

## Protocolli del livello Data Link dello standard ISO/OSI

Il progetto IEEE 802 suddivide il secondo livello ISO/OSI (Data Link) in due sottolivelli:

- LLC (Logical Link Control)
- MAC (Media Access Control)

Il primo sottolivello detto LLC (Logical Link Control) è comune a tutti i tipi di LAN e ha lo scopo di fornire un'interfaccia unificata con il livello superiore (livello network o di rete);

Il secondo sottolivello detto MAC (Media Access Control), è diverso per ciascun tipo di LAN ed è in funzione del relativo livello (physical layer) dal quale è strettamente dipendente.

Il sottolivello LLC è descritto nell'apposito standard IEEE 802.2, mentre i vari MAC sono descritti negli standard specifici di ogni rete locale (ad esempio il MAC CSMA/CD o comunemente detto Ethernet è descritto nello standard IEEE 802.3):

- 802.1 - Overview, Architecture, Bridging and Management ,
- 802.2 - Logical Link Control;
- 802.3 - standardizza CSMA/CD (Carrier Sense, Multiple Access with Collision Detection) noto anche come Ethernet;
- 802.4 - standardizza il protocollo Token Bus;
- 802.5 - standardizza il protocollo Token Ring;
- 802.6 Metropolitan Area Networks - DQDB (Distributed Queue, Dual Bus)

### Sottolivello LLC

**Il sottolivello superiore è Logical link control (LLC), e può fornire servizi di controllo di flusso, conferma, rilevazione (o correzione) degli errori.**

**Protocollo LLC (Logical link control):** è un protocollo appartenente alla famiglia IEEE 802. Si occupa di inserire nell'intestazione del frame le informazioni che riguardano il protocollo di rete utilizzato. Definisce il formato di invio dei dati e le regole per il controllo di correttezza della trasmissione, in maniera indipendente dal mezzo, schermando dunque gli strati del livello superiore dagli aspetti concernenti l'implementazione della rete.

- **Protocollo HDLC (High Level Data Link Control):** protocollo orientato al bit, progettato per canali geografici di tipo punto-punto o multi-punto, può perciò collegare due o più stazioni. È il protocollo previsto esplicitamente dallo standard OSI per trasmissioni sincrone full-duplex.

Il protocollo HDLC ha la grave carenza di non avere una modalità standard per trasmettere sullo stesso canale pacchetti generati da diversi protocolli di livello superiore. Per questo motivo è stato creato un nuovo protocollo come estensione di HDLC detta PPP (Point to Point Protocol).

- **Protocollo PPP (Point to point protocol):** viene utilizzato per connettere dispositivi di rete quali Bridge e Router soprattutto nelle reti WAN; è molto simile al protocollo HDLC, la differenza è che questo protocollo è orientato al byte. Fornisce un metodo standard per trasmettere pacchetti provenienti da più protocolli diversi sullo stesso collegamento seriale.

## Sottolivello MAC

Il sottolivello inferiore è Media Access Control o Medium Access Control. Il suo scopo è quello di disciplinare l'accesso multiplo di molteplici nodi ad un canale di comunicazione condiviso evitando o gestendo l'occorrenza di collisioni.

- **MAC (Medium Access Control)**: è un protocollo utilizzato per controllare la trasmissione dei dati su una rete. È responsabile dell'assegnazione di un identificatore univoco (noto come indirizzo MAC) a ogni dispositivo collegato alla rete, garantendo che i dati vengano inviati alla destinazione corretta.

## Protocollo Ethernet

Ethernet opera nei due livelli inferiori del modello OSI: il livello Data Link e il livello Fisico.

La topologia logica alla base di Ethernet è un bus multi-accesso. Questo significa che tutti i nodi (dispositivi) in quel segmento di rete condividono il mezzo. Tutti i nodi in quel segmento ricevono tutti i frame trasmessi da qualsiasi nodo su quel segmento. Poiché tutti i nodi ricevono tutti i frame, ogni nodo deve determinare se un frame deve essere accettato ed elaborato da quel nodo. Questo richiede l'esame dell'indirizzamento nel frame fornito dall'indirizzo MAC. **Ethernet fornisce un metodo per determinare come i nodi condividono l'accesso ai dispositivi.** Il metodo di controllo dell'accesso ai media per Ethernet classico è Carrier Sense Multiple Access con Collision Detection (CSMA/CD).

## Protocollo Token Bus

Nella rete di calcolatori interconnessa tramite un bus viene definito un anello logico cioè una sequenza ciclica di stazioni cioè viene deciso a piacimento un ordinamento delle stazioni. In questo anello logico circola un gettone (token) il quale contiene il numero progressivo della stazione di destinazione e che abilita la stazione che momentaneamente lo possiede a trasmettere pacchetti sul canale di comunicazione comune durante l'intero tempo di possesso del token. In altre parole viene strutturata a livello logico la tecnica di connessione a livello fisico token passing ring.

## Protocollo Token Ring

Il Token Ring è una rete ormai scomparsa: oggi giorno è infatti Ethernet a dominare con i **collegamenti LAN via cavo**, anche se ciò non rende la vecchia rete meno interessante.

La topologia Token Ring si basa su **Multistation Access Units (MAU)** che permettono ai partecipanti di connettersi su una rete a forma di stella. Il distributore è un punto di snodo in collegamento con tutti i partecipanti della rete, mentre tra i singoli computer non esiste una connessione diretta. Per questo motivo si parla di anello logico basato su una **struttura fisica a stella**, anche se la trasmissione dei dati avviene (a livello astratto) seguendo un anello. I dati vengono trasmessi sempre alla MAU, ma da lì vengono inviati semplicemente al prossimo computer presente seguendo la successione prestabilita e non ad uno specifico partecipante.