

## MODELLO ISO/OSI

### INTRODUZIONE

Negli anni 70 i computer e le reti erano diventati sempre più diffusi ma c'era il problema che i vari sistemi di rete non erano compatibili tra loro. Ogni produttore di computer sviluppava i propri protocolli di rete e di conseguenza i dispositivi di produttori diversi non potevano comunicare tra loro facilmente. Fu così che per garantire la comunicazione e risolvere problemi di interconnessione nel 1984 l'International Organization for Standardization (ISO) creò un modello standard teorico l'Open System Interconnection (OSI) che si basa su 7 livelli, detti layer ognuno dei quali ha una funzione specifica:



- **Applicazione:** Fornisce i protocolli per applicazioni specifiche come la navigazione web, l'invio di email e il trasferimento di file.

Protocolli utilizzati:

HTTP/HTTPS (HyperText Transfer Protocol/Secure): per accedere a pagine web

SMTP (Simple Mail Transfer Protocol): utilizzato per inviare email

FTP (File Transfer Protocol): utilizzato per trasferire file

IMAP (Internet Message Access Protocol): Utilizzato per l'accesso e la gestione delle email

- **Presentazione:** il file viene convertito in un formato di rete comprensibile e, se necessario, compressa e crittografata

Protocolli utilizzati:

JPEG, GIF, PNG: Formati di codifica per immagini

ASCII, EBCDIC: Schemi di codifica dei caratteri

SSL/TLS (Secure Sockets Layer/Transport Layer Security): Fornisce crittografia per la sicurezza delle comunicazioni

- **Sessione:** Gestisce le sessioni di comunicazione tra applicazioni, stabilendo, gestendo e terminando le connessioni

Protocolli utilizzati:

PPTP (Point-to-Point Tunneling Protocol): Utilizzato per creare VPN  
NetBIOS (Network Basic Input/Output System): Permette la comunicazione su reti locali  
RPC (Remote Procedure Call): Permette a un programma di eseguire procedure su un altro computer

- **Trasporto:** Fornisce una comunicazione affidabile, assicurando che i dati arrivino correttamente e nell'ordine giusto.

Protocolli utilizzati:

TCP (Transmission Control Protocol): Fornisce una comunicazione affidabile e ordinata.  
UDP (User Datagram Protocol): Fornisce una comunicazione veloce ma non garantisce la consegna dei dati.  
SCTP (Stream Control Transmission Protocol): Utilizzato per la trasmissione di dati in tempo reale.

- **Rete:** Determina il percorso che i dati devono seguire per raggiungere la destinazione, gestendo l'indirizzamento e l'instradamento (IP)

Protocolli utilizzati:

IP (Internet Protocol): IPv4 e IPv6 sono i protocolli principali per l'instradamento dei pacchetti.  
ICMP (Internet Control Message Protocol): Utilizzato per diagnosticare errori di rete e inviare messaggi di controllo.  
ARP (Address Resolution Protocol): Risolve indirizzi IP in indirizzi MAC.  
RARP (Reverse Address Resolution Protocol): Risolve indirizzi MAC in indirizzi IP.  
OSPF (Open Shortest Path First): Protocollo di routing dinamico.  
BGP (Border Gateway Protocol): Utilizzato per l'instradamento tra reti diverse.

- **Data:** Gestisce il trasferimento dei dati tra dispositivi sulla stessa rete e corregge gli errori a livello fisico (MAC)

Protocolli utilizzati:

Ethernet (IEEE 802.3): Utilizzato per reti cablate.  
Wi-Fi (IEEE 802.11): Utilizzato per reti wireless.  
PPP (Point-to-Point Protocol): Utilizzato per connessioni punto-punto.  
HDLC (High-Level Data Link Control): Utilizzato per connessioni seriali.  
Frame Relay: Utilizzato per connessioni WAN.  
MAC (Media Access Control): Gestisce l'accesso al mezzo di comunicazione

- **Fisico:** Gestisce la trasmissione dei dati al livello più basso del modello ISO/OSI attraverso mezzi di comunicazione fisici come cavi e onde radio. L'informazione viene poi spaccettata in bit

Ethernet (IEEE 802.3)  
Wi-Fi (IEEE 802.11)  
Bluetooth  
USB (Universal Serial Bus)  
DSL (Digital Subscriber Line)  
Fibra ottica

Esercizio: Identificare i protocolli utilizzati nel livello di collegamento dati del modello ISO/OSI e descrivere brevemente le loro funzioni.

Esempio:-MAC (Media Access Control): si occupa di controllare l'accesso al mezzo trasmissivo da parte dei dispositivi nella rete locale, utilizzando un indirizzo univoco per identificare ogni dispositivo

Soffermiamoci ora sul secondo livello del modello OSI cioè il collegamento dati. Questo svolge un ruolo fondamentale per garantire una trasmissione affidabile e corretta dei dati tra dispositivi attraverso un collegamento fisico. Utilizza vari protocolli e tecniche per gestire l'indirizzamento, il controllo del flusso e la rilevazione degli errori.

## LLC (Logical Link Control)

### Funzioni Principali:

#### 1. Gestione del Collegamento Logico:

Il LLC gestisce la creazione, la manutenzione e la terminazione delle connessioni logiche tra dispositivi di rete.

#### • Controllo del Flusso:

Implementa meccanismi per regolare la quantità di dati che possono essere inviati prima di ricevere un'acknowledgement, prevenendo così il sovraccarico del ricevente.

#### • Rilevamento e correzione degli errori:

Fornisce funzioni di rilevamento e, in alcuni casi, correzione degli errori per garantire l'integrità dei dati trasmessi.

#### • Servizi di Multiplexing:

Permette di trasportare più protocolli di rete differenti attraverso un singolo collegamento fisico, utilizzando identificatori di protocollo.

#### • Caratteristiche:

##### • Indipendenza dal Mezzo Fisico:

Il LLC è progettato per essere indipendente dal tipo di mezzo fisico utilizzato per la trasmissione, rendendolo versatile per diverse tecnologie di rete.

##### • Identificazione dei Servizi:

Utilizza identificatori di protocollo (SAP - Service Access Points) per distinguere tra diversi servizi di rete che possono essere utilizzati sopra il livello di collegamento dati.

## MAC (Media Access Control)

### Funzioni Principali:

#### • Controllo di Accesso al Mezzo:

Il MAC controlla come i dispositivi accedono al mezzo di trasmissione, regolando quando e come possono inviare dati.

#### • Indirizzamento Fisico:

Gestisce gli indirizzi MAC, che sono identificatori unici assegnati alle schede di rete per identificare i dispositivi su una LAN. Hanno una lunghetta di 48 bit e generalmente lo troviamo scritto in esadecimale.

Esempio di MAC Address: 00:AA:11:BB:22:CC

#### • Incapsulamento dei Dati:

Incapsula i dati provenienti dal livello LLC in frame MAC, aggiungendo informazioni di controllo, (come indirizzi fisici e codici di controllo errori) a ciascun frame.

#### Rilevamento delle Collisioni:

Implementa meccanismi per rilevare e gestire le collisioni di frame sulla rete, tipico nelle reti Ethernet.

### Caratteristiche:

#### • Dipendenza dal Mezzo Fisico:

A differenza del LLC, il MAC è strettamente legato al tipo di mezzo fisico e alle specifiche della tecnologia di rete utilizzata (es. Ethernet, Wi-Fi).

#### • Protocollo Specifico del Mezzo:

Ogni tipo di rete ha il proprio protocollo MAC che definisce le regole per l'accesso al mezzo e l'indirizzamento dei frame.

### Protocolli

#### • Ethernet (IEEE 802.3):

Utilizzato principalmente nelle reti locali (LAN). Esistono diverse varianti, tra cui Fast

Ethernet, Gigabit Ethernet, e 10-Gigabit Ethernet.

- **Wi-Fi (IEEE 802.11):**  
Utilizzato per le reti locali senza fili (WLAN). Include diverse versioni come 802.11a, 802.11b, 802.11g, 802.11n, e 802.11ac.
- **PPP (Point-to-Point Protocol):**  
Utilizzato per stabilire una connessione diretta tra due nodi di rete, spesso usato per connessioni dial-up.
- **HDLC (High-Level Data Link Control):**  
Utilizzato principalmente nelle reti WAN e nelle linee seriali.
- **Frame Relay:**  
Utilizzato nelle reti WAN per il trasporto di pacchetti di dati tra punti multipli.
- **Token Ring:**  
Utilizzato nelle reti LAN, in cui i dispositivi devono attendere il possesso di un token per trasmettere dati, riducendo il rischio di collisioni.
- **ATM (Asynchronous Transfer Mode):**  
Utilizzato nelle reti WAN e nelle reti ad alta velocità per il trasferimento di dati, voce e video.