

La trasmissione radio di dati su Area Geografica



Ing. Giuseppe Mazzù

Servizi di ingegneria integrata

ARPAV CMT, 26/02/2015

Ambiente 3.0 ?

- Il contesto del monitoraggio ambientale non può esimersi dal paradigma sociale del “sempre connesso”, dove tutto ciò che opera nell’ambiente comunica.
- La prospettiva è quella della fusione tra il mondo fisico e quello digitale, estendendo il concetto di connettività da connettività per ognuno, a connettività per ogni cosa, in ogni momento e ovunque.

Ambiente 3.0 ?

- L'effetto rivoluzionario consiste nella radicale ridistribuzione dei processi intellettivi, i quali non vengono più totalmente demandati al soggetto umano ma a tutte le cose con cui lo stesso interagisce.

Cominciamo
con le domande
?

Cosa dobbiamo “tele” trasmettere

IN TEMPO DIFFERITO

- | | |
|---------------------------------|--------------|
| • Qualche numero | 1-100 Byte |
| • Piccoli testi | ~ 1kByte |
| • Grandi documenti | 1- 10 MByte |
| • Immagini in bassa risoluzione | 10-100 kByte |
| • Immagini in alta risoluzione | 1-10 Mbyte |

IN TEMPO REALE

- | | |
|--|------------|
| • Streaming audio | ~ 5kbps |
| • Streaming video
(H.264 CIF 15fps) | ~ 250 kbps |

La scelta

In generale, la scelta del sistema richiede un compromesso tra le prestazioni e le risorse disponibili

Continuiamo con le domande: le prestazioni

- A. “Mediamente”, in quanto tempo dobbiamo trasmettere l’informazione?
- B. Quale livello di affidabilità possiamo permetterci?
- C. Quale livello di sicurezza possiamo tollerare?
- D. Quale distanza dobbiamo coprire?
- E. Che tipo di copertura ci serve
(PTP, postazioni fisse su area geografica, mobile)?

Continuiamo con le domande: le prestazioni

- F. L'interoperabilità tra sistemi diversi è importante?
- G. Da quale “porta” vogliamo entrare?
- H. La bidirezionalità è necessaria?



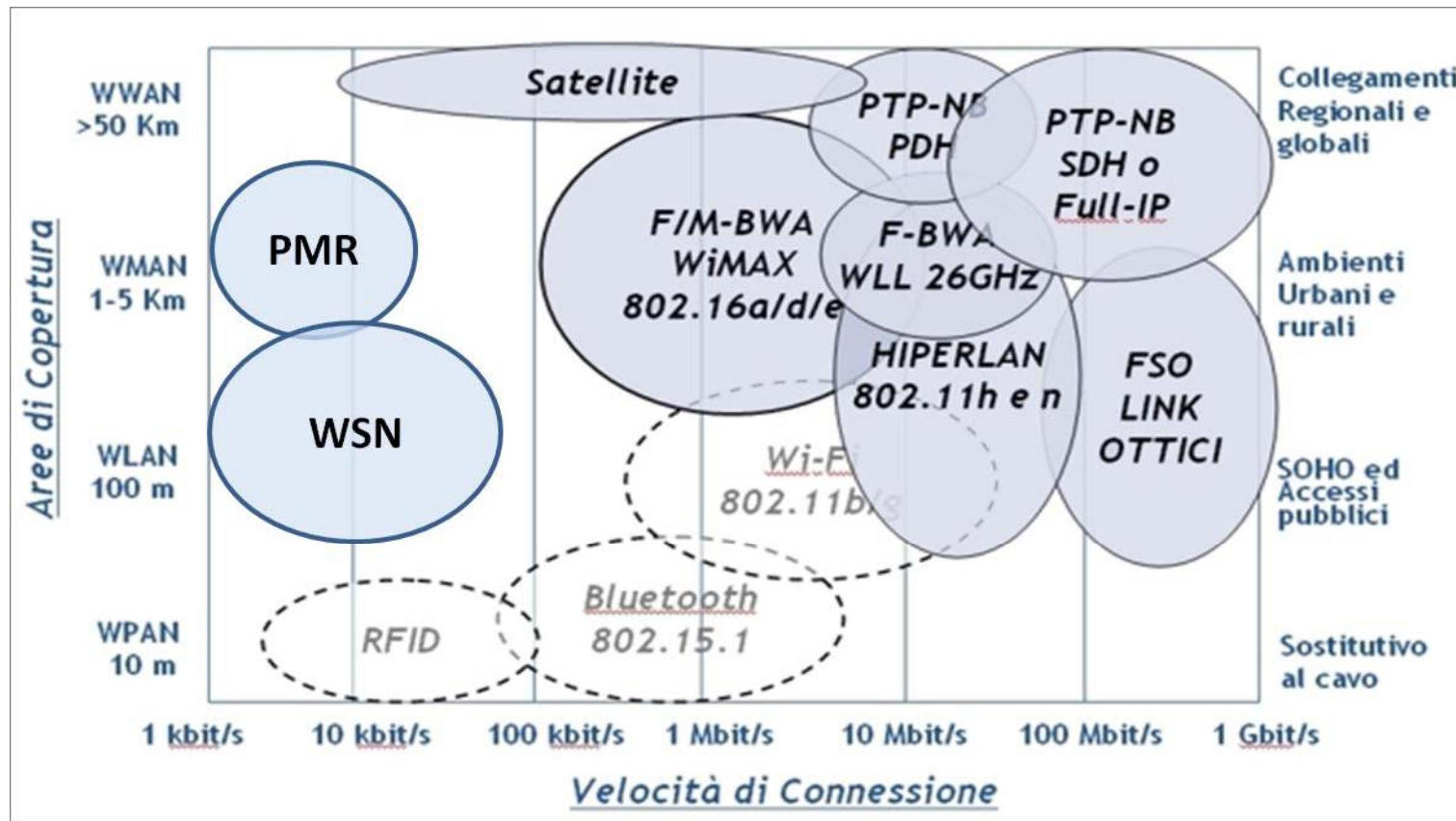
Quali sono le nostre risorse

- I. Disponiamo di competenze tecniche interne?
- J. Partiamo da zero o dobbiamo ammodernare?
- K. Quanta potenza elettrica è disponibile su ogni postazione?

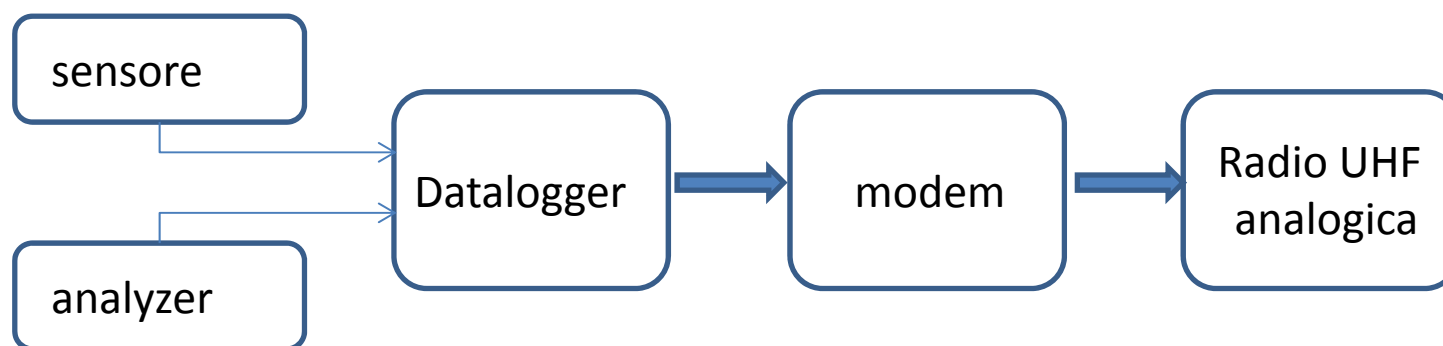
Ultima domanda

Quale è il nostro budget?

I sistemi wireless



La stazione della rete agro-meteorologica ARPAV



La rete radio ARPAV

LIMITI

- Le dorsali hanno la stessa capacità della rete di accesso => NO accesso multiplo alla stazione
- Bassa efficienza spettrale
- Bassa efficienza energetica
- Sicurezza demandata al software di gestione

VANTAGGI

- Semplice da gestire e mantenere
- Esiste (e resiste) da 30 anni

Radiomodems UHF in banda licenziata con tecnologia proprietaria

PRO

- Alta efficienza spettrale (~ 10 bit /Hz)
- Costi contenuti
- Copertura di tipo WMAN
- Buona affidabilità
- Sicurezza elevata
- Interfaccia utente standard
- Adatti ad utenza non esperta

CONTRO

- Nessuna interoperabilità multimarca

Il sistema DMR

- Banda licenziata
- Buona efficienza spettrale (circa 1 bit/Hz)
- Sistema carrier grade
- Compatibile con sistemi analogici esistenti
- Le SRB si interconnettono facilmente su IP
- Buona interoperabilità
- Realizza la rete di accesso di sistemi WMAN

Contro

- Costi importanti
(~ 5k€ / postazione – Trunk 20 utenze)
- Gestione e manutenzione da operatori specializzati

Bande ISM

(Industrial, Scientific and Medical)

Bande disponibili per libero utilizzo:

433.05 - 434.79 Mhz	Utilizzo Generico
863 - 865 Mhz	Audio
868 - 870 Mhz	Utilizzo Generico
2.4 - 2.5 Ghz	Video, LAN, BlueTooth, Zig Bee
5,42-5,78 GHz	Hiperlan
17 , 60, 80 GHz	Link PTP
FSO	Free Space Optics

Dorsali: ponti radio in banda ISM

PRO

- Buona interoperabilità
- Elevata banda passante
- Distanze dell'ordine del km
- Buona sicurezza
- Costo contenuto (300-1000 € / apparato)

CONTRO

- Disponibilità della risorsa radio non garantita

Dorsali: ponti radio Full-IP adattativi

Pro

- Elevatissima banda passante (50 – 920 Mbps)
- Banda garantita
- Sicurezza elevata
- Alta affidabilità

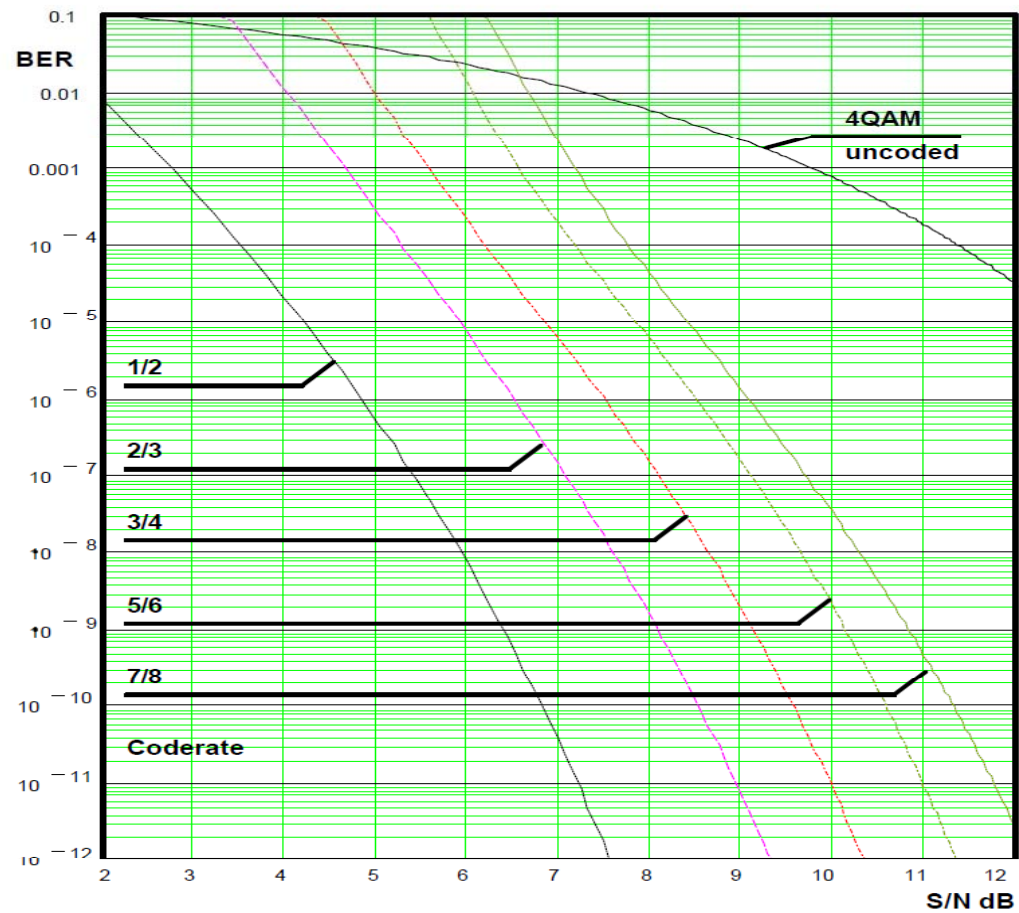
Contro

- Costi elevati (~ 100 k€ / postazione)
- Necessità di competenze specializzate

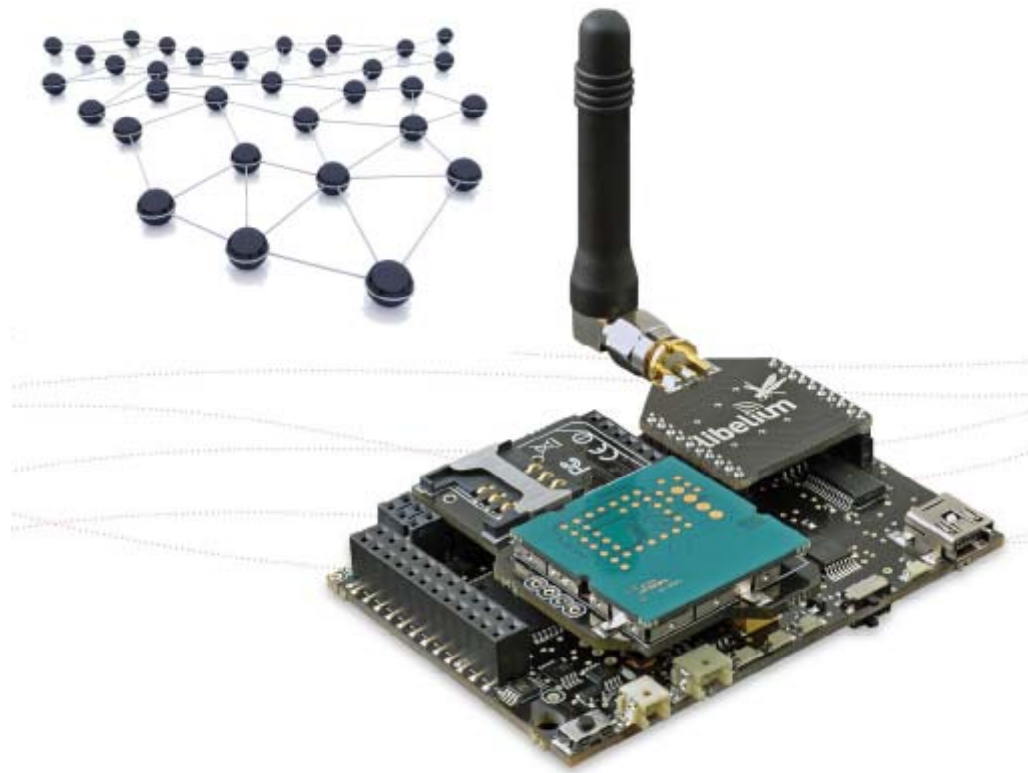


Forza o intelligenza

Diagram for QPSK Modulation



WSN 868MHz



Il sistema LoRa

- Il sistema LoRa della Libelium utilizza una nuova tecnica di modulazione spread-spectrum che permette di trasmettere dati a data-rates estremamente bassi su distanze elevate. Il basso data rate (sino a qualche byte per secondo) e la tecnica di modulazione LoRa permettono link budgets positivi sino a 22 km in collegamenti LOS e sino a 2 km in NLOS in ambienti urbani.
- LoRa è una ottima scelta per postazioni alimentate a pannelli solari trasmettenti pacchetti di qualche centinaio di byte ogni 10-15 minuti su un'area con qualche decina di nodi.

Fix and Mobile *Broadband Wireless Access*

F/W – BWA (GPRS UMTS LTE WiMAX)

- Rete sostenuta da operatore terzo
- Costi contenuti
- Sistemi standardizzati

CONTRO

- Non adatti a funzione mission critical

Buona Connessione