

# PROGETTO SENSORI METEO

## Introduzione:

- Titolo: Progetto sensori meteo
- Autori: Giatti Filippo, Malachin Lorenzo, Sescu Denis
- Descrizione generale: Abbiamo una stazione meteo che deve prendere i dati e visualizzarli su un interfaccia.

La stazione meteo è Fengtu FT-WQX10, che deve interfacciarsi con il LoRa Controller e mandare i dati a thingsboard.

Il protocollo di comunicazione utilizzato è il LoRa.

## Analisi dei Requisiti

L'obiettivo è quello di andare a configurare una stazione meteo all'interno della nostra scuola, in modo da poter andare a misurare e ad eseguire analisi sul tempo meteorologico. La stazione meteorologica è in grado di visualizzare i seguenti dati: Temperatura, umidità, pressione atmosferica, velocità del vento, direzione del vento, PM2.5, PM10, rumore, precipitazioni ottiche e illuminazione, sono tutti integrati sul sensore **Fengtu FT-WQX10**.

Tutti questi dati devono essere visibili e salvati all'interno di un Network Server e possono essere consultati in tempo reale o eseguire analisi durante l'arco della giornata. I dati, successivamente, devono essere gestiti e mandati a un sito realizzato da Laghi Davide e Crepaldi Mattia.

Per mandare i dati raccolti dalla stazione meteo, abbiamo a disposizione un LoRa Controller della Milesight, e devono essere inviati in tempo reale ad un gateway LoRa tramite il protocollo LoRa WAN.

Il Gateway LoRa, si occupa di mandare i dati a un server Thingsboard, una piattaforma free che abbiamo a nostra disposizione.

# **Analisi Funzionale**

## **Misurazione dati sensore:**

Il Sensore raccoglie dati in tempo reale e li aggiorna ogni minuto.

## **Invio dati:**

I dati vengono inviati ogni 15 minuti di default, ma l'amministratore è in grado di decidere con quale frequenza inviare i dati.

## **Visualizzazione Dati su ThingsBoard:**

I dati ricevuti dalla stazione meteo devono essere visualizzati in un'interfaccia web o app, che è stata sviluppata da Laghi Davide e Crepaldi Mattia.

Questa interfaccia deve essere in grado di:

- Visualizzare i dati in tempo reale.
- Mostrare i dati storici attraverso grafici, tabelle, e altre visualizzazioni pertinenti.
- Consentire l'accesso remoto ai dati da qualsiasi dispositivo (desktop, tablet, smartphone).

## **Conservazione dei Dati:**

Tutti i dati devono essere salvati in un Network Server, che sarà utilizzato per archiviare e mantenere i dati meteo in modo sicuro e accessibile per analisi future. I dati devono essere disponibili per il recupero in qualsiasi momento.

## **Notifiche e Allarmi:**

Il sistema deve essere in grado di generare notifiche in caso di valori fuori scala o di eventi particolari. Ad esempio, quando la velocità del vento supera un determinato valore o quando la pioggia cumulata raggiunge una certa soglia.

### **Hardware della Stazione Meteo (Fengtu FT-WQX10):**

La stazione meteo Fengtu FT-WQX10 deve essere dotata dei sensori necessari per la rilevazione dei parametri elencati (temperatura, umidità, velocità del vento, direzione del vento, pioggia, pressione atmosferica, radiazione solare).

Il consumo della stazione meteo deve essere misurato con uno specifico strumento per analizzare l'assorbimento energetico e dimensionare correttamente la batteria e l'alimentazione del lora controller. La stazione meteo deve essere progettata per resistere alle condizioni ambientali esterne, come pioggia, polvere, e temperature estreme.

### **LoRa Controller:**

Il **LoRa Controller** deve essere compatibile con il protocollo di comunicazione LoRaWAN e deve essere in grado di gestire la comunicazione tra la stazione meteo e il Gateway.

Il LoRa Controller deve supportare una lunga distanza di comunicazione, a seconda della topologia della rete e delle specifiche del progetto (ad esempio, fino a 15 km in campo aperto).

Deve essere configurato per garantire una bassa latenza nella trasmissione dei dati e una bassa potenza di consumo energetico.

### **Rete e Server:**

Il **Network Server** deve essere in grado di gestire un flusso continuo di dati in tempo reale provenienti dal Gateway. Questo server deve essere scalabile per gestire un eventuale aumento dei dispositivi IoT in futuro.

Il server deve supportare la comunicazione con il Gateway e permettere l'archiviazione sicura dei dati.

### **ThingsBoard:**

ThingsBoard deve essere configurato per ricevere i dati dal Gateway e visualizzarli in tempo reale ed eseguire analisi durante la giornata. Il sistema va a fare diverse misurazioni durante il giorno e l'utente può visualizzarli quando desidera.

**Potenza e Alimentazione:** Il milesight LoRa Controller UC511, è alimentato da due batterie ricaricate da un pannello solare, con capacità di 2550mAh.

### **Schede Tecniche:**

In seguito alleghiamo il link git hub delle schede tecniche:

[https://github.com/Denis0160/Progetto\\_Sensori\\_Meteo.git](https://github.com/Denis0160/Progetto_Sensori_Meteo.git)

# Analisi Tecnica

Il sistema è basato su una rete IoT LoRaWAN che consente di raccogliere e visualizzare in tempo reale i dati meteorologici provenienti da una stazione meteo Fengtu FT-WQX10.

L'architettura è composta da quattro livelli:

- **Livello di acquisizione dati:** la stazione Fengtu misura parametri come temperatura, umidità, pressione, vento, pioggia e polveri. Comunica via RS485 (protocollo Modbus RTU).
- **Livello di controllo e trasmissione:** il controller Milesight UC501 converte i dati Modbus in pacchetti LoRaWAN e li invia al gateway.
- **Livello di rete:** il gateway Milesight UG6x riceve i pacchetti LoRa e li trasmette via Internet (Ethernet, Wi-Fi o 4G) al server.
- **Livello applicativo:** il server ThingsBoard elabora e visualizza i dati tramite dashboard e grafici accessibili da browser o smartphone.

## Flusso dei dati:

1. La stazione Fengtu misura i dati ogni minuto.
2. Il controller UC501 legge i registri Modbus ogni 5-15 minuti.
3. I dati vengono inviati via LoRaWAN (frequenza EU868 MHz) al gateway UG6x.
4. Il gateway li inoltra su Internet al server ThingsBoard.
5. ThingsBoard archivia e mostra i dati su grafici e pannelli.

```
[Fengtu FT-WQX10]
  ↓ RS485 Modbus RTU
[LoRa Controller UC501]
  ↓ LoRaWAN 868 MHz
[Gateway UG6x]
  ↓ Internet (Ethernet / Wi-Fi)
[Server ThingsBoard]
  ↓
[Dashboard Web / App]
```

## Parametri tecnici principali:

Parametro	Valore
Frequenza LoRaWAN	868 MHz (EU868)
Intervallo di misura Fengtu	1 minuto
Intervallo di invio UC501	5-15 minuti
Protocollo locale	RS485
Protocollo remoto	LoRa WAN
Portata LoRa	15 km
Alimentazione	Batteria + Pannello solare
Database	PostgreSQL
Interfaccia cloud	Thingsboard,

## Configurazione del server

La configurazione del server avviene su una macchina con sistema operativo Linux, inizialmente sarà configurato solamente in locale. Installiamo e configuriamo il Server thingsboard.

Passaggi configurazione Server:

<https://thingsboard.io/docs/user-guide/install/ubuntu/>

Una volta che il server è correttamente configurato, procediamo con l'aggiunta del **LoRa Gateway**. Il gateway LoRa invia i dati meteo al server ThingsBoard tramite il protocollo MQTT.

Per configurare il gateway, impostiamo la comunicazione con ThingsBoard, associando il dispositivo alla piattaforma e configurando la ricezione dei dati. A questo punto, è possibile visualizzare i dati provenienti dalla stazione meteo tramite la dashboard di ThingsBoard.

