



MODELLO ISO/OSI

Architetture di Protocolli

- I protocolli di comunicazione regolano lo scambio di informazioni tra sistemi
- Tra i protocolli è possibile stabilire una gerarchia (**Architettura di Protocolli**)
- Il modello ISO-OSI (Open System Interconnection) è utilizzato per descrivere l'organizzazione dei protocolli

Protocolli di rete

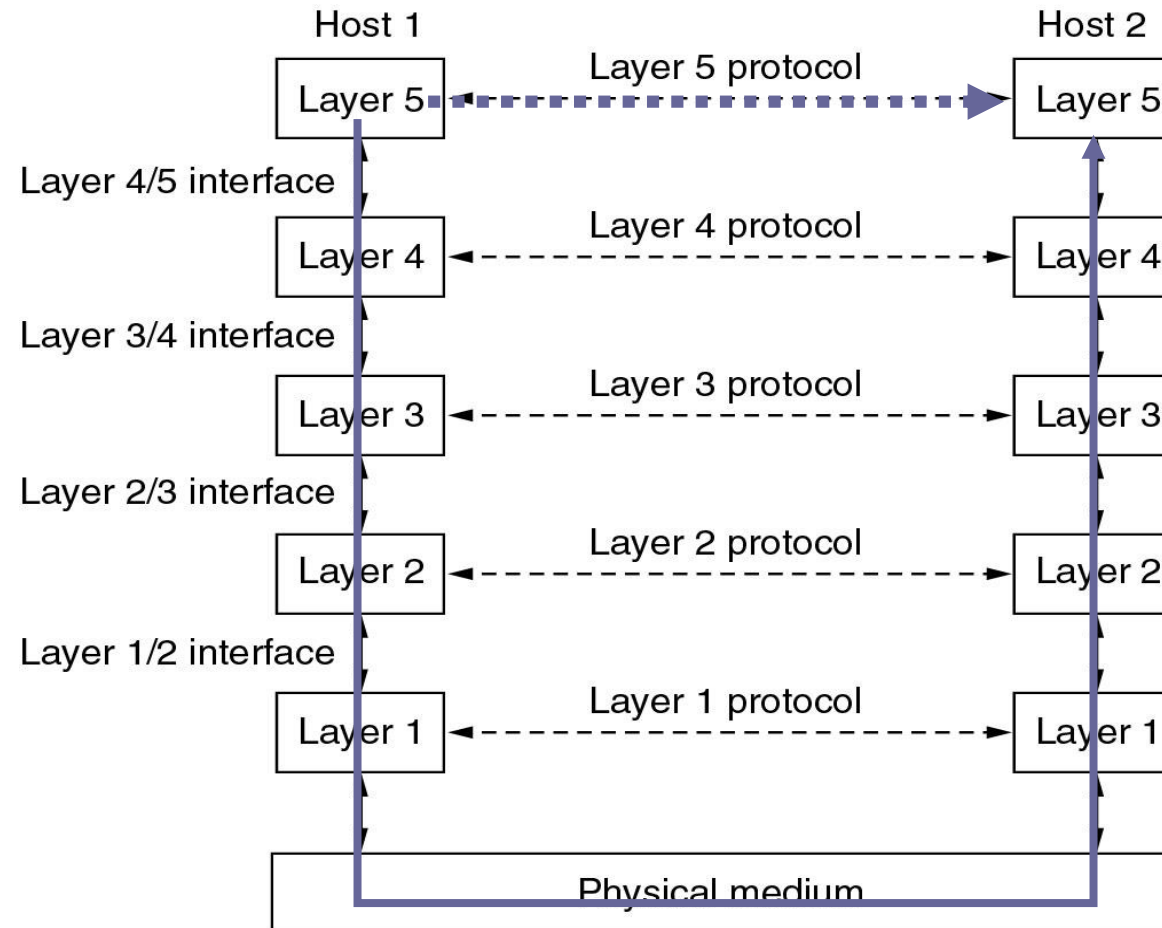
- Per ridurre la complessità e per ragioni di modularità le reti sono organizzate come una serie di strati o livelli: ognuno usa i servizi del livello inferiore
- **Le convenzioni e le regole usate nelle comunicazioni di uno stesso livello tra due macchine sono dette protocollo**
- Un protocollo è un accordo tra più elementi che devono stabilire una conversazione

Protocolli di rete

- Logicamente il livello ***n*** di una macchina comunica con il livello ***n*** di un'altra macchina.
- In pratica, nessun dato viene trasferito direttamente dal livello ***n*** di una macchina al livello ***n*** di un'altra macchina.
- I dati passano da un livello a quello sottostante fino al livello fisico che trasmette i dati sulla rete fino alla macchina ricevente.
- Tra due livelli vicini esiste un'**interfaccia**.

Gerarchie di protocolli: architettura di rete

■ Livelli, protocolli e interfacce

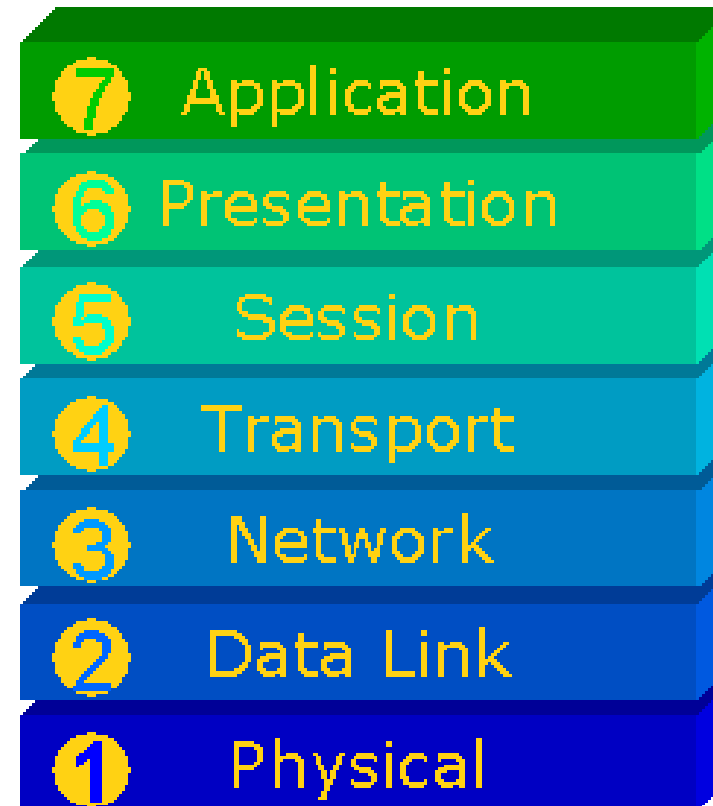


Architetture di rete

- Un insieme di protocolli, uno per livello, è detto pila di protocolli.
- Un insieme di livelli, protocolli e interfacce è chiamato architettura di rete.
- Le architetture di rete sono alla base di tutte le reti di calcolatori.

Il Modello ISO-OSI

Il modello ISO-OSI è
composto da 7 livelli



ISO = *International Standards Organization*

OSI = *Open Systems Interconnection*

Modello ISO-OSI: livelli ed entità

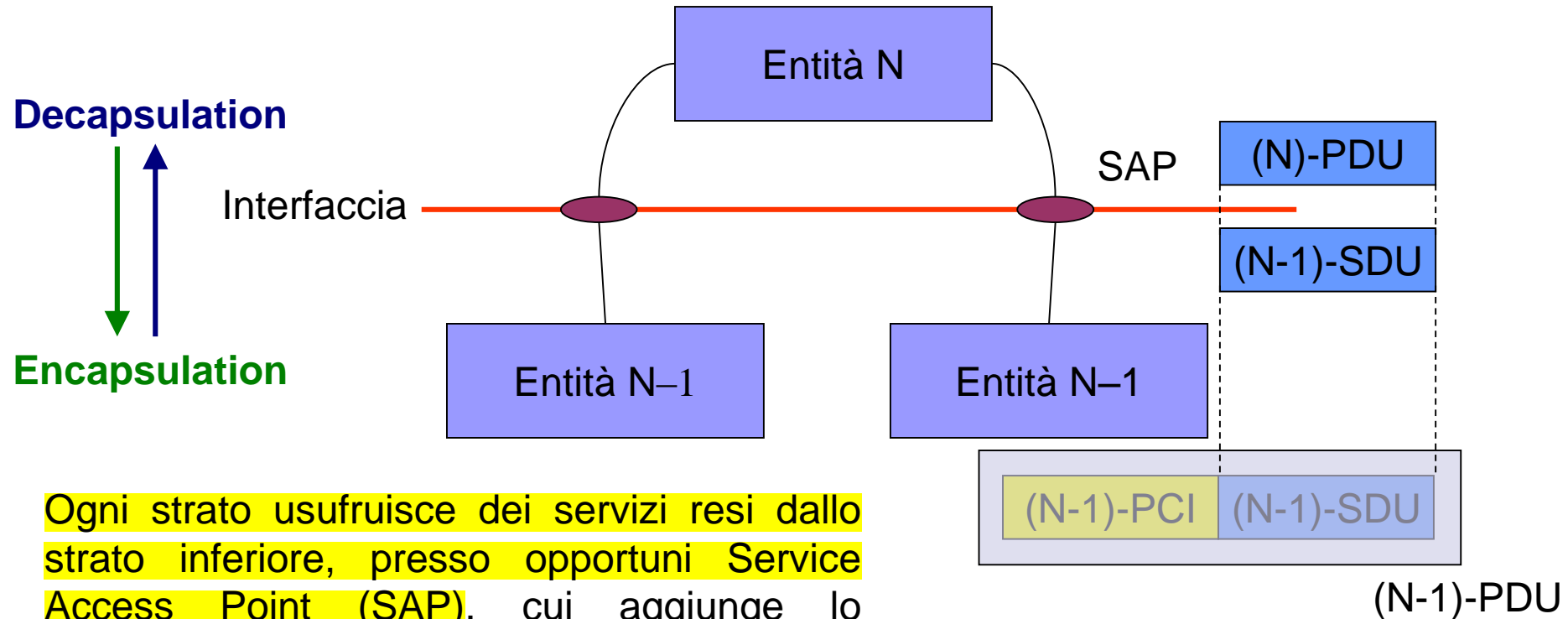
- **Raggruppamento**: si raggruppano tra loro funzioni simili per logica e/o tecnologia in modo da definire gruppi omogenei
- **Stratificazione**: i gruppi così definiti si organizzano gerarchicamente in gruppi (**strati o livelli**) in modo da identificare regole di interazione inter-strato (**interfacce**) quanto più semplici e univoche
- Ogni strato si interfaccia con lo strato immediatamente superiore e con quello immediatamente inferiore (ove presenti)
- Il generico strato N è costituito da una o più entità (**N-entità**) che svolgono le sue funzioni
- L'interazione tra due sistemi avviene mediante interlavoro di entità omogenee (cioè di uguale livello) sui due sistemi (**entità pari**)

Modello ISO-OSI

Principi guida per lo sviluppo dei vari livelli (1983)

- Tramite l'organizzazione a livelli si definisce un grado di astrazione.
- I livelli devono corrispondere a funzioni definite.
- Le funzioni devono considerare l'insieme degli standard internazionali.
- I confini tra i livelli devono minimizzare il flusso delle informazioni tra livello e livello.
- Il numero di livelli deve essere ottimale (non troppi né pochi).

Modello ISO-OSI: interazione tra livelli adiacenti



Ogni strato usufruisce dei servizi resi dallo strato inferiore, presso opportuni Service Access Point (SAP), cui aggiunge lo svolgimento delle proprie funzioni, così da fornire al livello superiore un servizio a valore aggiunto

Acronimi:

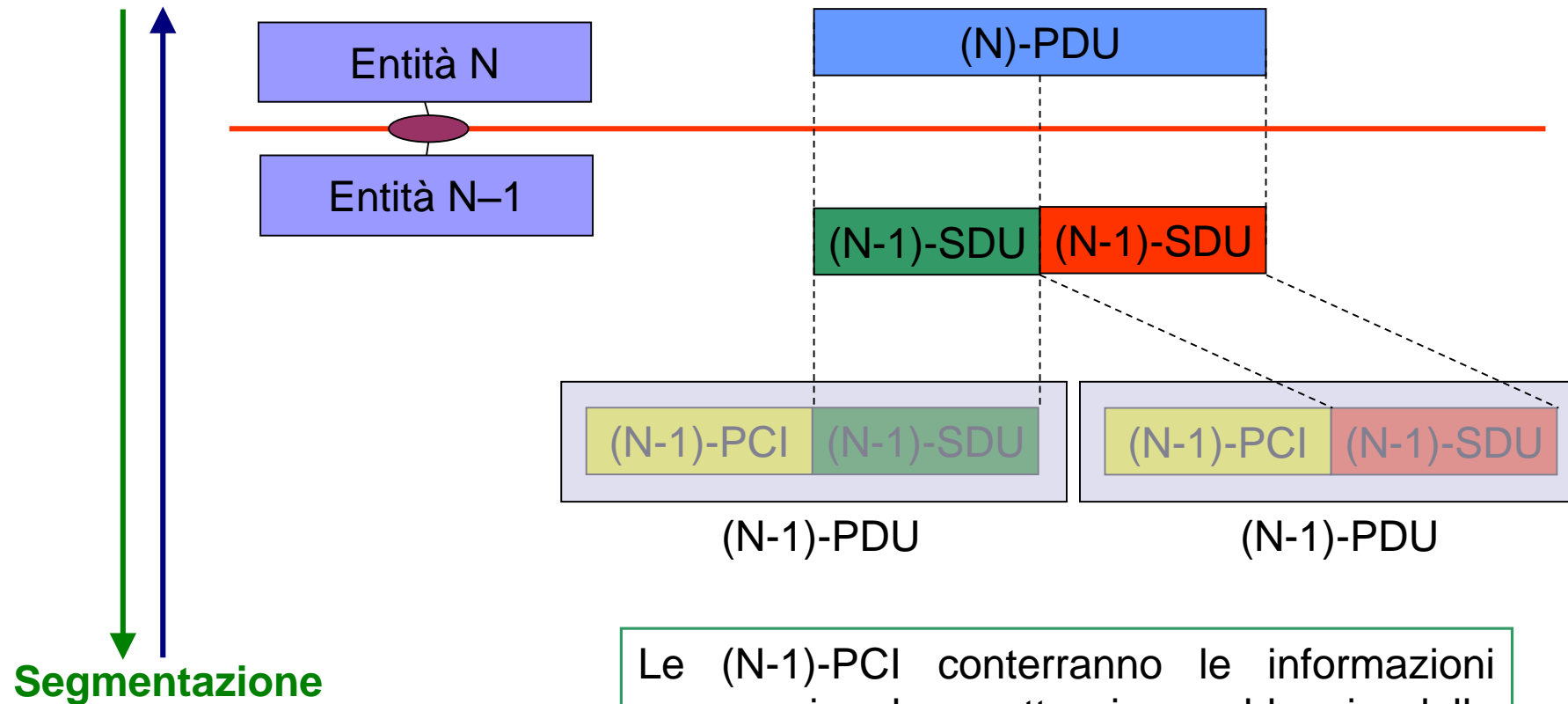
Protocol Data Unit (PDU)

Service Data Unit (SDU)

Protocol Control Information (PCI)

Modello ISO-OSI: segmentazione e riassetblaggio

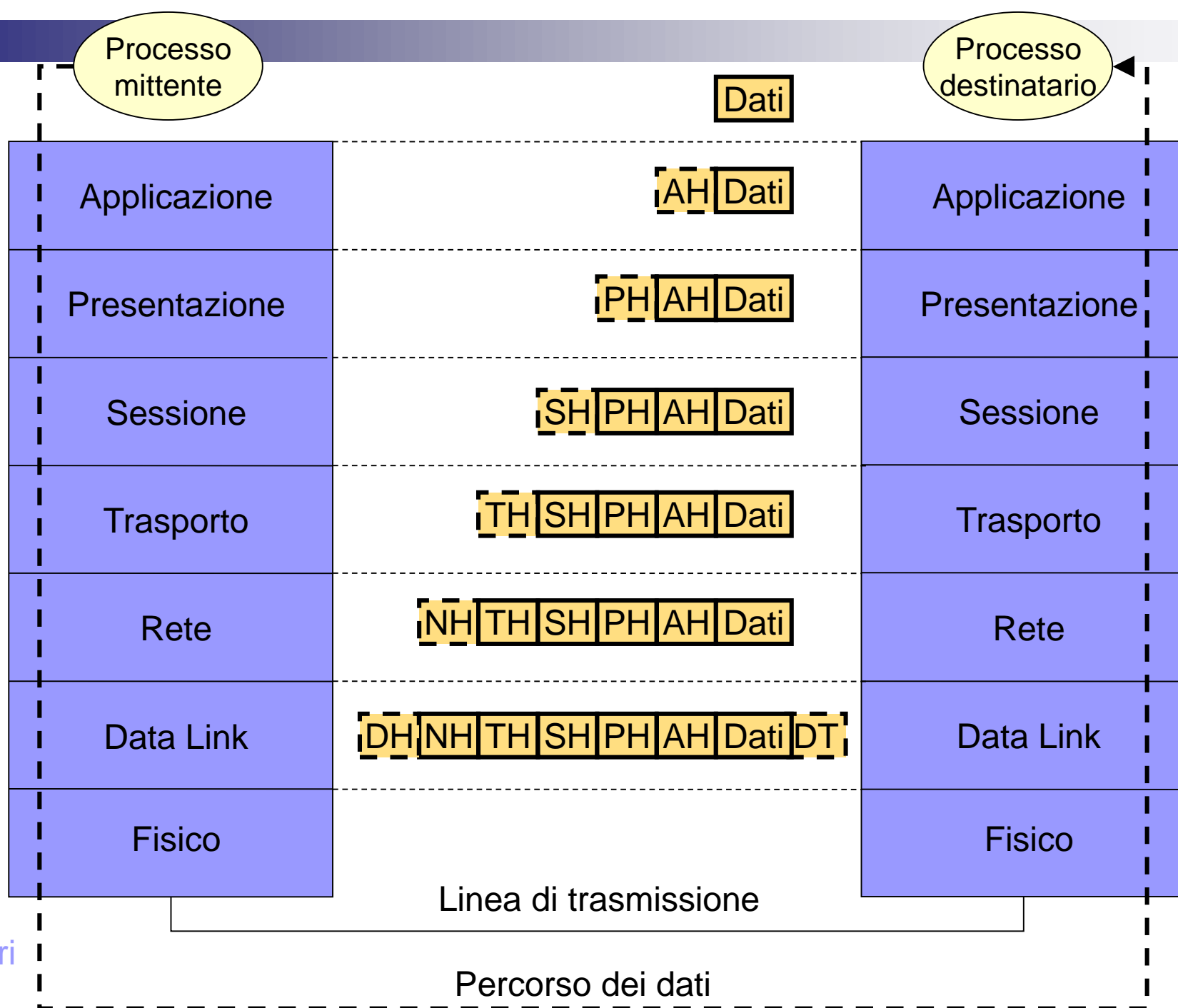
Riassemblaggio



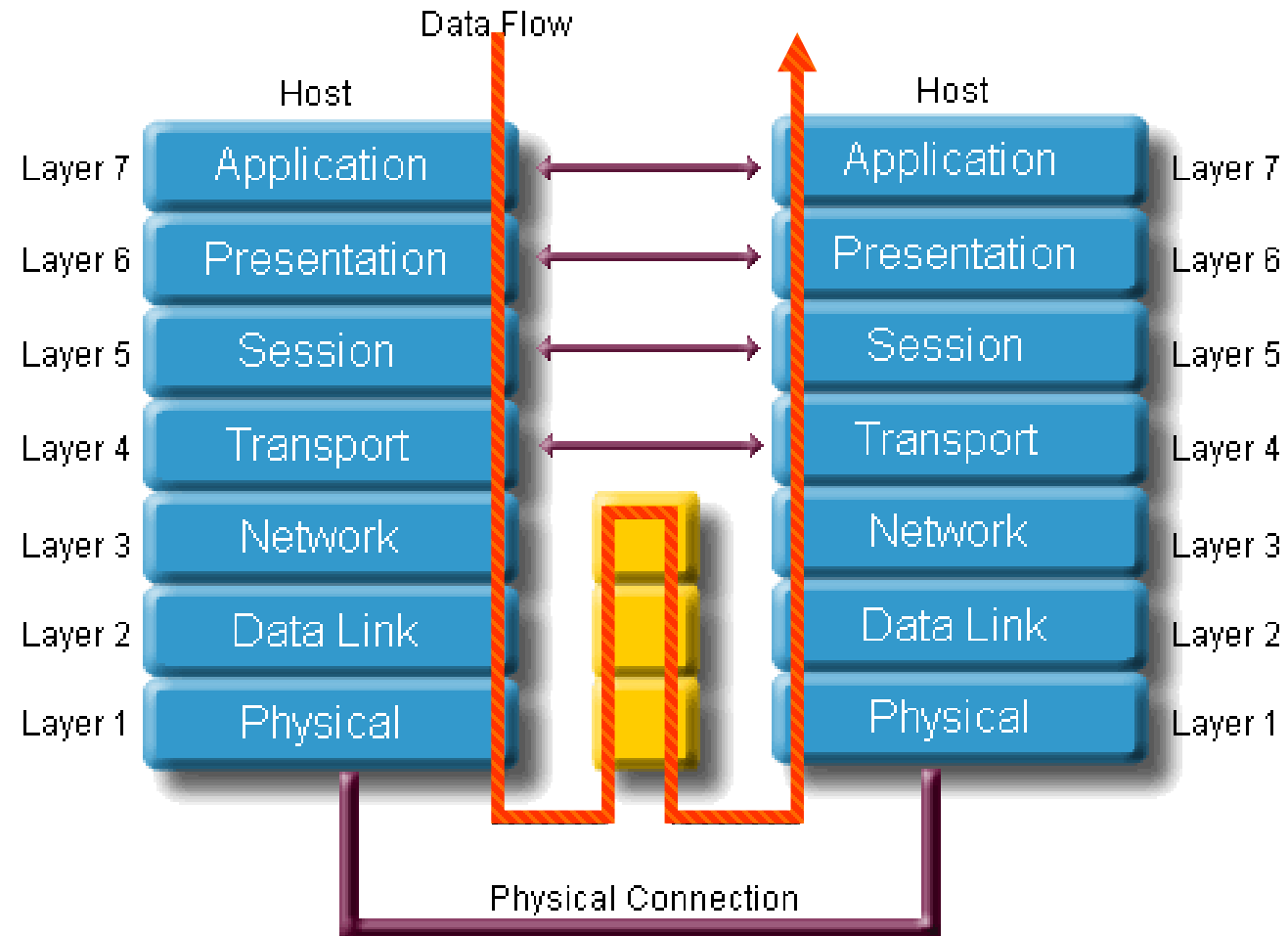
Le (N-1)-PCI conterranno le informazioni necessarie al corretto riassetblaggio delle PDU ricevute presso l'entità pari di livello N-1

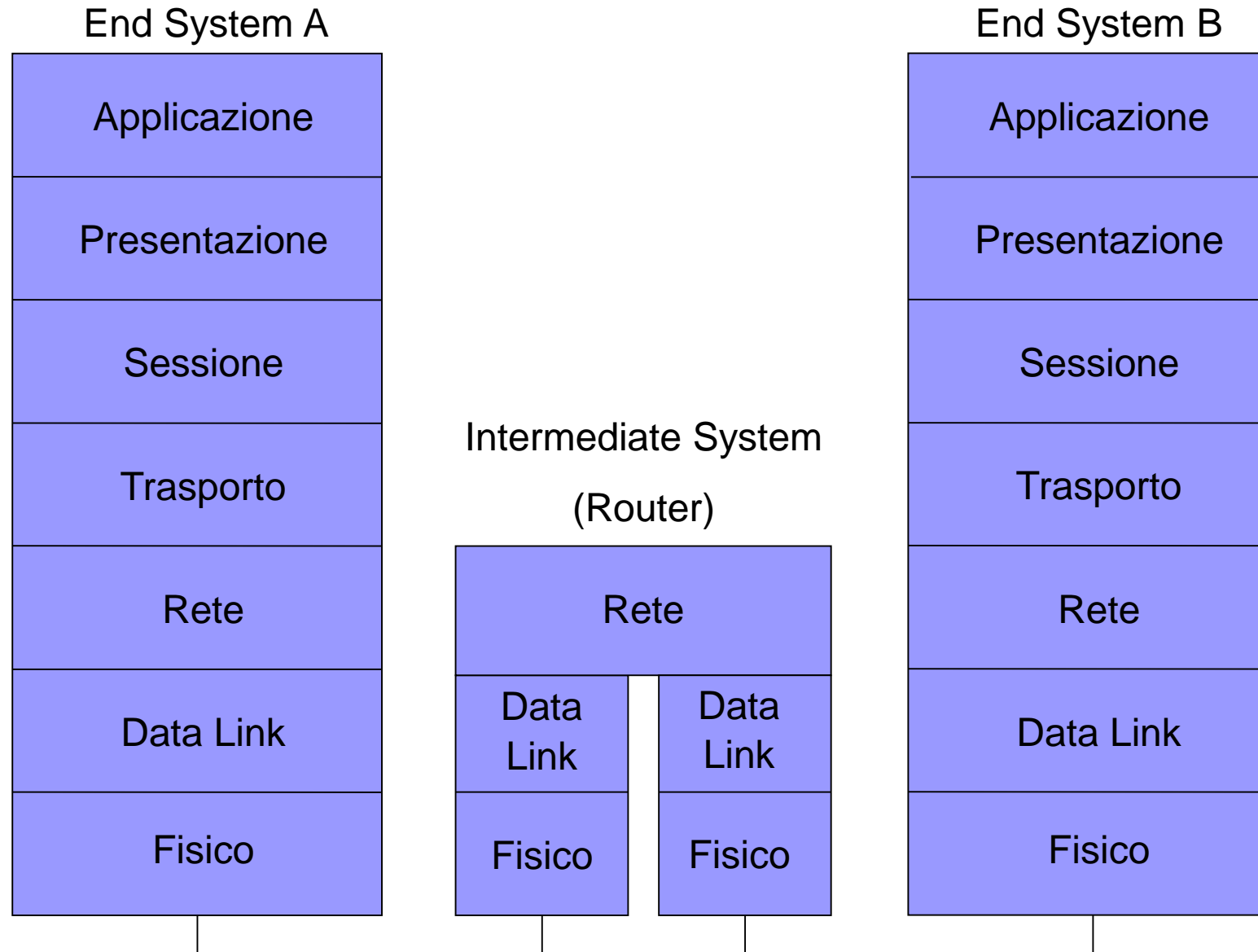
Livelli del modello ISO-OSI





Modello ISO-OSI





Sistemi di Relaying

- Repeater: opera a livello 1
- Switch: opera a livello 2
- Bridge: opera a livello 2
- Router: opera a livello 3
- Gateway: opera a livelli superiori

Livelli del modello ISO-OSI



Livello di Applicazione:

- Fornisce, tramite un processo applicativo, l'interfaccia d'utente per l'accesso a servizi informativi distribuiti
- Esempi di servizi:
 - Terminale Virtuale
 - Posta Elettronica
 - Trasferimento file
 - Gestione DataBase distribuiti

Livello Application

I servizi di questo livello sono completamente legati alle applicazioni:

- Quali dati trasmettere
- Quando trasmettere
- Dove trasmettere / a chi
- Significato di bits / bytes

Esempi di applicazioni sono: File Transfer, Posta elettronica, World Wide Web, Multimedialità, File System distribuiti.

Livelli del modello ISO-OSI



Livello di Presentazione:

- Consente l'interlavoro tra applicazioni che rappresentano i dati utilizzando formati diversi
- Le sue funzioni consistono nelle operazioni di trasformazione, formattazione e modifica della sintassi dei dati utilizzati
- La sintassi con cui avviene lo scambio dei dati può essere quella di uno dei due sistemi interagenti, oppure una sintassi intermedia di trasferimento
- Esempi di funzioni:
 - Compressione dei dati
 - Traduzione dei codici utilizzati per rappresentare i dati
 - Transcodifica a scopi di sicurezza (encryption)

Livello Presentation

Le funzionalità di questo livello si limitano

- alla traduzione dei dati che viaggiano sulla rete in formati astratti

Queste informazioni vengono poi riconvertite nel formato proprietario della macchina destinataria.

Livelli del modello ISO-OSI



Livello di Sessione:

- Gestisce il dialogo e lo scambio dati tra entità di presentazione
- Funzione di questo tipo si rendono necessarie in quei casi in cui le applicazioni usano diversi modi di trasferimento delle informazioni, oppure quando occorre partizionare in sequenze più brevi un lungo scambio di informazioni attraverso una rete poco affidabile
- Esempi di servizi di questo livello sono:
 - Gestione Modalità Dialogo (es., un terminale half-duplex interlavora con un'applicazione che opera in full-duplex)
 - Recupero del dialogo seguente ad un'interruzione del servizio di trasporto

Livello Session

Le funzionalità di questo livello sono:

1. Controlla il dialogo tra due macchine: la comunicazione non può essere sempre full-duplex, questo livello tiene traccia di chi è il turno attuale.
2. Gestisce il controllo dei token.
3. Gestisce la sincronizzazione nel trasferimento dei dati (es. checkpoint).

Livelli del modello ISO-OSI



Livello di Trasporto:

- Multiplazione: trasporto di diverse connessioni di trasporto utilizzando il medesimo servizio offerto dal livello di rete
- Demultiplazione
- Indirizzamento delle unità dati (indirizzo di porta)
- Segmentazione e Riassemblaggio delle unità dati
- Controllo di Flusso e2e
- Controllo degli errori e2e
- Gestione QoS e2e

Livello Transport

Il livello di trasporto è il primo livello "end-to-end".

Il livello di trasporto deve eventualmente sopperire alla mancanza di affidabilità del livello di rete (pacchetti persi, duplicati, invertiti ecc.)

Funzionalità principali:

1. Accetta dati dal livello superiore, li spezza in parti più piccole e le trasmette, assicurando un servizio privo di errori e l'ordine corretto di ricomposizione (servizio orientato alla connessione).
2. Effettua il controllo di flusso end-to-end.
3. Fornisce il servizio di recapito dei messaggi senza garanzia (servizio senza connessione).
4. Gestisce la diffusione di messaggi a più destinazioni (multicast).

Livelli del modello ISO-OSI



Livello di Rete:

- Sovrintende al trasferimento di informazioni lungo una sequenza di nodi attraverso la rete.
- Maschera al livello di trasporto la tecnica di commutazione utilizzata.
- Funzioni:
 - Instradamento
 - Interlavoro tra porzioni eterogenee di rete
 - Controllo di flusso per prevenire la congestione
 - Multiplazione di più connessioni di rete su un unico collegamento dati

Livello Network

Le funzionalità del Livello di Rete sono:

1. Controlla il cammino ed il flusso di pacchetti (algoritmi di routing).
2. Gestisce la congestione della rete.
3. Gestisce l'accounting dei pacchetti sulle reti a pagamento.
4. Implementa l'interfaccia necessaria alla comunicazione tra reti di tipo diverso (internetworking).

Livelli del modello ISO-OSI



Livello Data-link:

- Svolge la funzione di trasferimento dati privo di errori tra due nodi adiacenti lungo un collegamento trasmissivo. Funzionalità:
- Rivelazione errori
- Recupero frame persi
- Controllo di flusso
- Controllo di accesso al collegamento

Livello Data Link

Le funzionalità di questo livello sono:

1. Trasforma la linea fisica in una linea in cui gli errori di trasmissione vengano sempre segnalati.
2. Divide le informazioni in **pacchetti** e li trasmette attraverso il mezzo fisico, attendendo un segnale di “avvenuta ricezione” (**ack**).
3. Gestisce l'eventuale duplicazione dei frame ricevuti, causata dalla perdita dell'ack.
4. Sincronizza un mittente veloce con un ricevente lento (controllo di flusso).
5. Gestisce l'accesso al canale di trasmissione condiviso.

Livelli del modello ISO-OSI



Livello Fisico:

- Svolge tutte le funzioni necessarie a interfacciare il sistema con il mezzo fisico:
- Gestione topologia
- Gestione procedure di trasmissione
- Codifica dei bit mediante segnali elettrici/ottici

Livello Fisico

Riguarda la trasmissione dei bit sul canale fisico di trasmissione

Coinvolge aspetti di tipo:

- elettrico (linee comunicazione, propagazione onde)
- comunicazione (simplex, half-duplex, full-duplex, ...)
- meccanico (standard dei connettori, ...)