

## *Descrizione protocolli utilizzati nel livello di collegamento dati ISO/OSI*

**Ethernet (IEEE 802.3)** è uno dei protocolli più usati nelle reti locali cablate. Fornisce un metodo di accesso al mezzo condiviso, consentendo a più dispositivi di condividere la stessa linea di trasmissione. Utilizza il protocollo CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection) per gestire l'accesso multiplo al mezzo. Ogni dispositivo Ethernet ha un indirizzo MAC (Media Access Control), che viene utilizzato per identificare in modo univoco il dispositivo sulla rete. Gli indirizzi MAC sono utilizzati per instradare i frame Ethernet attraverso la rete locale. I dati sono incapsulati in frame Ethernet, che contengono informazioni come gli indirizzi MAC del mittente e del destinatario, il tipo di protocollo dei dati incapsulati e il payload dei dati stessi.

**Wi-Fi (IEEE 802.11)** è utilizzato per le reti wireless e permette ai dispositivi di comunicare senza l'uso di cavi. Gestisce l'accesso al mezzo trasmissivo condiviso utilizzando il protocollo CSMA/CA (Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance), che riduce il rischio di collisioni di dati nelle trasmissioni wireless. Wi-Fi gestisce anche la sicurezza dei dati tramite protocolli come WPA (Wi-Fi Protected Access) e WPA2, e fornisce metodi per la scansione e l'associazione ai punti di accesso.

**PPP (Point-to-Point Protocol)** è utilizzato per stabilire una connessione punto-punto su linee seriali, come quelle utilizzate dai modem dial-up e dalle connessioni DSL. Gestisce l'autenticazione degli utenti, l'assegnazione degli indirizzi IP, la compressione dei dati e il controllo del collegamento. PPP ha diverse varianti, come PPPoE (Point-to-Point Protocol over Ethernet), utilizzato per fornire connessioni Internet su reti Ethernet, e PPTP (Point-to-Point Tunneling Protocol), utilizzato per creare tunnel VPN attraverso Internet.

**Frame Relay** si occupa dell'incapsulamento dei dati in frame e della loro trasmissione attraverso la rete. Frame Relay è un protocollo di rete a commutazione di pacchetto che trasferisce dati in forma di "frame" tra dispositivi di rete su una rete di telecomunicazioni pubblica o privata. Gestisce l'accesso al mezzo trasmissivo e il controllo degli errori.

**ATM (Asynchronous Transfer Mode)** è un protocollo di rete che opera principalmente al livello di collegamento dati (livello 2) e al livello di rete (livello 3). Nel livello 2, l'ATM utilizza un protocollo di accesso al mezzo trasmissivo basato su circuiti virtuali, noto come ATM Adaptation Layer (AAL). Questo strato si occupa di incapsulare i dati in celle ATM e di gestire il loro trasporto sulla rete. Il protocollo ATM definisce la struttura delle celle ATM, la loro dimensione fissa e il formato dei campi all'interno di ogni cella.

**HDLC (High-Level Data Link Control)** È progettato per la trasmissione affidabile di dati su una varietà di tipi di linee di comunicazione, fornisce un meccanismo per la trasmissione affidabile dei dati, inclusa la rilevazione e la correzione degli errori. Inoltre, gestisce il flusso di dati tra i dispositivi collegati, garantendo che il trasmettitore non sovraccarichi il ricevitore con dati.

**LLC (Logical Link Control) e MAC (Media Access Control)** garantiscono una comunicazione affidabile e efficiente tra i dispositivi di rete.

Il primo si occupa principalmente del controllo del flusso, del controllo degli errori e della gestione delle trasmissioni. Garantisce che i dati siano inviati correttamente e nell'ordine corretto tra i dispositivi di rete. Inoltre, gestisce la frammentazione e l'assemblaggio dei dati quando necessario. Il secondo si occupa principalmente del controllo dell'accesso al mezzo trasmissivo condiviso, come un cavo Ethernet o un canale wireless. Il suo compito principale è gestire l'accesso concorrente al mezzo trasmissivo da parte di più dispositivi di rete.

### ***Facoltativo***

Il modello ISO/OSI fornisce una struttura concettuale per comprendere le reti, mentre il modello TCP/IP è un insieme pratico di protocolli utilizzati nelle reti reali, con una maggiore adozione e applicazione pratica, soprattutto all'interno di Internet. Il modello ISO/OSI utilizza due livelli separati di collegamento fisico e dati per definire la funzionalità dei livelli inferiori, mentre il TCP/IP un solo livello (Network Interface): nel modello OSI, il livello di collegamento dati e quello fisico sono livelli separati; in TCP/IP, il collegamento fisico e quello dati sono entrambi combinati come un unico livello da host a rete.

I protocolli di rete che si applicano a questo livello, corrispondente quindi al livello 2 ISO/OSI (Data-link layer) sono:

**ARP (Address Resolution Protocol)** è un protocollo utilizzato nel modello TCP/IP per mappare gli indirizzi IP (Internet Protocol) e gli indirizzi MAC (Media Access Control) all'interno di una rete locale (LAN). Quando un dispositivo nella rete desidera comunicare con un altro dispositivo sulla stessa rete, ha bisogno dell'indirizzo MAC del dispositivo di destinazione per inviare i pacchetti dati. Tuttavia, i dispositivi comunicano tra loro utilizzando gli indirizzi IP, non gli indirizzi MAC. Il dispositivo che ha effettuato la richiesta ARP memorizza l'associazione tra l'indirizzo IP e l'indirizzo MAC nella propria tabella ARP. Questo consente al dispositivo di evitare di dover eseguire nuovamente la procedura ARP la prossima volta che deve comunicare con lo stesso dispositivo. Usato per IPv4.

**RARP (Reverse Address Resolution Protocol)** è un protocollo usato per risalire all'indirizzo IP conoscendo l'indirizzo fisico (indirizzo MAC).

**NDP (Neighbor Discovery Protocol)** opera a livello di accesso di rete. Il suo utilizzo principale consiste nella ritrasmissione degli indirizzi IPv6 in indirizzi MAC validi. Tutti gli indirizzi individuati vengono salvati come informazioni nella Neighbor Cache. Questa cache informa l'utente della rete non solo sugli indirizzi locali dei client vicini, ma piuttosto fornisce anche informazioni aggiuntive necessarie ad esempio per il controllo della raggiungibilità. Inoltre, è impiegato per individuare i nodi sulla rete, per trovare router disponibili e per trovare DNS operativi sulla rete.

**OSPF (Open Shortest Path First)** è un protocollo di routing dinamico comunemente utilizzato in reti IP di grandi dimensioni. Funziona determinando il percorso più breve per instradare i pacchetti di dati tra i router. OSPF calcola questo percorso basandosi su diverse metriche come la larghezza di banda del link, il ritardo e il costo.