



# Progetto IoT Systems

DANIELE TOGNETTI

A.A. 2022-2023

# Scopo del progetto

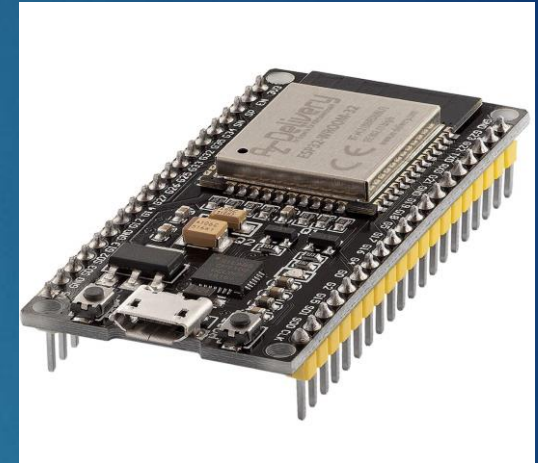
- ▶ Confronto di due tecnologie di comunicazione wireless: LoRa e Wi-Fi low power
  - ▶ Throughput
  - ▶ Latenza
  - ▶ Affidabilità
  - ▶ Distanza massima del segnale trasmesso
  - ▶ Consumo di corrente

# Materiale utilizzato



Feather M0 RFM95

LoRa – modulo RFM95C  
Interfaccia seriale



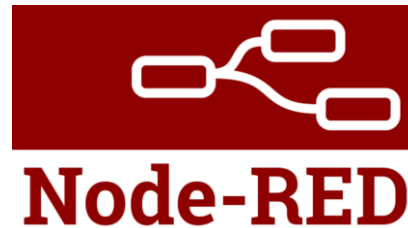
ESP32 devkit-v1

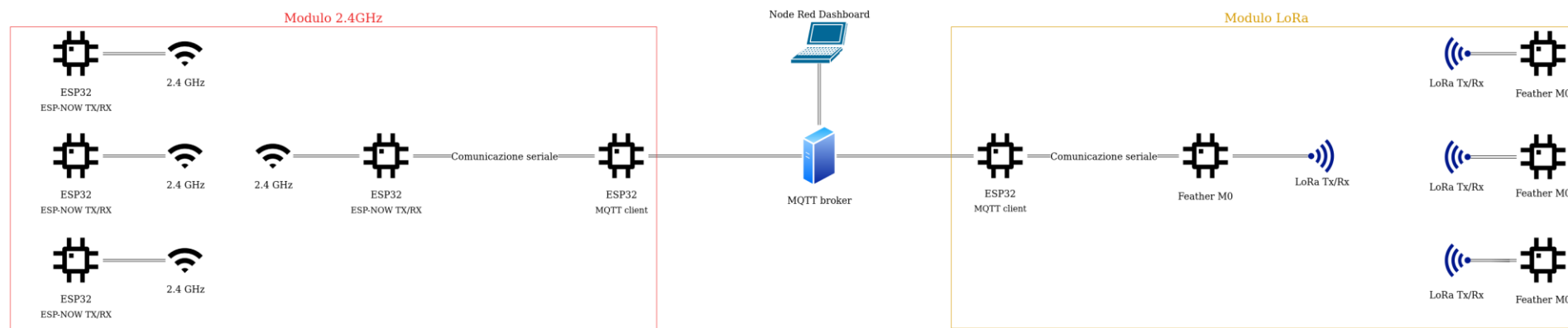
Wi-Fi  
Interfaccia seriale

# Librerie e programmi utilizzati



RadioHead





# Funzionamento del progetto

# Test eseguiti

- ▶ I test con LoRa e il Wi-Fi sono stati eseguiti sia in ambiente outdoor che indoor
- ▶ Per LoRa sono stati provati tre setup del modem:
  - ▶ Configurazione a lungo raggio e velocità di trasferimento dati ridotta
  - ▶ Configurazione a medio raggio e velocità intermedia
  - ▶ Configurazione a corto raggio e velocità elevata
- ▶ I pacchetti inviati avevano dimensione di 250 byte per entrambi i moduli
- ▶ Ciascun test è stato eseguito inviando 10 pacchetti



# Risultati ottenuti - indoor



## ► LoRa

### ► Pro:

- Copertura totale di un'abitazione anche su più piani
- Velocità di trasmissione costante
- Consumo ridotto di batteria

### ► Contro:

- Velocità di trasmissione inferiore al Wi-Fi
- Latenza superiore

# Risultati ottenuti - indoor

- ▶ Wi-Fi:
  - ▶ Pro:
    - ▶ Velocità di trasmissione superiore
    - ▶ Latenza inferiore
  - ▶ Contro:
    - ▶ Energivoro e con consumo costante
    - ▶ L'abitazione è stata coperta integralmente ma solo su un unico piano. Nel caso di piani differenti solo se le stanze erano con un muro in comune.
    - ▶ Velocità in diminuzione all'aumentare della distanza o degli ostacoli
    - ▶ Interferenze con gli altri apparati Wi-Fi presenti in casa





# Risultati ottenuti - outdoor

- ▶ Lora:

- ▶ Pro

- ▶ Copertura molto ampia (circa 1.1 Km nella configurazione a lungo raggio)
    - ▶ Velocità costante al variare della distanza e/o degli ostacoli
    - ▶ Consumo di batteria minore

- ▶ Contro:

- ▶ Latenza elevata (soprattutto nella configurazione a lungo raggio)
    - ▶ Velocità minore rispetto al Wi-Fi

# Risultati ottenuti - outdoor

- ▶ Wi-Fi:
  - ▶ Pro
    - ▶ Latenza breve
    - ▶ Velocità elevata se paragonata alla tecnologia LoRa
  - ▶ Contro:
    - ▶ Velocità variabile all'aumento della distanza
    - ▶ Copertura ristretta (circa 105 m)
    - ▶ Consumo maggiore di batteria

# Conclusioni

Non esiste una tecnologia migliore dell'altra ma la scelta andrà fatta in base alle necessità e ai vincoli del sistema che si vuole realizzare