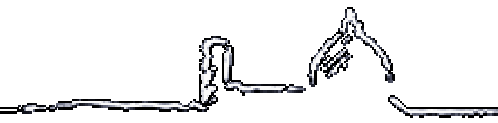




Bluetooth

Massimiliano Pieraccini



La prima versione è stata rilasciata nel Luglio 1999.

”Dente blu” (Bluetooth) era il soprannome del re vichingo danese Harald Blåtand.

Lo standard Bluetooth è nato per rimpiazzare i cavi tra PC e periferiche

Piconet (Master – Slaves)

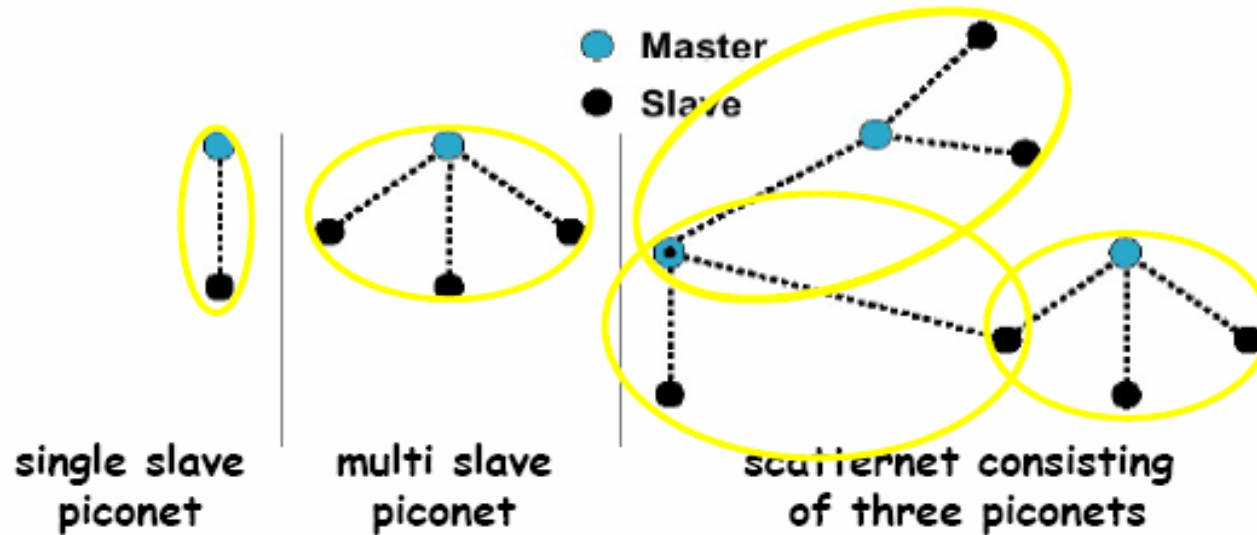
Tre tipi:

0dBm $R < 0.1\text{m}$

4dBm $R < 10\text{m}$

20dBm $R < 100\text{m}$

Un master può gestire fino a 7 slaves



Scatternet

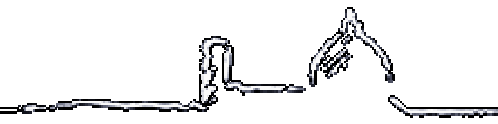


Problema:

uso da parte di più utenti della stessa banda (senza un coordinamento centrale)

- Frequency Hopping
- Adaptive power control
- Short data packets

Spread Spectrum

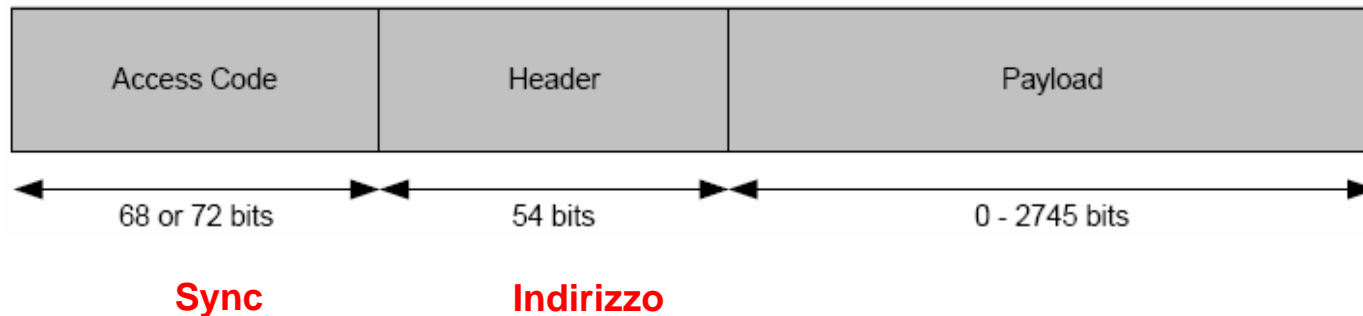


FHSS: Frequency Hopping Spread Spectrum

La banda a 2.5 GHz è divisa in 79 canali da 1MHz

Frequency accuracy better ± 1 ppm

La comunicazione è divisa in pacchetti molto corti



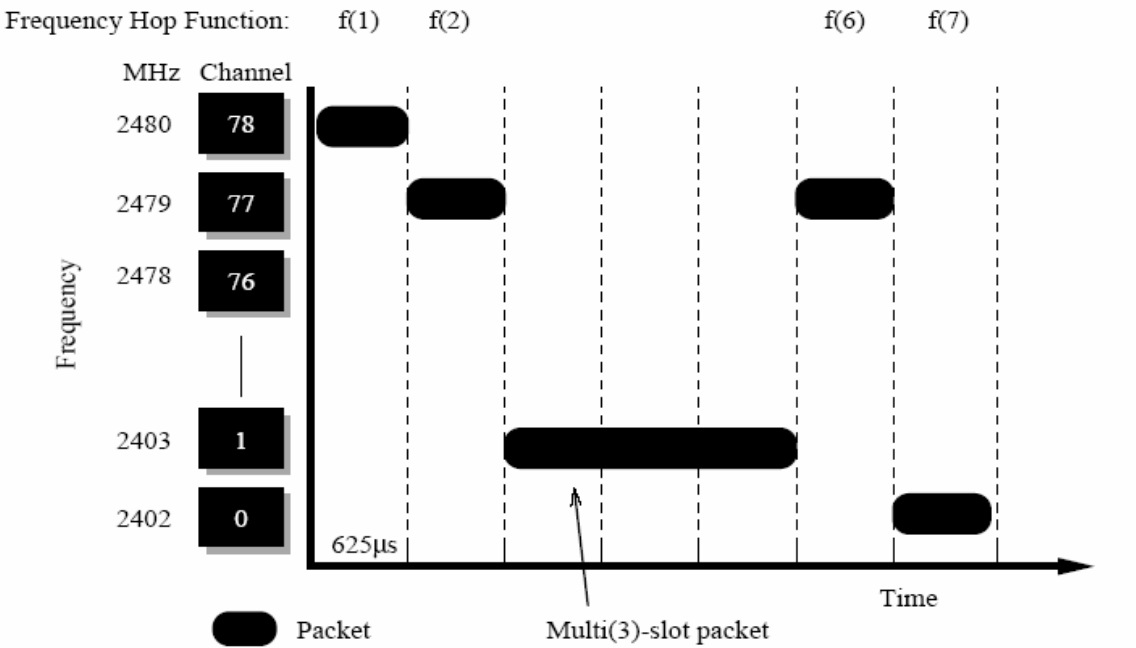
Il TX e RX fissano la sequenza delle frequenze (hopping pattern) che il TX userà per ciascun pacchetto (la sequenza è pseudo-casuale e tale da minimizzare la possibilità che due TX usino lo stesso pattern)

Tempo di durata di un tono: 625 μ s (1600 salti/sec)

switching time: 220 μ s

Resistenza alle interferenze: Ogni pacchetto è seguito da un pacchetto di ACK, se il pacchetto non è arrivato integro, viene rispedito nella successiva frequenza

Hopping





GFSK (Gaussian Frequency Shift Keying)

40 bit encryption



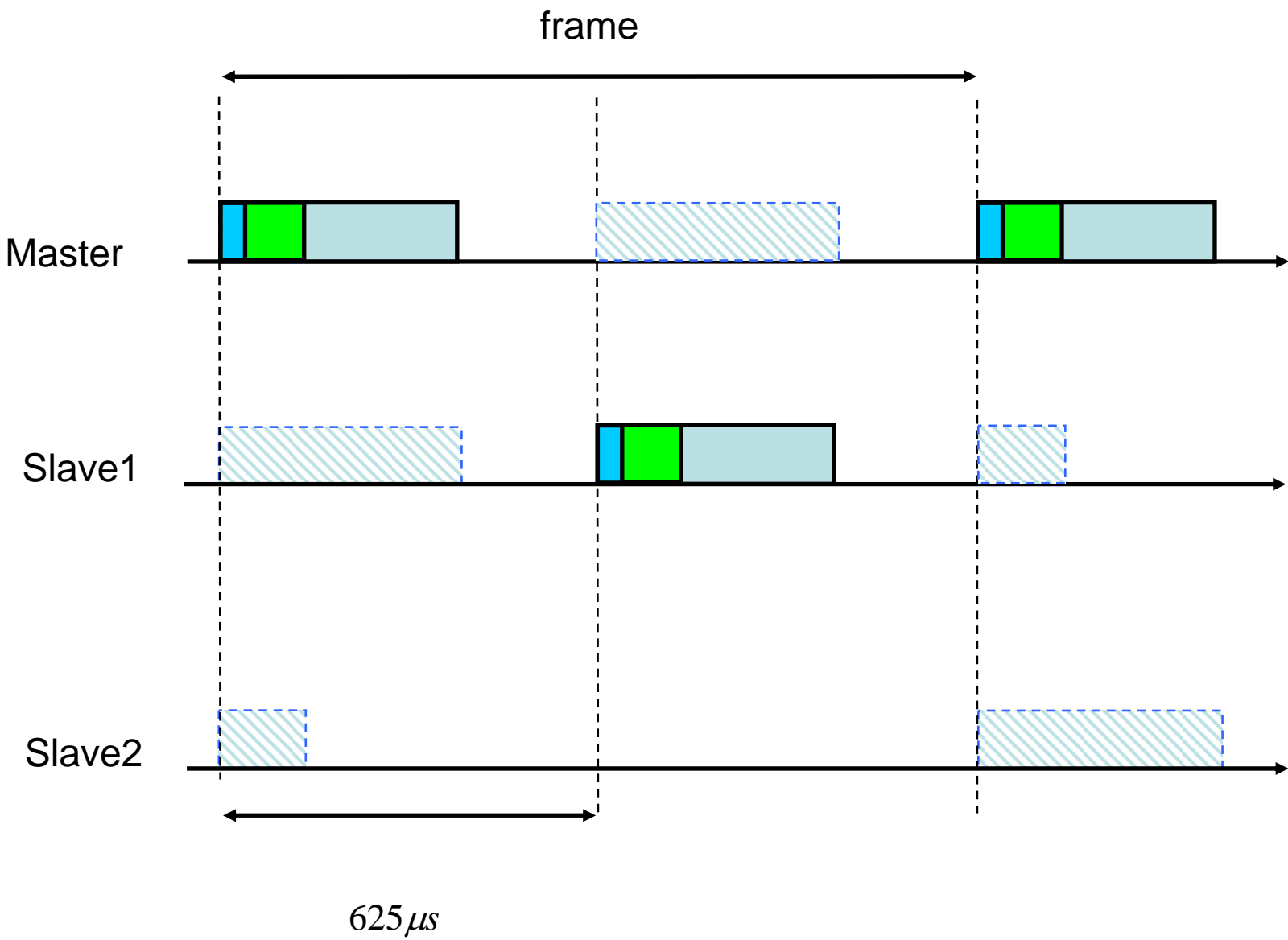
Header

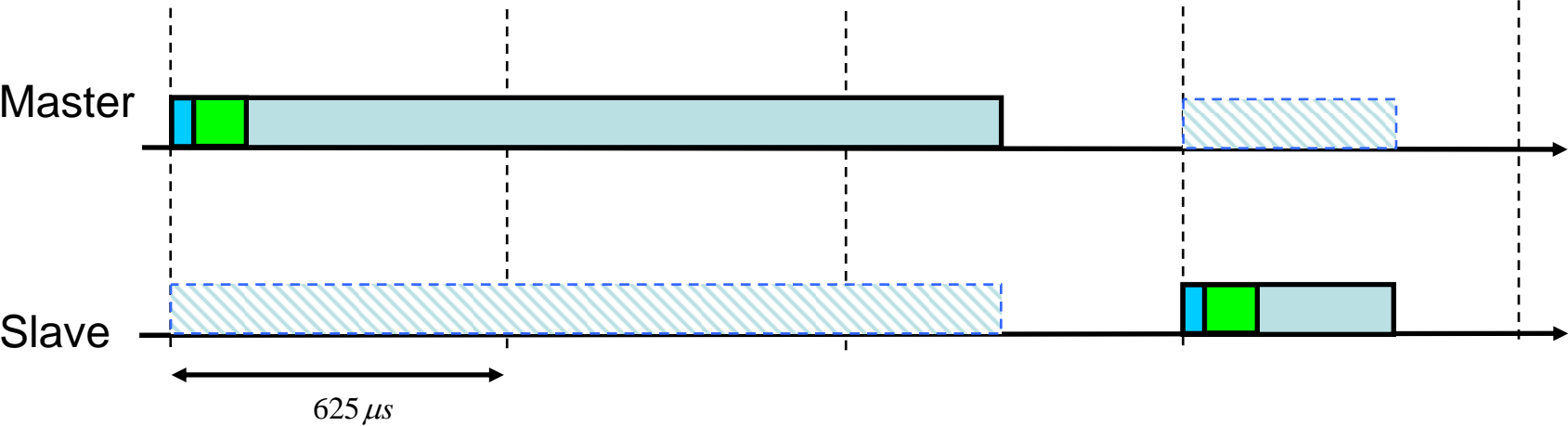
Ripetizione dei bit per 3

Forward Error Correction code 10 bit \longrightarrow 15 bit

Payload

CRC \longrightarrow ARQ: Automatic Repeat Request





Il multiframe dipende dal pattern e può essere inviato sia dal Master sia dallo Slave



La sincronia è data dal master, gli Slave mantengono un offset rispetto ai loro clock interni

Uno slave può gestire due offset per essere contemporaneamente collegato a 2 piconet



Le comunicazioni possono essere di 2 tipi:

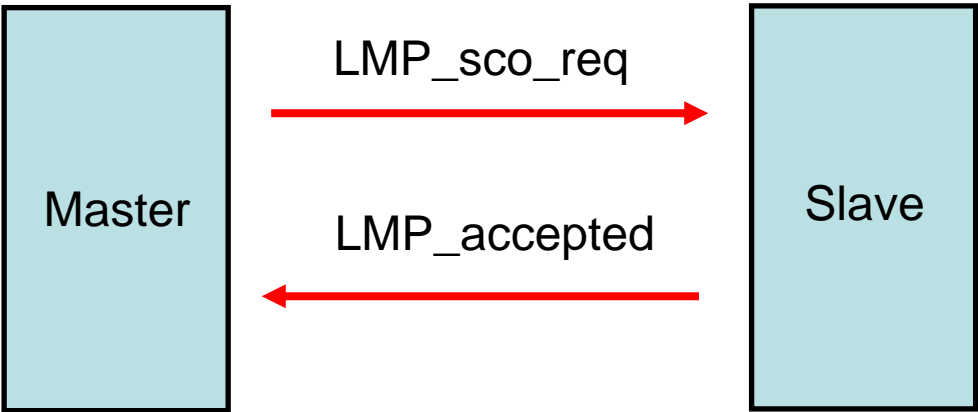
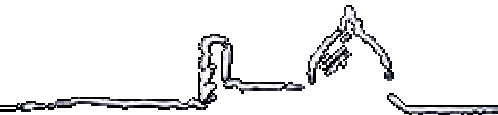
SCO (Synchronous Connection Oriented)

link simmetrico a intervalli di tempo fissi riservati

ACL (Asynchronous Connection Link)

link (a)simmetrico asincrono

Inizializzazione

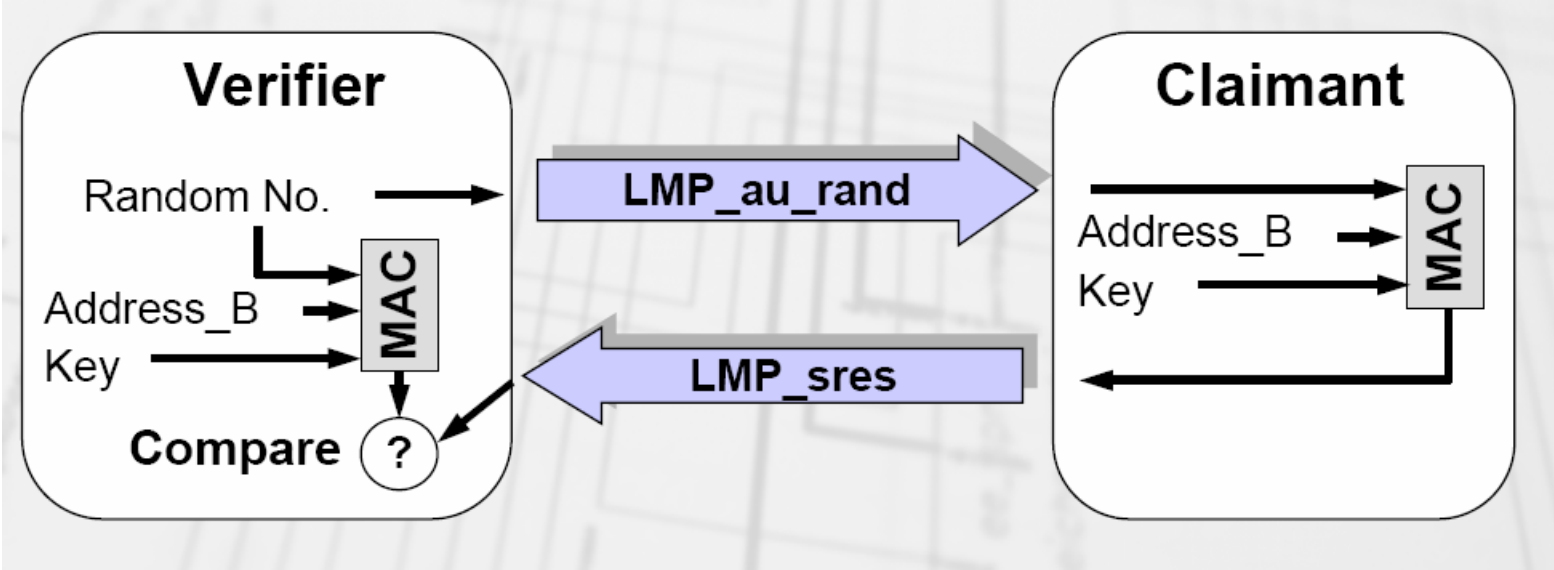


oppure



LMP: Link Manager Parameters

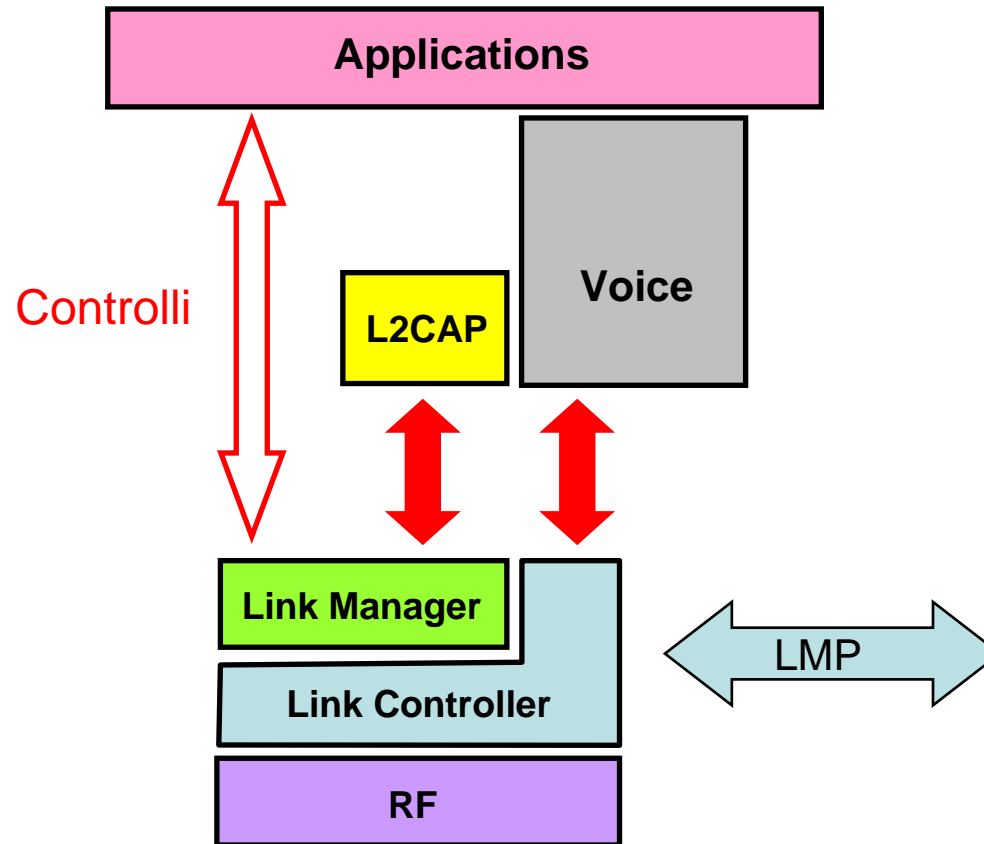
Autenticazione
mediante chiave comune





Procedura per condividere una chiave segreta
mediante un canale pubblico

Crittografia
(encryption)



L2CAP: Logical Link Control and adaptation Protocol

Gestisce la segmentazione dei dati in pacchetti e gestisce i canali virtuali