

Simone Home Hub

Simone Arena

26 maggio 2025



Figura 1: A sinistra il logo di Home Assistant, a destra il logo di ESPHome

Indice

1	Metanote sul documento	3
2	Introduzione	4
3	Obiettivi	4
4	Introduzione	4
4.1	Home Assistant	4
4.1.1	Cos'è Home Assistant	4
4.1.2	Perché Home Assistant	5
4.1.3	Perché preferire HAss alle soluzioni cloud-based	5
4.2	ESPHome	5
4.2.1	Cos'è ESPHome	5
4.2.2	Perché ESPHome	5
5	Sviluppo del progetto	6
5.1	Setup del server	6
5.1.1	Preparazione della macchina	6
5.1.2	Scelta dell'hardware	6
5.1.3	Installazione del sistema operativo	6
5.1.4	Posizionamento del server	7
5.2	Strutturazione della rete	7
5.2.1	Scelta dell'access point	7
5.2.2	Configurazione dell'access point	7
5.2.3	Posizionamento dell'access point	7
5.2.4	Cablaggio dell'access point	7
6	Conclusioni	8

1 Metanote sul documento

Questo documento è stato redatto in LaTeX, un linguaggio di markup per la scrittura di documenti scientifici e tecnici. LaTeX è particolarmente utile per la creazione di documenti complessi, come tesi, articoli scientifici e relazioni tecniche, grazie alla sua capacità di gestire formule matematiche, bibliografie e riferimenti incrociati in modo efficiente.

2 Introduzione

Il presente progetto si inserisce nel dinamico e in continua evoluzione panorama dell'Internet delle Cose (IoT) e dell'analisi dei Big Data. L'IoT rappresenta una fitta rete di dispositivi fisici interconnessi, capaci di raccogliere e scambiare dati in tempo reale. Questa mole crescente di informazioni, definita come Big Data, offre opportunità senza precedenti per comprendere e ottimizzare il nostro ambiente, in particolare all'interno delle nostre abitazioni. In questo contesto, esploreremo le potenzialità di una piattaforma open-source di home automation come Home Assistant, focalizzandoci su come essa possa agire da fulcro per l'integrazione di diversi dispositivi intelligenti e sulla gestione dei dati generati, aprendo la strada a soluzioni innovative per una casa più efficiente, sicura e personalizzata.

3 Obiettivi

L'obiettivo ultimo nel progetto non è propriamente definito, in quanto, trattandosi di una tecnologia in continua evoluzione, sarebbe difficile definire un traguardo finale. Tuttavia, si possono definire alcune milestones intermedie e avanzate, che possono essere raggiunte in un tempo ragionevole, arrivando ad un risultato soddisfacente. In particolare, il progetto in questo caso si propone di creare un sistema di automazione del mio piccolo orto, rendendo automatica l'irrigazione delle piantine. Le milestones intermedie sono:

- Setup del server Home Assistant
- Integrazione dei primi dispositivi domotici
- Creazione di automazioni di base

Le milestones avanzate sono:

- Integrazione di dispositivi avanzati (telecamere, sensori di movimento, ecc.)
- Creazione di automazioni complesse
- Analisi dei dati generati dai dispositivi
- Posizionamento di un sensore di umidità del terreno
- Integrazione di un sistema di irrigazione automatica
- Strutturazione definitiva della dashboard

4 Introduzione

4.1 *Home Assistant*

4.1.1 Cos'è Home Assistant

Home Assistant è una piattaforma di automazione domestica. È gratis e open-source, e rappresenta un'alternativa completamente locale a servizi come HomeBridge e SmartThings.

4.1.2 Perchè Home Assistant

Home Assistant rende possibile l'automazione domestica senza la necessità di un cloud, quindi senza dipendere dall'infrastruttura internet, da server remoti o da servizi esterni. Questo rende l'esperienza utente più fluida e l'operabilità più affidabile. Un sistema basato su Home Assistant è di sua natura un sistema DIY. La sua vasta compatibilità con i dispositivi è dovuta proprio al fatto che ogni sensore o microcontrollore può essere integrato deve essere configurato e programmato individualmente. Ciò permette numerose possibilità di personalizzazione: ogni sistema può essere adattato alle esigenze specifiche dell'utente.

4.1.3 Perché preferire HAss alle soluzioni cloud-based

La grande maggioranza dei dispositivi smart è progettata per essere utilizzata basandosi su un'infrastruttura basata sul web, che spesso rende più facile e immediato il setup iniziale per gli utenti, ma anche più capillare il controllo dei dati da parte dei produttori, come la raccolta e l'analisi dei dati raccolti dai sensori domotici. Questo è un aspetto che non deve essere sottovalutato, in quanto l'analisi dei dati è una pratica sempre più diffusa, che sta permettendo alle case produttrici di ottimizzare i propri prodotti, ma se non gestita correttamente, può portare a violazioni della privacy e alla diffusione di dati sensibili.

4.2 *ESPHome*

4.2.1 Cos'è ESPHome

ESPHome è un framework **open-source** che permette di creare firmware personalizzati per dispositivi basati su ESP8266, ESP32 e RP2040, che sono ampiamente utilizzati in progetti di automazione domestica e IoT grazie alla loro versatilità e facilità d'uso.

4.2.2 Perché ESPHome

- In questo progetto verranno utilizzati dispositivi basati su ESP8266 e ESP32;
- ESPHome semplifica la configurazione e la programmazione di questi dispositivi, consentendo agli utenti di definire il comportamento del dispositivo attraverso un file di configurazione YAML. In questo file, gli utenti possono specificare le funzionalità desiderate, come sensori, attuatori e altre componenti hardware. Una volta configurato, ESPHome genera automaticamente il firmware necessario per il microcontrollore, che può essere caricato direttamente sul dispositivo;
- Questo approccio consente di risparmiare tempo e fatica nella scrittura del codice, rendendo l'automazione domestica più accessibile anche a chi non ha esperienza di programmazione;
- ESPHome offre un'integrazione fluida con Home Assistant, consentendo agli utenti di monitorare e controllare i dispositivi direttamente dalla dashboard.

5 Sviluppo del progetto

5.1 *Setup del server*

Per l'hosting di Home Assistant di questo progetto è stato scelto un server dedicato. Il server in questione non è altro che un computer da ufficio datato ormai in disuso, basato su piattaforma x86. In questo caso Home Assistant sarà installato come un vero sistema operativo, che verrà esclusivamente gestito dal computer dedicato.

5.1.1 Preparazione della macchina

È fondamentale che la macchina dedicata sia in buone condizioni, che non presenti problemi hardware e che i componenti al suo interno siano orientati al risparmio energetico. Essendo un computer destinato a rimanere acceso 24 ore su 24, è importante che al suo interno sia munito di adeguati sistemi di raffreddamento.

5.1.2 Scelta dell'hardware

La scelta dell'hardware è fondamentale per garantire prestazioni ottimali e un funzionamento affidabile del sistema. Per l'installazione del sistema operativo è richiesto un computer con almeno 2 GB di RAM e 32 GB di spazio di archiviazione. Home Assistant OS può essere installato sia su SBC, come un Raspberry Pi, che su una comune macchina x86. Nella scelta del supporto di memoria, è preferibile optare per un'unità a stato solido (SSD) piuttosto che un disco rigido tradizionale (HDD), in quanto, oltre alle prestazioni nettamente superiori, gli SSD non prevedono parti meccaniche in movimento, non sono quindi soggetti a usura meccanica e spesso consumano meno energia.

5.1.3 Installazione del sistema operativo

In questo caso, il sistema operativo scelto è *Home Assistant Operating System*, che è una distribuzione Linux ottimizzata per eseguire Home Assistant, che non prevede un'interfaccia grafica, ma è gestita tramite un'interfaccia web. Questo sistema operativo è progettato per essere installato su hardware dedicato, come un Raspberry Pi o un server x86, e offre un'installazione semplificata e una gestione centralizzata dei dispositivi e delle automazioni. L'installazione di Home Assistant OS è un processo relativamente semplice.

1. Scaricare l'immagine del sistema operativo dal sito ufficiale di Home Assistant;
2. Creare un'unità USB avviabile utilizzando un software come Balena Etcher o Rufus;
3. Avviare il computer dal supporto USB e seguire le istruzioni per completare l'installazione.
4. Una volta completata l'installazione, il sistema si riavvierà e Home Assistant sarà accessibile tramite un browser web all'indirizzo IP del server.

Solamente durante questo processo sarà necessario un monitor e una tastiera, che serviranno per interagire con l'interfaccia a testo per la primissima configurazione.

5.1.4 Posizionamento del server

Una volta completata l'installazione, il server può essere posizionato in un luogo strategico all'interno della casa, possibilmente raggiunto da una rete cablata, per garantire una connessione stabile e veloce. Ad ogni modo, il server può essere posizionato in un luogo remoto, purché sia raggiunto da una rete Wi-Fi. L'importante è che la scelta del posizionamento sia fatta in modo da garantire la sicurezza della macchina, che deve essere posta su un supporto stabile e sicuro, lontana da oggetti infiammabili, da fonti di calore e da umidità.

5.2 *Strutturazione della rete*

Per poter garantire il funzionamento dei microcontrollori all'interno dell'orto, è necessaria una copertura Wi-Fi adeguata, quindi di conseguenza bisognerà procedere all'acquisto e al posizionamento di un access point Wi-Fi, che andrà cablato.

5.2.1 Scelta dell'access point

In questo caso, è sufficiente qualsiasi access point, purché sia compatibile con la frequenza di 2.4 GHz, che è la frequenza più comunemente utilizzata dai dispositivi IoT e dagli ESP32. Per motivi quasi esclusivamente economici è stato scelto il Tenda F3.

5.2.2 Configurazione dell'access point

Di default, il Tenda F3 è impostato come un router. Per poterne fare l'uso di cui necessitiamo, sarà quindi necessario procedere alla configurazione, collegando il proprio computer all'AP tramite cavo Ethernet e accedendo alla sua dashboard tramite l'indirizzo IP di default fornito dal costruttore. In questo caso è stato scelto di creare una rete Wi-Fi separata, con un ssid diverso da quella domestica, anche se all'access point è stato dato un indirizzo IP appartenente alla rete di casa. La manzione del DHCP è stata delegata al router.

5.2.3 Posizionamento dell'access point

È fondamentale che l'access point sia ben posizionato per garantire una copertura omogenea su tutta la superficie dell'orto e quindi non creare limitazioni, permettendo di posizionare microcontrollori Wi-Fi liberamente. Se l'AP viene posizionato esternamente ed il suo modello non è stato concepito per trovarsi all'aria aperta, esposto alle intemperie e al clima, è fortemente consigliato posizionarlo all'interno di un contenitore ermetico.

5.2.4 Cablaggio dell'access point

Nel mio caso, l'orto si trova su un lato della mia casa dal quale sono presenti diversi corrugati che partono dall'interno. Per questo, una volta posizionato l'AP sono stati fatti passare grazie a una sonda sia il cavo Ethernet proveniente da uno switch collegato al router domestico, sia il cavo di alimentazione.

6 Conclusioni