

ARCHITETTURA DI RETE

Per ridurre la complessità di progetto le architetture di rete sono organizzate in **livelli**, ciascuno dei quali fornisce al livello superiore i servizi richiesti e comunica con quello inferiore.

Le *regole* e le *convenzioni* adottate nel dialogo tra i livelli si definiscono **protocolli**.

L'insieme di **livelli** e **protocolli** si definisce **architettura di rete**.

Le architetture di rete più utilizzate sono:

- **SNA** di IBM, utilizzata in ambito bancario
- **OSI** che è l'architettura standard definita da ISO
- **TCP/IP** che è l'architettura di rete di internet

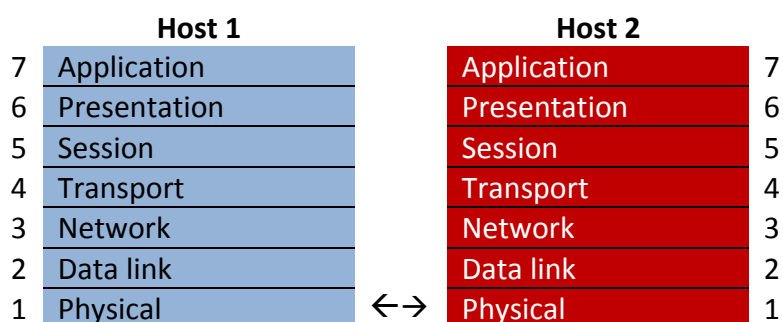
SNA	ISO/OSI	TCP/IP
Transaction services	Application	Application
Presentation services	Presentation	
Data flow control	Session	
Transmission control	Transport	Transport
Path control	Network	Network
Data link control	Data link	Under IP
Physical	Physical	

All'interno di una rete ogni livello su di un host comunica con il pari livello su gli altri scambiandosi **PDU** (*Protocol Data Unit*) composta dalle parti di dati da scambiare e dall'intestazione specifica del livello.

Il trasferimento dei dati non avviene in modo diretto tra le unità dei vari livelli, ma passa attraverso i livelli via via inferiori fino al livello base (fisico) per poi essere passato ai livelli superiori fino a quello a cui è indirizzato.

Modello ISO-OSI

Il modello OSI è stato creato per produrre uno standard ed è un modello astratto dove ogni livello indica la funzionalità dei dispositivi e delle applicazioni.



L'**ISO** (*International Standard Organization*) ha standardizzato anche una serie di protocolli da inserire ai vari livelli del modello. Grazie a questa standardizzazione è consentita una totale interoperabilità dei prodotti di produttori diversi. Acquistare una scheda di rete compatibile con uno standard ISO 802 è certezza di buon investimento per il futuro.

Le architetture *OSI* e *TCP/IP* (a differenza della *SNA*), essendo pubbliche, rappresentano gli standard nel campo delle reti di computer.

I livelli del modello ISO/ OSI sono:

1. Livello di collegamento fisico

Questo livello garantisce la connessione fisica, dalla struttura elettronica che realizza agli aspetti tecnici delle interconnessioni.

Il livello fisico si occupa di trasmissioni dei singoli **bit** e ne fanno parte le **schede di rete (NIC)** di tipo ethernet 100/1000, connesse con gli altri dispositivi tramite connettori RJ45, e gli **hub (ripetitori)** che sono semplici dispositivi di collegamento di host e dispositivi. Ogni pacchetto dati inviato ad una porta di un hub viene ripetuto su tutte le altre porte in modo indiscriminato.

2. Livello di collegamento dati

Il *Data Link* riguarda i dispositivi che gestiscono il collegamento dati da un computer all'altro della stessa rete. Controlla la correttezza delle sequenze di bit trasmesse e ne richiede eventualmente la ritrasmissione. Provvede alla formattazione delle informazioni e alla sincronizzazione dei *frame*, nonché alla correzione e al recupero dei messaggi errati.

Un **frame** (*trama*) contiene, a livello data link, l'indirizzo di destinazione e, se richiesto, quello di origine e un codice per la correzione degli errori.

Gli elementi di interconnessione della rete a questo livello sono gli **switch** che inviano il frame dati alle porte specifiche dei destinatari sulla base degli *header* contenuti nelle trame, ed i **bridge** che sono del tutto analoghi agli *switch* ma con solo due connessioni.

fig pag33

Per isolare la trasmissione dalle altre porte gli switch stabiliscono una connessione temporanea tra la sorgente ed il punto di destinazione, chiudendola al termine del collegamento.

Questo livello è suddiviso nei due sottolivelli **MAC** e **LLC**.

Il **sottolivello MAC** (*Media Access Control*) comprende le tecnologie di accesso al mezzo condiviso standardizzate dal progetto 802 e si occupa anche delle *schede di rete NIC* e delle connessioni ad esse. Ogni scheda di rete ha un indirizzo univoco a livello mondiale chiamato **MAC address**, composto da sei ottetti del tipo:

08-00-2B-3B-08-9C

dove i primi tre sono indicativi della ditta e gli ultimi tre sono il numero di serie della scheda.

Il **livello LLC** (*Logic Link Control*) serve come interfaccia unificante nei confronti del livello di rete da parte delle diverse tecnologie (ethernet, wireless, ecc..) del sottolivello MAC.

3. Livello di controllo della rete

Nel livello *network* le trame vengono suddivise in **pacchetti** che una volta a destinazione vengono riassemblati nella loro forma originaria. Il livello 3 si fa carico di scegliere una strada tra quelle disponibili instradando i pacchetti verso il computer di destinazione.

Il protocollo di rete più utilizzato a questo livello è il **protocollo IP**.

Al livello di rete il dispositivo di interconnessione è il **router**.

Il problema principale è instradare il traffico, cioè trovare un percorso che consenta ai pacchetti generati da un host sorgente di arrivare all'host di destinazione. Nel caso in cui gli host di destinazione e sorgente siano connessi a sottoreti diverse, i pacchetti costituenti il flusso di dati devono attraversare un certo numero di nodi intermedi.

I *Router* (più intelligenti di *switch* e *hub*) utilizzano un **indirizzo IP** per **instradare** i pacchetti e determinare quindi il nodo intermedio successivo che deve ricevere il pacchetto basandosi su una mappa di rete denominata **tabella di routing**. Se si interrompesse la connessione tra due router il router sorgente può trovare un percorso alternativo.

Il **forwarding**, cioè l'inoltro vero e proprio del pacchetto verso il *next-hop* o la destinazione finale, è l'altra operazione fondamentale che deve essere svolta da un router.

I router possono essere utilizzati anche come *interfacce tra reti diverse*, anche se utilizzano protocolli differenti.

4. Livello di trasporto

Il livello di *trasporto* gestisce la trasmissione dei dati costituiti in **segmenti** assicurando il trasferimento tra strati di sessione appartenenti a sistemi diversi, geograficamente separati, evitando che sui dati vi siano errori o duplicazioni.

Questo livello è il primo che ignora le caratteristiche della rete utilizzata nei livelli inferiori e quindi ne è indipendente.

Il protocollo tipico è il **protocollo TCP** (Transmission Control Protocol).

5. Livello di sessione

Il *session layer* gestisce la sincronizzazione del trasferimento dei dati che verranno poi visualizzati. Instaura una **sessione**, cioè un collegamento logico e diretto tra due interlocutori, organizzandone il dialogo. La modalità del dialogo può essere **full-duplex**, dove entrambe le applicazioni possono contemporaneamente trasmettere e ricevere, **half-duplex**, dove mentre una stazione trasmette l'altra può solo ricevere e viceversa, e **simplex**, dove una stazione può sempre e solo trasmettere e l'altra solo e sempre ricevere.

6. Livello di presentazione

Questo livello gestisce i formati di **conversione dei dati**, fornendo alle informazioni una decodifica che le renda visualizzabili nei normali dispositivi di output come video e stampanti.

7. Livello di applicazione

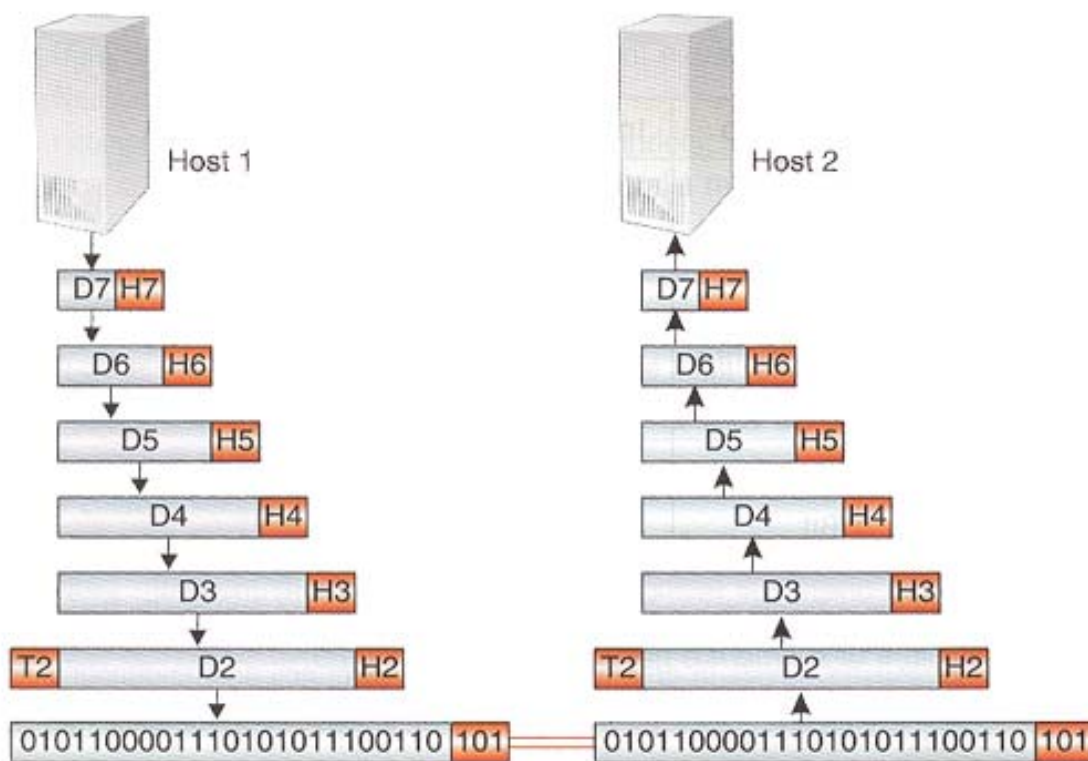
Il livello di applicazione riguarda i **programmi applicativi** e gestisce la visualizzazione dei dati relativa ad esempio al *login remoto*, il *file transfer*, la *posta elettronica*...

Al livello 7 appartengono i protocolli **http**, **ftp**, **smtp** ed è il livello di interfaccia dell'utente con la rete.

In questi modelli di architettura di rete è previsto che la trasmissione dei dati tra due host avvenga dall'alto verso il basso per il dispositivo che trasmette e successivamente dal basso verso l'alto per quello che riceve i dati.

In questi passaggi ai vari livelli i dati vengono modificati aggiungendo o togliendo parti di pacchetto contenenti informazioni proprie di quel livello.

La tecnica utilizzata viene definita **incapsulamento**.



L'*incapsulamento* è una tecnica che consiste nell'aggiungere ai dati provenienti dal livello superiore una **intestazione** (*header*) specifica del livello in cui i dati stanno transitando. Gli header contengono le informazioni del livello corrente destinate al livello omologo dell'host ricevitore. Giunto al livello 1 il frame proveniente dal livello data link viene convertito in una sequenza di bit per permetterne la trasmissione attraverso il mezzo fisico.

Naturalmente nell'host che riceve i dati subiscono il trattamento contrario per cui ogni livello toglie l'header che interpreta, passando i dati a quello superiore.