

PHYSICAL LAYER (LV. 1)

PAN = Personal Area Network es. (Bluetooth → smartphone/smartwatch/cuffie)

ALGORITMI DI ACCESSO AL MEZZO FISICO

- **TECNICA A CONTESA**

Accesso casuale al canale, se 2 o più stazioni cercano di trasmettere simultaneamente il conflitto viene risolto seguendo alcune regole di mediazione

Le prestazioni possono essere calcolate solo statisticamente in base alla probabilità che non si verifichino conflitti sul canale

CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection) usata dalle reti Ethernet con hub e velocità di 10 Mb/s

CSMA/CA (Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance) usata dalle reti WI-FI, si basa sulla prevenzione delle collisioni

- **TECNICA DETERMINISTICA**

Ogni trasmissione avviene in un istante definito perciò sicuramente andrà a buon fine dato che la stazione che trasmette è l'unica (in quell'istante) ad avere il **token**

Le prestazioni possono essere calcolate con certezza → reti particolarmente adatte per la trasmissione in real time

DATA LINK LAYER (LV. 2)

SOTTOLIVELLO LLC (sottolivello superiore)

- È il sottolivello superiore
- Ha il compito di fornire un'interfaccia unificata verso il livello Network a fronte di tecnologie e mezzi trasmissivi diversi
- Si può occupare del controllo del flusso di dati

Contiene 2 indirizzi:

- **DSAP** (Destination Service Access Point)

Identificatore del protocollo di livello superiore (a cui sarà consegnata la PDU)

- **SSAP** (Source Service Access Point)

Identificatore del protocollo di livello inferiore (da cui è arrivata la PDU)

HEADER LLC				
DSAP 1 Byte	SSAP 1 Byte	CONTROL 1-2 Byte	...	NETWORK PDU

Il campo **Control** può avere 3 formati:

- **Information**
 - usato per trame che trasportano dati in modalità connessa
 - possibilità di trasportare un ACK (messaggio di ritorno)
 - trame dette **I-frame**
- **Supervisor**
 - usato per trasportare informazioni di controllo relative agli I-frame
 - fornisce ACK in assenza di traffico oppure opera il controllo di flusso
 - non prevede la presenza del campo information
 - trame dette **S-frame**
- **Unnumbered**
 - usato per trasportare dati da utente in modalità non connessa
 - usato per trasportare messaggi di controllo del collegamento (diagnostica)
 - trame dette **U-frame**

Il campo **NETWORK PDU** può avere 0 o più byte (non è stabilito un limite ma le PDU troppo grandi sono suddivise dal sottolivello MAC) e contiene la PDU che il livello superiore (Network Layer) si attende di ricevere dal sottolivello MAC in trasmissione

Il sottolivello LLC prevede 3 modi di funzionamento:

- **Unacknowledged Connectionless Service**
 - costituito solo da primitive di trasferimento dati
 - servizio non affidabile e non orientato alla connessione
 - non richiede conferma della ricezione (ACK)
 - non sono richieste comunicazioni preliminari allo scambio di dati
- **Connection Oriented Service**
 - costituito da primitive (trasferimento e apertura/chiusura) della connessione
 - funzioni per il controllo di errore, di flusso e di sequenza
 - richiede conferma della ricezione (ACK)
 - servizio affidabile e orientato alla connessione
- **Semireliable Connectionless Service**
 - costituito da primitive (trasferimento dati)
 - non è orientato alla connessione ma garantisce la consegna ordinata
 - richiede conferma della ricezione (ACK)
 - non sono richieste comunicazioni preliminari allo scambio di dati

SOTTOLIVELLO MAC (sottolivello inferiore)

- risolve il problema dell'accesso al mezzo trasmissivo condiviso
- il suo compito è arbitrare l'accesso
- standard MAC (condiviso tra sottolivello MAC e Physical Layer) diverso per ogni tipo di rete e mezzo fisico di trasmissione (a differenza dell'LLC che è unico)

Anche il sottolivello MAC contiene 2 indirizzi:

- **DSAP** (Destination Service Access Point) → indirizzo MAC sorgente
- **SSAP** (Source Service Access Point) → indirizzo MAC destinatario

HEADER MAC				
DSAP 6 Byte	SSAP 6 Byte	...	LLC PDU	FCS 4 Byte

- Il campo **LLC PDU** contiene il frame LLC
- Il campo **FCS** (Frame Check Sequence) tecnica di rilevazione degli errori CRC (Cyclic Redundancy Check)

Gli indirizzi MAC possono essere di 3 tipi:

- **Unicast** (stazione singola)
- **Multicast** (gruppo di stazioni)
- **Broadcast** (tutti gli host in rete)