

## MODELLO ISO-OSI

### INTRODUZIONE

Nelle vecchie aziende, anni 70, per comunicare tra i dispositivi della stessa azienda veniva sfruttato il mainframe, ossia un server unico a cui erano collegati tutti i dispositivi. Questo sistema di comunicazione non permetteva di comunicare con altre sedi, poiché parliamo di sistemi chiusi (closed system), e quindi l'ISO (International Organization for Standardization) instaurò un modello di riferimento messo a disposizione per i produttori per permettere l'interconnessione con dispositivi realizzati da fabbriche diverse. Questo modello prende il nome di OSI (Open Systems Interconnection).

### PERCHÉ IL MODELLO ISO/OSI È A STRATI

Utilizzando un modello a strati si può ridurre la complessità della comunicazione in funzioni elementari e assegnarle a diversi strati.

Il modello a strati permette inoltre di modificare le funzionalità di un singolo strato senza dover cambiare tutti gli altri.

### LE INTERFACCE

Lo scopo di ciascun livello è quello di fornire servizi al livello superiore. Ogni livello comunica con il livello sottostante mediante un'interfaccia detta SAP (service access point). Anche se è definito un protocollo comunicazione per ogni livello N, nessun dato è trasferito direttamente tra i due nodi A e B sullo stesso livello N. Ogni livello passa i dati e le informazioni di controllo a quello sottostante e questo procedimento continua fino a quando non si arriva al livello fisico, che è quello che effettua la trasmissione vera e propria. I dati N-PDU (Protocol Data Unit), una volta attraversata l'interfaccia SAP tra il livello N e il livello N-1, diventano (N-1)-SDU (Service Data Unit). Ogni livello N-1 aggiunge ai dati N-PDU ricevuti dal livello superiore N delle informazioni di controllo (N-1)-PCI (Protocol Control Information). Quindi i dati prodotti dal livello N-1 (N1)-PDU sono costruiti antepponendo alla (N-1)-SDU la (N-1)-PCI.

### IMBUSTAMENTO

È l'operazione che permette di aggiungere, se ci si sta muovendo dall'alto verso il basso, un'informazione alla **PDU** ricevuta dal livello n, in modo da formare la **PDU** del livello n-1 da fornire al livello n-2 e così via.

L'operazione opposta invece si effettua se si sta salendo, quindi se si sta ricevendo un messaggio, si parla in questo caso di **ESTRAZIONE**.

### 7° LIVELLO: LIVELLO APPLICATIVO

Lo strato applicativo è il punto di contatto diretto con l'utente nella rete di calcolatori. Contrariamente agli altri livelli, la sua unica responsabilità è eseguire un'applicazione e non deve fornire servizi ad altri strati. La sua principale funzione consiste nel fornire agli utenti un mezzo per accedere alle reti, agendo come interfaccia tra il sistema informativo e il mondo reale. Per svolgere i compiti, il programma applicativo dell'utente necessita di comunicare con altre applicazioni remote. Questo modello di comunicazione è distribuito, e sono stati sviluppati protocolli specifici per un insieme di applicazioni universali, come il File Transfer, l'accesso a database, e così via. Anche coloro che favoriscono applicazioni proprietarie sono spesso obbligati a utilizzare questi protocolli per mantenere la connettività con il resto del sistema. Tra i protocolli utilizzati nel livello applicativo possiamo trovare: HTTP e SMTP.

### 6° LIVELLO: LIVELLO DI PRESENTAZIONE

Questo livello è principalmente responsabile della preparazione dei dati in modo che possano essere utilizzati dal livello applicativo; è deputato alla conversione, crittografia e compressione dei dati.

Il Presentation Layer gestisce la sintassi e la semantica delle informazioni durante la trasmissione, facilitando la corretta interpretazione dei dati tra interlocutori che utilizzano linguaggi diversi. In passato, l'Abstract

Syntax Notation (ASN) è stato introdotto per standardizzare la sintassi dei dati in reti con diverse lunghezze di sequenze, come 8, 16 o 36 bit. Oggi, per trasmettere strutture dati complesse di tipo multimediale, è essenziale garantire la consegna integrale dell'informazione. Ciò richiede l'aggiunta di un'intestazione che descriva la struttura del record, specificando quantità, natura e lunghezza di ciascun campo. Il Presentation Layer svolge anche una funzione di sicurezza mediante il cifraggio dei dati, superando potenziali problemi, specialmente con dati complessi e multimediali. Infine, il livello di presentazione ha il compito di comprimere i dati ricevuti dal livello applicativo prima di inviarli al quinto livello. Riducendo la quantità di dati da trasferire, la compressione migliora la rapidità e l'efficienza della comunicazione.

#### **5° LIVELLO: LIVELLO DI SESSIONE**

Il livello di sessione ha il compito di aprire e chiudere le comunicazioni che intercorrono tra due dispositivi. L'intervallo di tempo tra l'apertura e la chiusura della comunicazione prende il nome di "sessione", e l'omonimo livello si assicura che la sessione rimanga aperta per un tempo sufficiente a trasferire tutti i dati oggetto di scambio, per poi chiuderla con tempestività per evitare sprechi di risorse.

Il livello di controllo inoltre sincronizza il trasferimento di dati con l'inserimento di punti di controllo (check point). Se si verificasse un errore, in assenza di punti di controllo, il trasferimento dovrebbe cominciare daccapo.

#### **4° LIVELLO: LIVELLO DI TRASPORTO**

Il livello di trasporto si occupa della suddivisione in segmenti numerati del messaggio proveniente dall'host sorgente, i quali vengono successivamente trasmessi sulla rete. A causa della dinamicità del traffico, non è garantito che tutti i segmenti seguano lo stesso percorso o raggiungano la destinazione nell'ordine di partenza. La sua principale responsabilità è ricostruire i dati dell'utente, eliminando possibili errori e garantendo l'affidabilità della trasmissione. Esso rileva guasti nella rete e, durante la ricostruzione del messaggio, individua potenziali perdite di dati, intervenendo di conseguenza. In breve, le sue funzioni chiave includono la segmentazione e l'assemblaggio dei dati, il controllo end-to-end per prevenire errori, la definizione della qualità del servizio e la fornitura di servizi al livello superiore (livello di sessione).

#### **3° LIVELLO: LIVELLO DI RETE**

Il livello di rete, o livello network, agevola la comunicazione tra stazione host e dispositivo intermedio di rete, gestendo percorsi attraverso nodi intermedi. Dall'utente, la rete appare come un singolo canale che collega la sorgente alla destinazione. Le funzioni principali includono il routing e la gestione dei percorsi, soprattutto su reti diverse, richiedendo un protocollo a un livello superiore per standardizzare situazioni tra reti e garantire un messaggio uniforme, indipendentemente dalle caratteristiche specifiche della rete. Questa funzione è conosciuta come internetworking.

#### **2° LIVELLO: LIVELLO DI COLLEGAMENTO DATI**

Il livello successivo, il livello di collegamento, organizza la sequenza di bit in frame, identificando inizio e fine di ciascuno e suddivide i frame in campi con significati specifici. A questo livello, il messaggio inizia a acquisire un significato compiuto, preparandosi per le operazioni del protocollo. Dopo aver individuato il messaggio, implementa procedure per rilevare eventuali danni dovuti alla trasmissione, consentendo alle stazioni di ritrasmettere e correggere gli errori. In breve, le principali funzioni del livello di collegamento includono la suddivisione dei bit in frame, la rilevazione e gestione degli errori nei frame, la definizione dell'accesso multiplo per diversi utenti sullo stesso canale, la regolazione della trasmissione tra dispositivi con diverse velocità, e la fornitura di servizi al livello superiore (livello di rete).

#### **1° LIVELLO: FISICO**

Il livello fisico o physical layer comprende le apparecchiature fisiche coinvolte nel trasferimento dei dati, come cavi e commutatori. Definisce le caratteristiche dei segnali e del mezzo trasmissivo (canale) che collega due o più DTE. Questo è anche il livello in cui i dati vengono trasformati in un flusso di bit. I messaggi dei DTE

necessitano di un dispositivo di interfacciamento (DCE) che di solito è una porta seriale. Inoltre, il livello fisico di entrambi i dispositivi deve concordare su una convenzione di segnale, in modo che su entrambi i dispositivi gli "1" possano essere distinti dagli "0".

## **ARCHITETTURA TCP-IP**

L'architettura TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) è una struttura creata da un gruppo di ricercatori prendendo come riferimento il modello già esistente ISO-OSI, quindi anch'esso a strati. Al contrario di quest'ultimo, il TCP/IP è semplificato e infatti cerca di essere più vicino alla realizzazione pratica del modello di comunicazione.

### **1° LIVELLO: LIVELLO DI ACCESSO ALLA RETE**

Il livello di accesso alla rete è quello più basso e dunque si occupa del collegamento tra due o più dispositivi (host). Questo livello racchiude il livello fisico e il livello data link del modello OSI. In generale si occupa di muovere informazioni da un capo all'altro di un singolo canale di comunicazione.

### **2° LIVELLO: LIVELLO DI RETE**

Il livello di rete si occupa di trasportare i pacchetti dalla sorgente alla destinazione attraverso il routing. Esso corrisponde al livello Network Layer di OSI e ha il compito di indirizzare i pacchetti verso la loro destinazione.

### **3° LIVELLO: LIVELLO DI TRASPORTO**

Essendo il protocollo di tipo connectionless è possibile che i pacchetti arrivino a destinazione in ordine differente da come sono stati inviati: è compito di questo livello ricomporre correttamente l'intero messaggio. Sono presenti due protocolli in questo livello:

- **TCP** Transmission Control Protocol, orientato alla connessione, è basato su una comunicazione affidabile a circuito virtuale che effettua il riassettaggio dei pacchetti e il controllo di flusso per regolare le diverse velocità di elaborazione che possono essere presenti tra mittente e destinatario;
- **UDP** User Datagram Protocol, non orientato alla connessione, è basato su una comunicazione a datagramma inaffidabile che non effettua il flow control e il riassettaggio dei pacchetti: esso viene utilizzato quando è trascurabile la perdita di qualche pacchetto a vantaggio della velocità, come per esempio nelle trasmissioni video in broadcast, anche se nella maggior parte dei casi è possibile ricalcolarli tramite un algoritmo matematico.

### **4° LIVELLO: LIVELLO DI APPLICAZIONE**

Nel livello di applicazione sono inseriti gli applicativi ad alto livello che permettono di risolvere i problemi concreti relativi all'utilizzo della rete: ne riportiamo brevemente di seguito i più conosciuti:

TELNET: permette di accedere al proprio PC in remoto, creando un terminale virtuale che "dà l'impressione" di essere a casa propria, sul proprio PC, e di lavorare con i propri dati e programmi;

SMTP (Simple Mail Transfer Protocol): gestisce i servizi di posta elettronica;

FTP (File Transfer Protocol): permette di scambiare o di copiare file presenti nei server di rete;

HTTP: protocollo usato per caricare le pagine del World Wide Web;

## **DIFFERENZE**

L'architettura TCP/IP non è altro che la concretizzazione del modello ISO/OSI, realizzata in modo più semplice rispetto al modello originale, perché è stato progettato nei limiti del possibile, in quanto quest'architettura possiede soltanto quattro dei sette strati del modello ISO/OSI.