

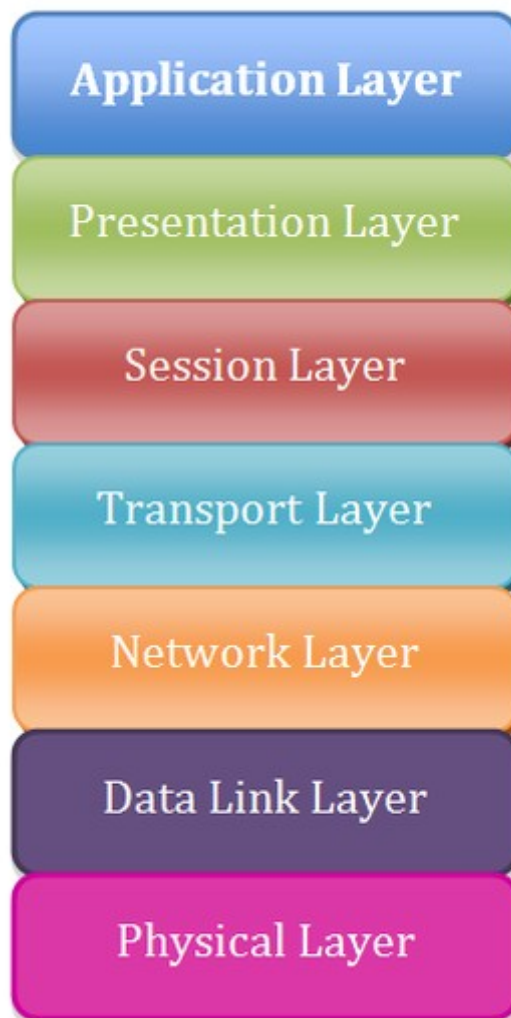
Protocollo ISO/OSI

Tutta l'organizzazione hardware e software delle reti è definita da regole ben precise che fanno riferimento al modello **OSI** (Open System Interconnection). Esso fu realizzato, dall'**ISO** (International Standard Organization) il principale ente di standardizzazione internazionale, da cui il nome **protocollo ISO/OSI** che individua lo standard per l'interconnessione tra i vari computer riconosciuto a livello mondiale. Lo standard ISO-OSI è il **modello teorico di riferimento** per tutte le architetture di rete a pacchetto.

Questo modello adotta l'architettura a livelli (**layers**) e definisce per l'architettura logica di rete un'architettura a strati composta da **7 livelli** (physical layer, data link layer, network layer, transport layer, session layer, presentation layer, application layer), ciascuno dei quali svolge compiti specifici e il cui insieme gerarchico svolge tutte le funzionalità della rete.

Ogni layer ha il proprio protocollo di comunicazione, la comunicazione tra i livelli di uno stesso nodo segue il meccanismo dell'incapsulamento ed è virtuale, tranne per il primo livello che effettua il vero e proprio scambio fisico.

OSI Model



I primi tre **livelli inferiori** si occupano della trasmissione e della comunicazione e sono presenti sia nei nodi (relay system) che nei DTE (Data Terminal Equipment o end system). Gli altri quattro **livelli superiori**, orientati all'applicazione, sono presenti solo nei DTE.

Physical layer (livello fisico)

Il livello fisico si occupa di **trasmettere i dati sui canali di comunicazione**, quindi investe tutti gli aspetti basilari della connessione fisica, dai dispositivi hardware necessari alle connessioni, alla struttura elettronica del collegamento, alla definizione delle grandezze fisiche utilizzate, con tutte le problematiche tipiche dell'ingegneria elettronica. In questo livello infatti si decidono: le tensioni scelte per rappresentare i valori, la durata in microsecondi del segnale elettrico (o ottico) che identifica un bit, la modulazione e la codifica utilizzata con i relativi i protocolli dei modem, l'eventuale trasmissione simultanea in due direzioni (half duplex), il tipo di connettore usato per collegare l'hardware al mezzo trasmissivo.

Gli elementi che si trovano a livello 1 sono le **NIC** (Network Interface Card) o schede di rete, integrate sulla motherboard o sui bus di espansione e gli **Hub**, o ripetitori, semplici apparecchiature dotate in genere di 8 porte, che trasmettono il pacchetto ricevuto a tutte le porte.

Data link layer (livello di collegamento dati)

Il livello di collegamento coinvolge i dispositivi che gestiscono il collegamento tra i computer della stessa rete, definisce la struttura del messaggio (**framing**) generando il **frame** (insieme di bit), raggruppa i dati ricevuti dal livello superiore (network layer), incapsula un nuovo header ed effettua un controllo degli errori e delle perdite di segnale.

Questo livello si occupa del controllo di flusso, sincronizzando, in caso di sbilanciamento, la velocità di trasmissione tra mittente e destinatario.

Gli elementi di interconnessione che si trovano al livello 2 sono gli switch e i bridge. Lo switch è un'evoluzione degli Hub, perchè invia i pacchetti di dati solo alle porte dei destinatari, in base alle informazioni contenute nell'header. I bridge sono dispositivi a due porte, tipicamente utilizzati per la connessione tra due Lan. Il protocollo del Layer Data-Link più diffuso è il protocollo HDLC.

Network layer (livello di rete)

Il livello di rete si occupa del **routing** dei dati, il modo in cui i frame vengono instradati dal DTE trasmettitore al DTE ricevitore, ricercando il percorso ottimale all'interno della rete con particolari algoritmi di routing, controllando l'intero percorso e gestendo la congestione. Il protocollo più utilizzato per risolvere tale problematica è il **protocollo IP** (Internet Protocol), il dispositivo di interconnessione è il **router**. Più evoluto dello switch, il router utilizza l'indirizzo IP per individuare il nodo che deve ricevere il pacchetto e i nodi intermedi, basandosi su una mappa chiamata **tabella di routing** stabilendo i percorsi di instradamento. E' in grado di collegare reti che utilizzano protocolli diversi effettuando conversione dei dati nel passaggio, traducendo gli indirizzi, gestendo l'eventuale riframmentazione dei dati.

Transport layer (livello di trasporto)

Il livello di trasporto gestisce la trasmissione **end to end**, si occupa solo del punto di partenza e di quello finale, differenzia dei livelli precedenti che lavoravano sui nodi contigui, prescindendo dalle caratteristiche della rete utilizzata. Apre e chiude la connessione, trasferisce i messaggi, può dividere il messaggio in pacchetti da inoltrare con percorsi distinti. Il protocollo standard del livello di trasporto è il **TCP** (Transmission Control Protocol).

Session layer (livello di sessione)

Il livello di sessione **organizza il dialogo**, cioè il collegamento logico tra emittente e ricevente: gestisce la modalità del dialogo (simplex, half-duplex o full-duplex), stabilisce la sincronizzazione, con l'uso di checkpoint (syn) che ottimizzano la quantità di dati da ritrasmettere in caso di errore.

Presentation layer (livello di presentazione)

Il livello di presentazioni si occupa del formato sintattico dei dati: decodifica le informazioni rendendole visibili in output secondo le consuete modalità delle periferiche di uscita, tipicamente video e stampanti, effettuando le necessarie conversioni di codice. In questo livello vengono attuate le eventuali azioni di crittografia dei messaggi per motivi di sicurezza, e le eventuali azioni di compressione dei dati.

Application layer (livello di applicazione)

Il livello di applicazione fornisce agli utenti (end users) tutte le più importanti funzioni necessarie alle sue attività di rete: come il trasferimento di file tra nodi, la gestione di messaggi della posta elettronica, lo scambio risultati tra programmi, la visualizzazioni di pagine informative, il virtual terminal. Vi sono vari protocolli associati ai diversi servizi: FTP, SMTP, HTTP ecc.