MODELLO OSI

Caratteristiche generali

Standard OSI

- Lo standard OSI definisce un **modello di riferimento** per lo scambio di informazioni tra due calcolatori.

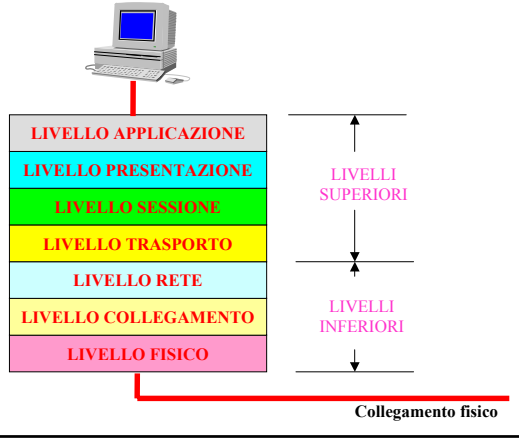


PRINCIPALI OBIETTIVI DEL MODELLO OSI

- Fornire una base comune per la realizzazione di standard nel settore dell'interconnessione di sistemi informatici e di telecomunicazione.
- Facilitare l'interconnessione tra apparati prodotti da aziende diverse.
- Costruire una struttura di riferimento per realizzare una rete aperta e trasparente per l'utente

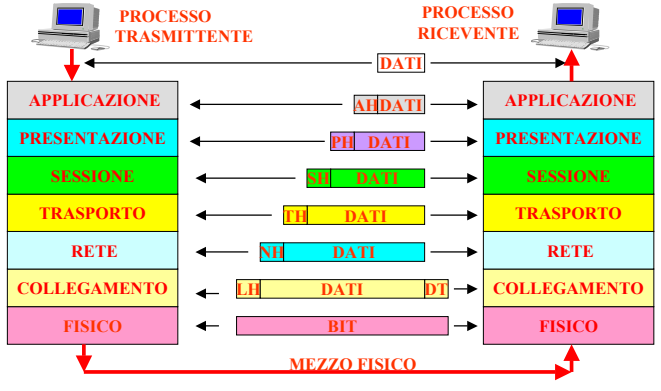
Struttura del modello OSI

- Lo standard OSI utilizza una struttura composta da **7 livelli** o strati.



Organizzazione dei dati

- Ogni livello aggiunge un'intestazione ai dati forniti dal livello superiore. Il livello 2 introduce anche una coda (DT) alla fine dei dati. Il livello 1 non introduce nessuna intestazione, ma converte i simboli in una sequenza di bit.
- Il livello n non altera i dati forniti dal livello superiore.
- In ricezione il livello n utilizza soltanto i dati introdotti dal livello n in trasmissione. Ciascun livello opera in modo autonomo e dialoga solo con il corrispondente livello in trasmissione.

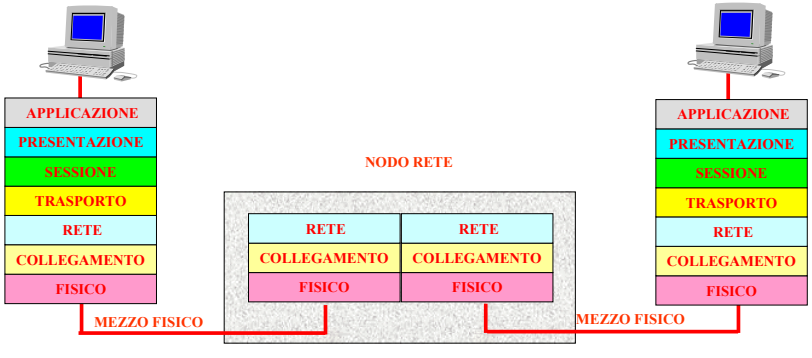


Esempio di un sistema per la trasmissione dati : si considera due DTE e un nodo di commutazione



Struttura del modello OSI per il sistema precedente :

- **nel nodo di rete sono presenti solo i primi tre livelli OSI;**
- **i DTE devono contenere tutti i livelli OSI.**





Livello fisico

- **Il livello fisico definisce le caratteristiche dei segnali e dei dispositivi necessari per connettere due o più DTE mediante un canale fisico Il livello fisico fornisce undicazioni sulle interfacce meccaniche, elettriche e procedurali.**
- **I principali aspetti definiti dal livello fisico sono:**
  - **le forme d'onda utilizzate per trasmettere i simboli;**
  - **durata temporale di ciascun simbolo;**
  - **regole per l'attivazione e la disattivazione del collegamento fisico tra due punti;**
  - **caratteristiche dei cavi e dei connettori;**
  - **interfaccia tra il DTE e il DCE;**
  - **operazione di multiplazione dei segnali;**
  - **operazioni di modulazione.**

Interfacce tra DTE e DCE

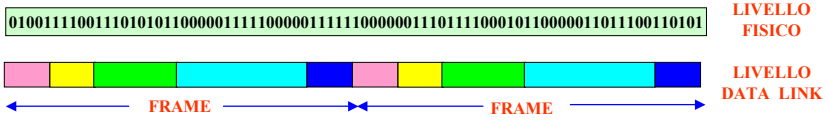
L'interfaccia meccanica, elettrica e procedurale tra DTE e DCE è definita dai seguenti standard:

- **EIA RS 232-C -** standard definito per **velocità inferiori a 20 kbit/s e per lunghezze del cavo di collegamento tra DTE e DCE inferiori a 15 m.** Utilizza una trasmissione sbilanciata dei segnali.
- **CCITT V.24 -** analogo al precedente
- **EIA RS-449 -** Lo standard è diviso in :
  - **RS-422** - specifica l'uso di doppini telefonici per velocità tra 100 kbit/s e 10 Mbit/s;
  - **RS-422-A** - specifica l'interfaccia elettrica nel caso di *trasmissione bilanciata*, in cui ciascuno dei circuiti principali di collegamento tra DTE e DCE utilizza due fili senza una massa comune. In questo modo è possibile ottenere velocità fino a 10 Mbit/sec con un cavo di lunghezza massima uguale a 60 m.
  - **RS-423-A-** specifica l'interfaccia elettrica. Questo standard utilizza una *trasmissione sbilanciata*, come nel RS-232-C, in cui tutti i circuiti condividono una massa elettrica comune.

APPLICAZIONE
PRESENTAZIONE
SESSIONE
TRASPORTO
RETE
COLLEGAMENTO
FISICO

Livello di collegamento o data link

- **Il livello di data link organizza una struttura nei dati trasmessi dividendoli in frame o trame e provvede alla trasmissione in modo corretto di tali frame.**



- **A livello fisico i dati sono una sequenza senza nessuna struttura**
- **A livello di collegamento ogni gruppo di dati (rappresentati nel disegno con colre diverso) hanno un significato e svolgono operazioni diverse**

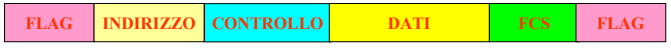
PRINCIPALI FUNZIONI SVOLTE DAL LIVELLO DI COLLEGAMENTO

- **suddivide in frame i bit forniti dal livello fisico;**
- **controlla la presenza di errori e può gestire meccanismi di correzione di tali errori;**
- **regola il flusso in trasmissione in modo che un ricevitore lento non risulti sommerso dai dati da parte di un trasmettitore veloce.**
- **fornisce servizi al livello di rete**
- **definisce l'accesso multiplo da parte di diversi utenti allo stesso canale di comunicazione**

Struttura del Frame HDLC

Il protocollo utilizzato a livello di collegamento è HDLC (High Level Data Link Control) o sue versioni semplificate.

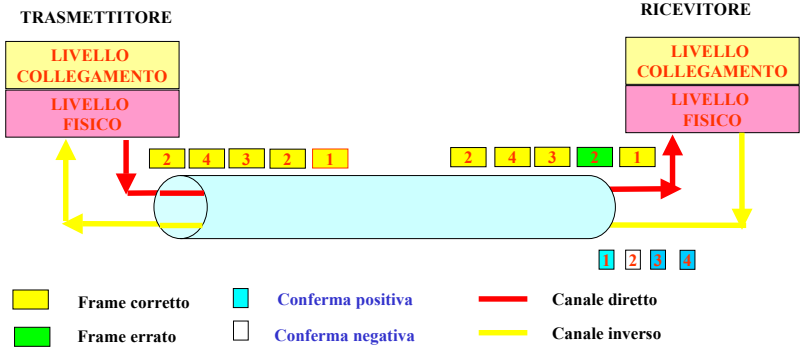
FORMATO DEL FRAME HDLC



FLAG	Sequenza 01111110 che individua inizio e fine di un frame
INDIRIZZO	Indirizzo della stazione ricevente
CONTROLLO	Campi per il controllo del collegamento
DATI	Dati informativi - campo di lunghezza variabile
FCS	Simboli di ridondanza per la rivelazione degli errori

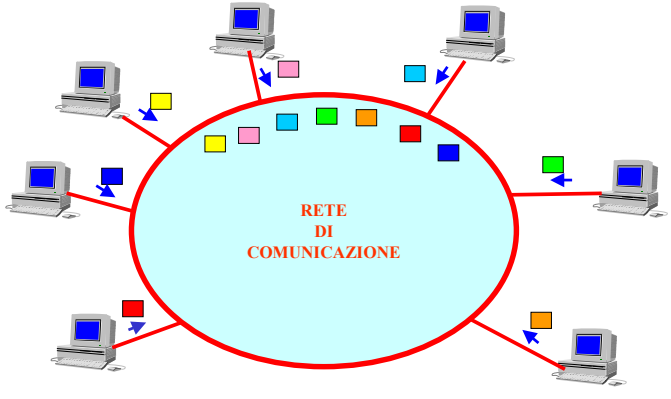
Tecniche di controllo degli errori

- Le tecniche di controllo di errore consentono di correggere gli errori introdotti dal sistema di comunicazione.
- Il modello OSI utilizza le tecniche ARQ (Automatic Repeat reQuest), in cui sono ritrasmessi i frame che contengono errori.



Accesso multiplo

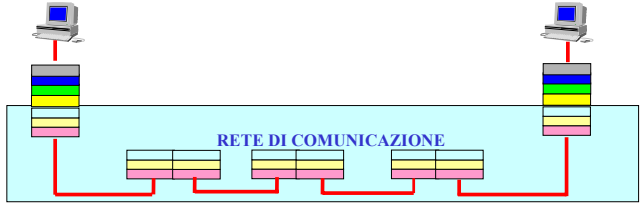
- Le tecniche di accesso multiplo consentono di suddividere il canale di comunicazione tra gli utenti in modo da evitare interferenze.





Livello di rete

Il livello di rete rappresenta spesso il confine tra la rete di comunicazione e i computer.

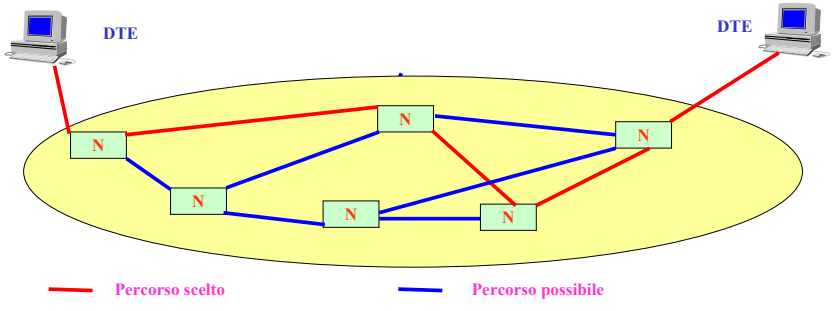


Principali funzioni svolte dal livello di rete :

- servizi offerti al livello di trasporto;
- multiplazione di due o più flussi di dati sullo stesso circuito fisico;
- instradamento o (routing) dei dati dalla stazione di partenza a quella di arrivo. L'instradamento può avvenire mediante due tecniche diverse:
  - circuiti virtuali, in cui tutti i pacchetti utilizzano lo stesso percorso;
  - datagram, in cui i pacchetti possono utilizzare percorsi diversi.
- controllo della congestione della rete;
- interconnessione di reti;
- controllo di errori.

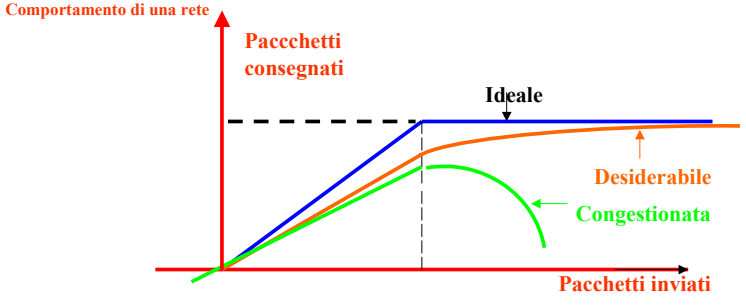
Instradamento dei dati

- Il livello di rete definisce il percorso che deve seguire i dati nella rete di comunicazione per andare dal DTE di trasmissione al DTE in ricezione.



Controllo della Congestione della rete

- Quando in una rete sono presenti troppi pacchetti, le prestazioni della rete degradano rapidamente. Questo fenomeno prende il nome di congestione della rete.
- Le cause che possono provocare la congestione di una rete sono varie; le principali sono:
  - un traffico troppo pesante nella rete, per cui la rete entra in crisi e non è in grado di smaltire correttamente i pacchetti;
  - i nodi del sistema di comunicazione sono troppo lenti rispetto al traffico e non sono in grado di gestire i messaggi in ingresso;
  - le linee di uscita dai nodi di commutazione sono troppo lente per gestire il traffico.





Livello di trasporto

Le principali funzioni svolte dal livello di trasporto sono:

- **servizi offerti al livello di sessione;**
- **definizione della qualità del servizio;**
- **controllo del flusso dei dati;**
- **segmentazione e assemblaggio dei dati;**
- **scelta della rete di trasporto;**
- **controllo end-to-end dei dati per prevenire errori e malfunzionamenti e fornire perciò un servizio affidabile al livello di sessione.**

Qualità di servizio

Il livello di trasporto può migliorare la qualità di servizio (QoS) rivelando errori, pacchetti perduti o altri inconvenienti non rivelati alla rete sottostante.

Principali parametri della qualità di servizio nel livello di trasporto

- **Ritardo incontrato nell'attraversare la rete;**
- **Throughput o efficienza, definito come il numero di bit informativi inviati all'utente in 1 sec e il numero di bit informativi che potrebbero essere trasmessi in tale intervallo di tempo.**
- **Tasso errore residuo:** Il tasso di errore residuo presente nei dati dopo il livello di trasporto in ricezione.
- **Priorità :** Indica la priorità da dare ad alcuni tipi di dati.
- **Probabilità di fallimento del trasferimento**

- **L'utente può specificare sia i valori desiderati, sia i valori minimi accettabili.**

APPLICAZIONE
PRESENTAZIONE
SESSIONE
TRASPORTO
RETE
COLLEGAMENTO
FISICO

Livello di sessione

Principali funzioni svolte dal livello di sessione

- **servizi offerti al livello di presentazione**
- **formazione della connessione con un altro utente, che viene generalmente indicata con il nome di sessione.**
- **sincronismo**

Sincronismo

- Il sincronismo viene organizzato inserendo alcuni punti facilmente riconscibili detti **punti di sincronismo** nell'interno di un messaggio. Se durante una sessione si verificano dei problemi all'istante t, la sessione è in grado di essere ristabilita correttamente ripartendo dal punto di sincronismo precedente.



APPLICAZIONE
PRESENTAZIONE
SESSIONE
TRASPORTO
RETE
COLLEGAMENTO
FISICO

Livello di presentazione

Principali funzioni svolte dal livello di presentazione

- **rappresentazione dei dati;**
- **compressione dei dati;**
- **cifratura dei dati.**

APPLICAZIONE
PRESENTAZIONE
SESSIONE
TRASPORTO
RETE
COLLEGAMENTO
FISICO

Livello applicativo

- **Il livello di applicazione contiene tutti i programmi di utente o programmi applicativi che consentono all'utente di svolgere le sue attività in rete. Questo livello contiene vari protocolli, tra cui i più importanti sono :**
  - **trasferimento, accesso e gestione dei file;**
  - **posta elettronica;**
  - **terminale virtuale.**

Livello di applicazione

Principali funzioni svolte dal livello di presentazione

- trasferimento, accesso e gestione dei file;
- posta elettronica;
- terminale virtuale.