



**UNIVERSITÀ DI VERONA**

DIPARTIMENTO DI INFORMATICA

Corso di Laurea Triennale in Informatica

**Room Control**

**Progetto Arduino monitoraggio stanza**

Candidato:

**Bozza Denise (VR471516)**

**Giarolo Mattia (VR487810)**

**Moretto Mattia (VR489092)**

ANNO ACCADEMICO 2024/2025

# Indice

	Pagina
<b>1 Introduzione</b>	<b>2</b>
<b>2 Componenti Hardware</b>	<b>3</b>
2.1 Modulo ESP32 . . . . .	3
2.2 Sensore DHT11 . . . . .	4
2.3 Sensore HC-SR04 . . . . .	4
2.4 Servo motore . . . . .	4
<b>3 Descrizione del progetto</b>	<b>5</b>
<b>4 Conclusioni</b>	<b>7</b>
4.1 Accortezze . . . . .	7
4.2 Versionamento codice . . . . .	7
4.3 Sviluppi Futuri . . . . .	8

# Capitolo 1

## Introduzione

Il progetto "**Room Control**" nasce con l'obiettivo di realizzare un sistema integrato per il monitoraggio delle condizioni ambientali di una stanza e il verifica degli accessi in una stanza in modo controllato, utilizzando una piattaforma basata su Arduino.

Il dispositivo rileva in tempo reale temperatura e umidità tramite sensori digitali, e rileva gli accessi alla stanza durante la modalità sicurezza. L'intero sistema è pensato per essere semplice, autonomo e facilmente estendibile.

È inoltre dotato di connettività Wi-Fi, che consente al sistema di:

- Inviare notifiche tramite bot Telegram ogni volta che viene rilevato un accesso verosimilmente non autorizzato
- Caricare i dati ambientali e i log degli accessi su un database MySQL, dove possono essere archiviati, consultati e analizzati in un secondo momento.

L'interazione con il database permette una gestione centralizzata e persistente delle informazioni, utili per eventuali analisi storiche o semplicemente per integrare il sistema con altre applicazioni lato server.

Il progetto è pensato per contesti didattici, sperimentali o applicazioni pratiche in piccoli ambienti dove sia utile mantenere sotto controllo le condizioni interne e sapere se viene effettuato l'accesso in specifiche condizini

# Capitolo 2

## Componenti Hardware

Di seguito viene fornito lo schema del circuito realizzato con fritzing e successivamente verranno descritti i sensori e componenti utilizzati

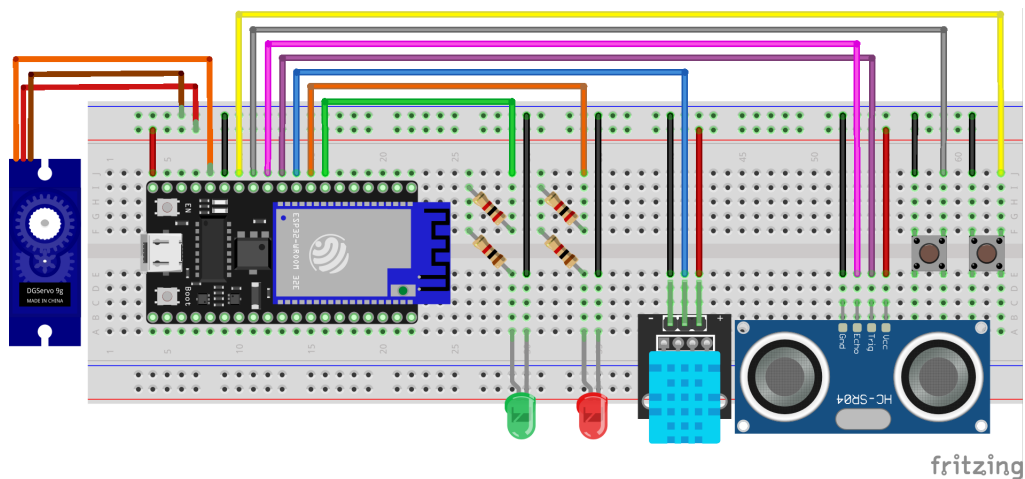


Figura 2.1: Schema Fritzing

### 2.1 Modulo ESP32

ESP32 è un microcontrollore potente con Wi-Fi e Bluetooth integrati, usato nel progetto come unità centrale.



Sostituisce Arduino UNO offrendo maggiore velocità, più GPIO, e la capacità di:

- Comunicare con un server web o database MySQL
- Inviare notifiche via Telegram

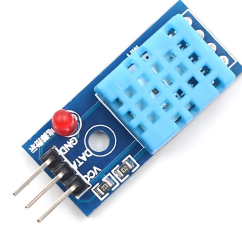
Permette di gestire più dispositivi contemporaneamente ed è programmabile tramite l'IDE di Arduino.

## 2.2 Sensore DHT11

DHT11 è un sensore digitale combinato che misura temperatura e umidità relativa.

Ha un'uscita digitale che restituisce i dati in formato seriale, facilitando l'interfacciamento con Arduino o ESP32.

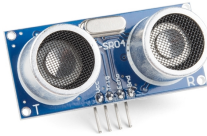
- **Intervallo di temperatura:** 0–50°C
- **Intervallo di umidità:** 20–90%
- **Precisione:**  $\pm 2^{\circ}\text{C}$  (temperatura),  $\pm 5\%$  (umidità)



È meno preciso e con intervallo di misura più limitato rispetto al DHT22, ma sufficiente per applicazioni semplici di monitoraggio ambientale.

## 2.3 Sensore HC-SR04

HC-SR04 è un sensore a ultrasuoni utilizzato per misurare distanze tramite l'emissione e la ricezione di onde sonore.



- **Range operativo:** 2 cm – 400 cm
- **Precisione:** circa 3 mm
- **Uscita:** digitale (trigger + echo)

Nel contesto del progetto, può essere impiegato per rilevare la presenza o movimento vicino alla porta, fungendo da rilevatore passivo per tentativi di accesso.

## 2.4 Servo motore

Servo motore a rotazione limitata, controllabile tramite segnali PWM.

- **Angolo di rotazione tipico:**  $0^{\circ}$ – $180^{\circ}$
- **Controllo tramite segnale PWM**
- **Bassa coppia, adatto per piccoli carichi**



Nel progetto viene utilizzato per azionare un meccanismo di accensione/spengimento della luce sotto determinate condizioni

## Capitolo 3

# Descrizione del progetto

### Panoramica

Il centro del sistema è l'ESP32, connesso via Wi-fi e programmato per

- Gestire i sensori e i pulsanti
- Interfacciarsi con Telegram (bot)
- Inviare dati al database MySQL
- Comandare servo motore e LED di stato

### Flusso principale

#### 1. Accensione/Boot ESP32

- L'ESP32 si connette alla rete Wi-fi
- Il LED verde si accende per indicare il successo della connessione

#### 2. Modalità sicurezza

- Attivabile manualmente tramite uno dei due pulsanti o via comando Telegram
- Lo stato attivo è segnalato dal LED Rosso

#### 3. Rilevamento del movimento

- Il sensore monitora la stanza finché è attivo
- In modalità sicurezza attivo:
  - Al rilevamento di movimento invia una notifica telegram
- In modalità sicurezza disattivata:
  - Al rilevamento di movimento attiva il servo motore che svolge un'azione specifica nel modulo relativo che lo controlla al quale lo si può associare come nel nostro caso ad una interazione con un pulsante della luce

#### 4. Spegnimento LED

- Il Secondo pulsante serve a spegnere entrambi i LED ma non interrompe nessuna funzione attiva o attivabile.

## Monitoraggio climatico

- Il **DHT11** rileva temperatura e umidità periodicamente.
- I dati vengono raccolti e inviati ad un **database MySQL** tramite una richiesta HTTP
- Questo meccanismo permette:
  - Mantenimento storico dei dati
  - Visualizzazione dati tramite Dashboard

## Telegram Bot

- Il Bot Telegram permette di
  - Ricevere notifiche di movimento in tempo reale
  - Controllare la modalità di sicurezza da remoto
- La comunicazione è bidirezionale

## Capitolo 4

# Conclusioni

### 4.1 Accortezze

- Durante le varie prove fatte ci siamo accorti che nonostante il sensore di movimento garantisca fino ad un range di 400 cm, le misurazioni che ci sono state restituite erano poco attendibili. Da quanto evidenziato abbiamo una certa sicurezza tra i 100 e i 200cm al di sopra di questa distanza rileva movimenti non reali. Ciò probabilmente è causato dal sensore economico con cui si sono effettuati i test, tranquillamente sostituibile con diversa logica e sensori data la modularità con cui è stato scritto il codice sorgente
- Il sensore di movimento al momento quando non si trova in modalità sicurezza accende/spegne la luce al semplice passaggio, non viene identificato il fatto se si sta entrando oppure uscendo dalla stanza pertanto è da considerarsi un funzionamento simulato.

### 4.2 Versionamento codice

Il progetto è stato caricato su GitHub con una suddivisione logica dei file per facilitarne la comprensione e la manutenzione. In questo modo ogni componente del gruppo ha avuto la possibilità di lavorare sulla parte assegnata senza entrare in contrasto con il lavoro degli altri membri. Chiaramente ogni componente del codice è stato separato secondo la propria funzionalità (es sensori e modulo WiFi) in modo da rendere il progetto modulare e facilmente estendibile.

Per motivi di sicurezza, il file `secret.sh` contenente le variabili d'ambiente utilizzate nei programmi contenuti dentro la cartella "src" non è stato incluso nel repository quindi così come lo si trova non può funzionare. Le variabili in questione sono state definite attraverso `define` strutturato in `Costante=Valore`, di seguito viene riportata la lista:

- BOT\_KEY
- CHAT\_ID
- DB\_APIKEY
- DB\_URL\_API\_REST
- WIFI\_PASSWORD
- WIFI\_SSID



### 4.3 Sviluppi Futuri

- Possibile aggiunta di un sistema di riconoscimento per distinguere le persone che effettuano l'accesso e l'invio di notifiche personalizzate o ignorare l'ingresso dei familiari
- Automatizzazioni intelligenti basate su condizioni, al momento temperatura e umidità sono rilevazioni fini a se stesse ed utilizzate per la creazione del grafico. Sarebbe possibile utilizzarle come parametro per definire determinate azioni come per esempio:
  - Se l'umidità supera una certa soglia invia una notifica tramite Telegram
  - Se temperatura scende sotto una determinata soglia accende riscaldamento attraverso un relé
- Replica dello stesso sistema in più stanze e gestiti da un'unica interfaccia
- Aggiunta di un Display al sistema per permettere la visualizzazione di Temperatura e Umidità in maniera diretta