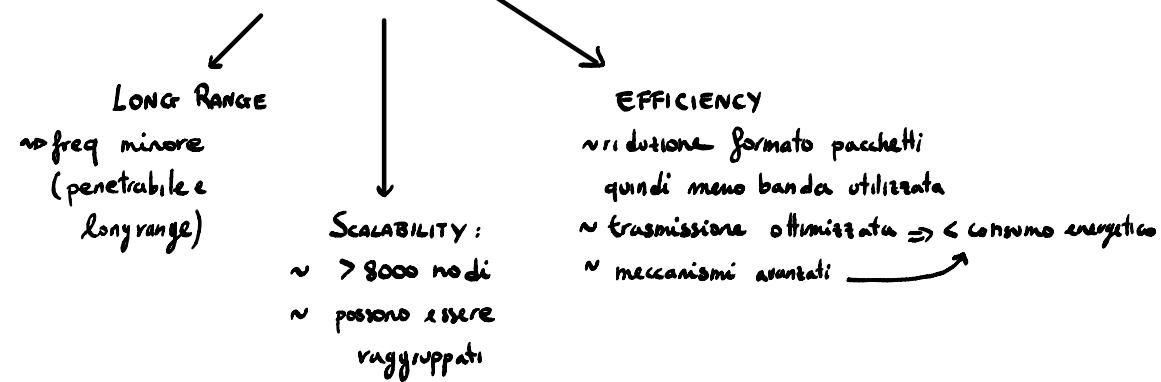


Wi-Fi_ah

Wifi per essere IoT devono:

- ~ provvedere ad un grande numero di dispositivi connessi ad un singolo AP.
- ~ rendere le comunicazioni tra dispositivi efficienti.

802.11ah \Rightarrow WiFi HaLow



Livello PHY \Rightarrow serve per ottimizzare il rate di dati mandati e il range del segnale trasmesso in una data banda

↓
trasmisioni vorte
frequente sotto 1 GHz \rightarrow buona propagazione e penetrazione
 \rightarrow grosso coverage
 \rightarrow esente da licenza (facile implementazione
Nessun costo licenza)

↓
Licenza leggera (Light Licensing)
uso regolato, ma facile da ottenere

Reliability (Affidabilità) \Rightarrow meno congestionata il canale della frequenza

IEEE 802.11ah \Rightarrow eredita caratteristiche 802.11ac ma con alcune modifiche:

- OFDM down clockato (frequenza ridotta $\times 10$) per banda subGHz
- Larghezza banda ridotta
- Velocità 150 Kbps e 347 Kbps
- Supporto MIMO e MU-MIMO

STA ha
più antenne
per migliorare
prestazioni
↓
multiplexing
spaziale

serve più dispositivi
AP comunica
con più dispositivi
↓
aumento efficienza
e capacità di rete

LIVELLO MAC \Rightarrow diminuito header del MAC

↓
eliminando campi
non essenziali \longrightarrow QoS, HT control

possibilità di usare solo 2 indirizzi MAC
invece di 3 (riduce traffico)
poiché i dispositivi si parlano
solo con AP

Bi Directional Trasmit \Rightarrow ricevente manda i dati invece dell'ACK
dopo il tempo SIFT finché finiscono i frame

Supporto per migliaia di dispositivi => RAW (Restricted Access Window)



STA => sta per station
ovvero un interfaccia
generale che trasmette

Io

- gli STA divisi in gruppi
- Divide il canale di accesso in slot di tempo.
- si assegna ai gruppi gli slot



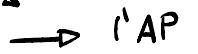
STA devono trasmettere nel
loro slot. Altrimenti
dormono.

WiFi => due modalit  => modalit  attiva: riceve e trasmette



=> PS (Power Save) => spegne la radio

un nodo e
in PS



l'AP accumula i frame per gli
STA.



mandar beacon con flag TIM



si sveglia
periodicamente
per ricevere
beacon

se flag TIM positivo
informa pacchetti destinati
per STA



DTIM => multicast
AP fra pacchetti
per pi  STA

WiFi Halow \Rightarrow TWT (Target Wake Time)

↳ si ha la fase di negoziazione
in cui si specifica lo slot
time e dei periodi programmati
in cui ricevere beacon.

↓
STA si sveglierà solo
in quei momenti.

WiFi Halow \Rightarrow non compatibile con reti legacy (2.4 GHz - 5 GHz)



problema \Rightarrow imprecisione con orologio

PCR (Primary
Communication
Radio)
↓
Comunicazione
tradizionale
↓
utilizzato per trasmettere
e ricevere

↓
WiFi standard ha un drift
dell'orologio di 100 ppm \Rightarrow 0.36 s di differenza
per ogni ora

Wake up premature \Leftarrow

↓
svegliandosi
prima e
consumando energia

Wake-up Radio \Leftarrow 802.11ba $\xleftarrow{\text{per risolvere}}$



radio secondaria a ultra basso consumo \Rightarrow gestisce solo la parte di
sincronizzazione e la

WUR comunica \Leftarrow mandata
con AP $\xleftarrow{\text{con AP}}$ notifica per svegliare
PCR

tramite segnale
a bassa larghezza
di banda

↓
ha due Catene
radio PCR e WUR

↓
ON-OFF Keying (OOK)

Sempre problemi con wifi legacy che non
mandano wake up