM\_Base (parti indispensabili), Optional\_Upgrade (espansioni), Totali (scenari) e Note\_Acquisto (avvertenze + fonti).

### Scelte hardware consigliate (per robustezza)

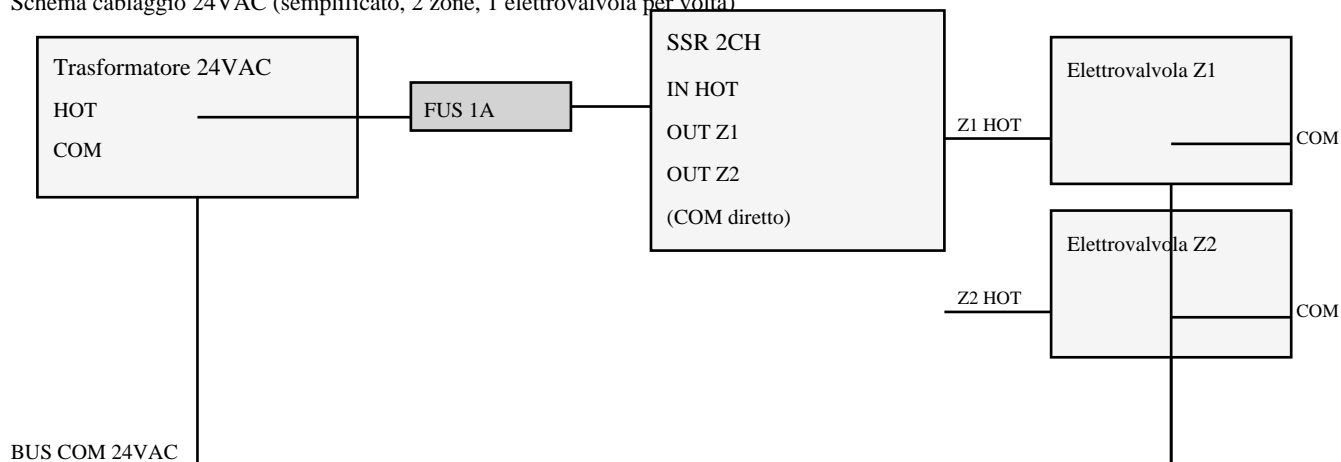
- SSR AC 2 canali (ingresso 3-32V): evita problemi di trigger tra 5V/3.3V.
- Sensori umidità alimentati a 3.3V (scelta unica per UNO e ESP32).
- Deviatore 4PDT: isolamento reale tra Hunter e DIY (commuta anche COM).



## 7. Cablaggio elettrovalvole 24 VAC

Obiettivo: riprodurre il comportamento di una centralina Hunter. Il SSR 'inietta' 24VAC sulla linea HOT della zona selezionata, mentre il COM resta comune.

Schema cablaggio 24VAC (semplificato, 2 zone, 1 elettrovalvola per volta)



Nota: il COM va a tutte le elettrovalvole; si commuta solo l'HOT per ogni zona.

- 1) Identifica i 2 fili dell'impianto: COM (comune) e Z1/Z2 (stazioni).
- 2) Porta nel box IP65: COM, Z1, Z2 (dal campo) e 24VAC (HOT+COM dal trasformatore o dalla centralina Hunter).
- 3) Inserisci fusibile 1A in serie al 24VAC HOT prima di entrare nel SSR.
- 4) Collega 24VAC COM al bus COM e da lì al COM di tutte le valvole.
- 5) Collega SSR OUT1 -> linea Z1; SSR OUT2 -> linea Z2.
- 6) Aggiungi RC snubber vicino ai morsetti valvola (tra Zx e COM) se noti disturbi o usi relè meccanici.

## 8. Modalita'

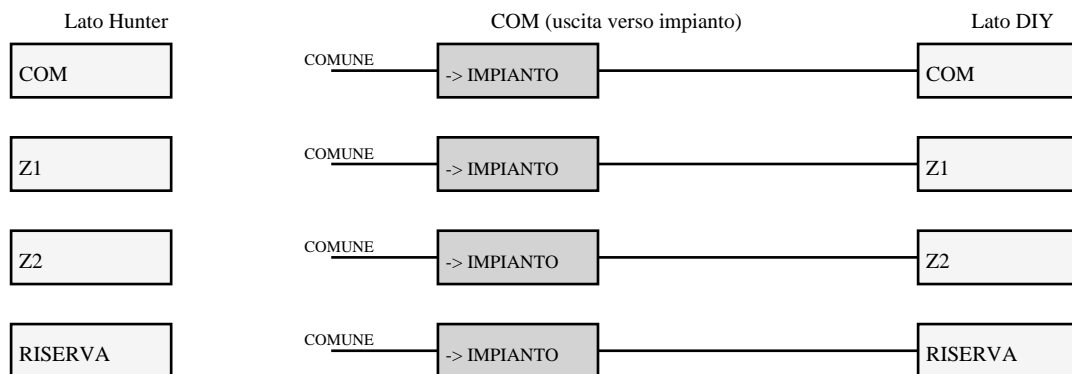
### 8.1 Sostituzione (non consigliata come prima fase)

Sostituire significa scollegare Hunter e collegare direttamente il campo al DIY. Dato l'obiettivo reversibile, la prima implementazione raccomandata e' il parallelo reversibile.

### 8.2 Parallelo reversibile (Hunter <-> DIY) con deviatore

Il deviatore collega i fili dell'impianto (COM, Z1, Z2) alternativamente alla centralina Hunter o alle uscite del DIY. In questo modo puoi tornare a Hunter in pochi secondi, senza ricablare.

Deviatore 4PDT ON-ON (cablaggio consigliato: commuta COM + Z1 + Z2 + riserva)



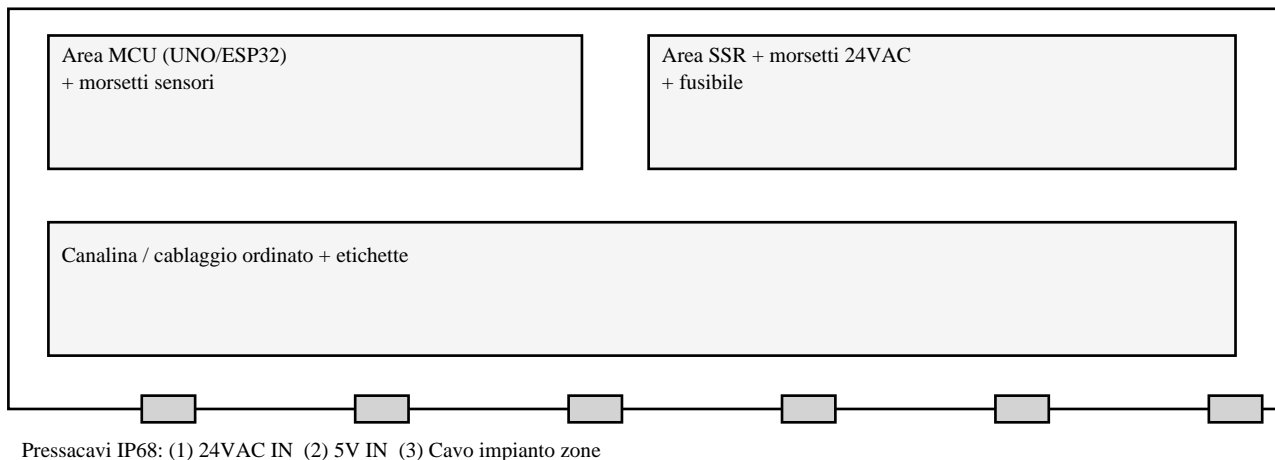
Consiglio: se usi un trasformatore DIY separato, commuta SEMPRE anche COM per evitare backfeed.

**Regola operativa:** quando sei in modalita' DIY, metti Hunter in OFF (o disabilita i programmi).

## 9. Montaggio passo-passo (con checklist)

Suggerimento pratico: prima realizza il box su banco, poi porta i cavi impianto e fai i test in campo.

Layout interno box IP65 (esempio)



Step	Fatto?
Prepara box IP65: pressacavi, piastra interna, etichette	■
Monta morsettiere e bus COM 24VAC	■
Monta SSR e fusibile 24VAC HOT	■
Collega alimentatore 5V -> MCU (USB) e verifica 5V stabile	■
Collega sensori umidità (alimentazione 3.3V, segnali su A0/A1 o GPIO ADC)	■
Carica firmware su UNO e fai test a banco (senza 24VAC)	■
Collega 24VAC (solo dopo test) e prova apertura valvole con comando manuale	■
Installa deviatore 4PDT e verifica isolamento Hunter/DIY con tester	■

## 10. Immagini obbligatorie

Per rendere il progetto replicabile e manutenibile, prima di chiudere il box scatta (o disegna) i contenuti seguenti.

**Foto 1: morsettiera impianto (COM, Z1, Z2) prima di scollegare Hunter** - Serve per ripristino rapido e per identificare il COM.

(incolla qui la foto / riferimento)

**Foto 2: interno box IP65 aperto (vista dall'alto)** - Deve mostrare: fusibile, SSR, morsetti, passaggi cavo.

(incolla qui la foto / riferimento)

**Foto 3: dettaglio cablaggio deviatore 4PDT** - Evidenzia quali poli commutano COM, Z1, Z2.

(incolla qui la foto / riferimento)

**Foto 4: etichette cavi (vicino ai morsetti)** - Ogni cavo marcato: COM, Z1, Z2, 24HOT, 24COM, 5V.

(incolla qui la foto / riferimento)

## 11. Collaudo e test intermedi

Segui questa sequenza: ogni step riduce il rischio di danni.

Test	Cosa verificare
T0 - Solo MCU	Alimenta UNO/ESP32 via USB. Apri Serial Monitor. Verifica che stampi 'BOOT' e letture sensori.
T1 - Sensori	Con sensori inseriti in aria/acqua, verifica che i raw cambino. Esegui calibrazione dry/wet via seriale.
T2 - SSR senza valvole	Collega 24VAC al SSR ma NON alle elettrovalvole. Misura con multimetro che OUT1/OUT2 commutino 24VAC.
T3 - Valvole	Collega elettrovalvola Z1. Comando manuale 'on 1 60'. Deve aprire e chiudere. Ripeti per Z2.
T4 - Parallelo	Metti deviatore su Hunter: deve funzionare come prima. Metti su DIY: deve comandare solo il DIY.

## 12. Troubleshooting (sintomi -> cause -> soluzioni)

Sintomo	Cause probabili	Soluzione pratica
Valvola non apre in DIY	24VAC assente; fusibile bruciato; SSR cablaggio errato	Misura 24VAC su rete OUT SSR. Verifica fusibile. Controlla posizione cablaggio
Valvola resta aperta	SSR guasto in corto; cablaggio Zx e COM invertiti	Scatta tutti i SSR. Se resta aperta e' idraulica. Se si chiude, sostituisce SSR
Lettura sensore sempre 0 o max	Filo segnale rotto; alimentazione sensore errata	Controlla cablaggio sensore. Misura tensione su uscita sensore. Ricambia sensore
ESP32 reset quando attivi valvola	Disturbi su 5V/USB; massa non comune; cablaggio errato	Seperare cablaggio SSR/AC e segnale. Aggiungi condensatore 470uF

## 13. Estensioni future (anti-zanzare sicuro)

Obiettivo: prevenzione sicura, senza insetticidi tossici. Idee implementabili come Optional\_Upgrade:

- Sensore livello ristagni (galleggiante) -> alert su seriale/Wi-Fi + promemoria Bti.
- Log eventi: irrigazione, ristagni rilevati, anomalie sensori.
- Mini pompa 12V per svuotare un contenitore (solo acqua). Richiede uscita aggiuntiva e protezione dedicata.
- Reminder periodico: sostituzione acqua nei sottovasi, controllo grondaie, trappole non tossiche.

## 14. Appendici tecniche

### 14.1 Comandi seriale principali (firmware)

help -> lista comandi  
status -> stato zone, umidita', ultimi eventi  
on -> apre zona z per secondi (manuale)  
off -> chiude tutte le zone  
cal dry -> salva lettura 'dry' per zona z  
cal wet -> salva lettura 'wet' per zona z  
set start -> soglia start (es. 35)  
set stop -> soglia stop (es. 45)  
set cooldown -> cooldown globale in minuti

### 14.2 Fonti e riferimenti (da consultare in caso di dubbi)

[R1] Hunter Eco-Logic - Cut Sheet (specifiche elettriche e correnti nominali)  
<https://www.hunterirrigation.com/sites/default/files/CA-Cutsheet-EcoLogic-EM.pdf>

[R2] Hunter Solenoids - specifiche corrente solenoidi 24VAC (inrush/holding, range tensione)  
<https://www.hunterirrigation.com/irrigation-product/accessories/solenoids>

[R3] Hunter Mini-Clik wiring (sensore pioggia, cablaggio su terminali SEN)  
<https://www.hunterirrigation.com/support/mini-clip-wiring>