MODELLO OSI

Caratteristiche generali

Standard OSI

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

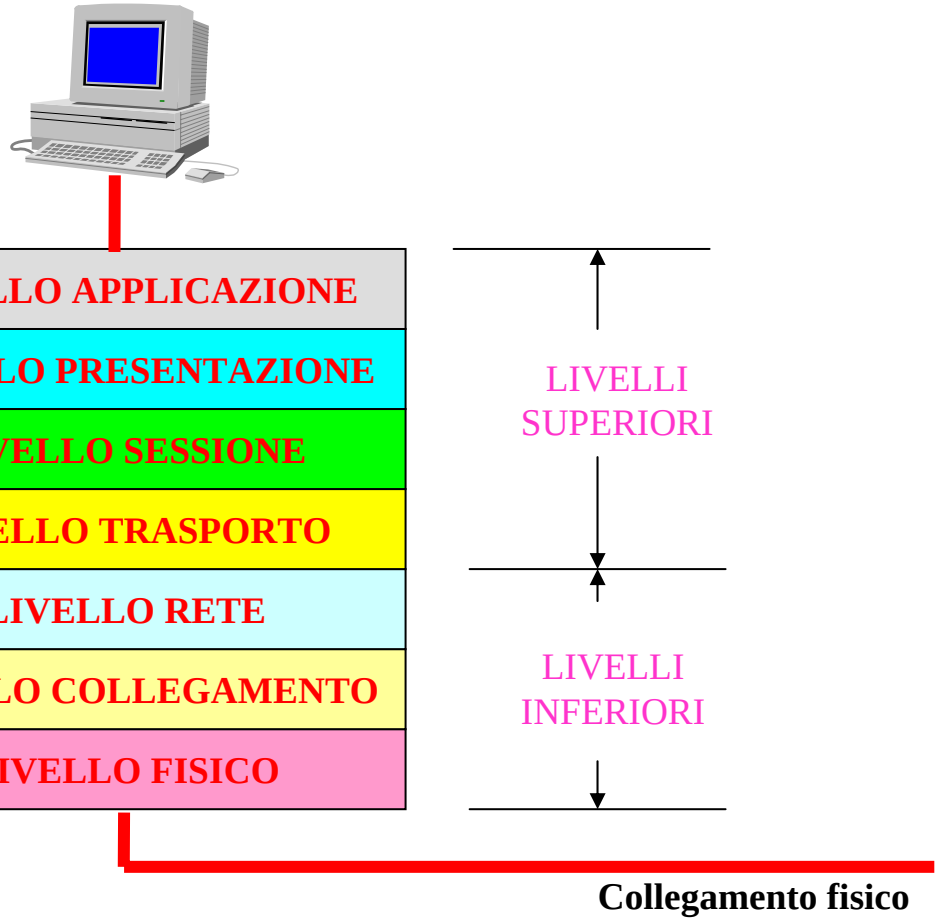


PRINCIPALI OBIETTIVI DEL MODELLO OSI

- 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

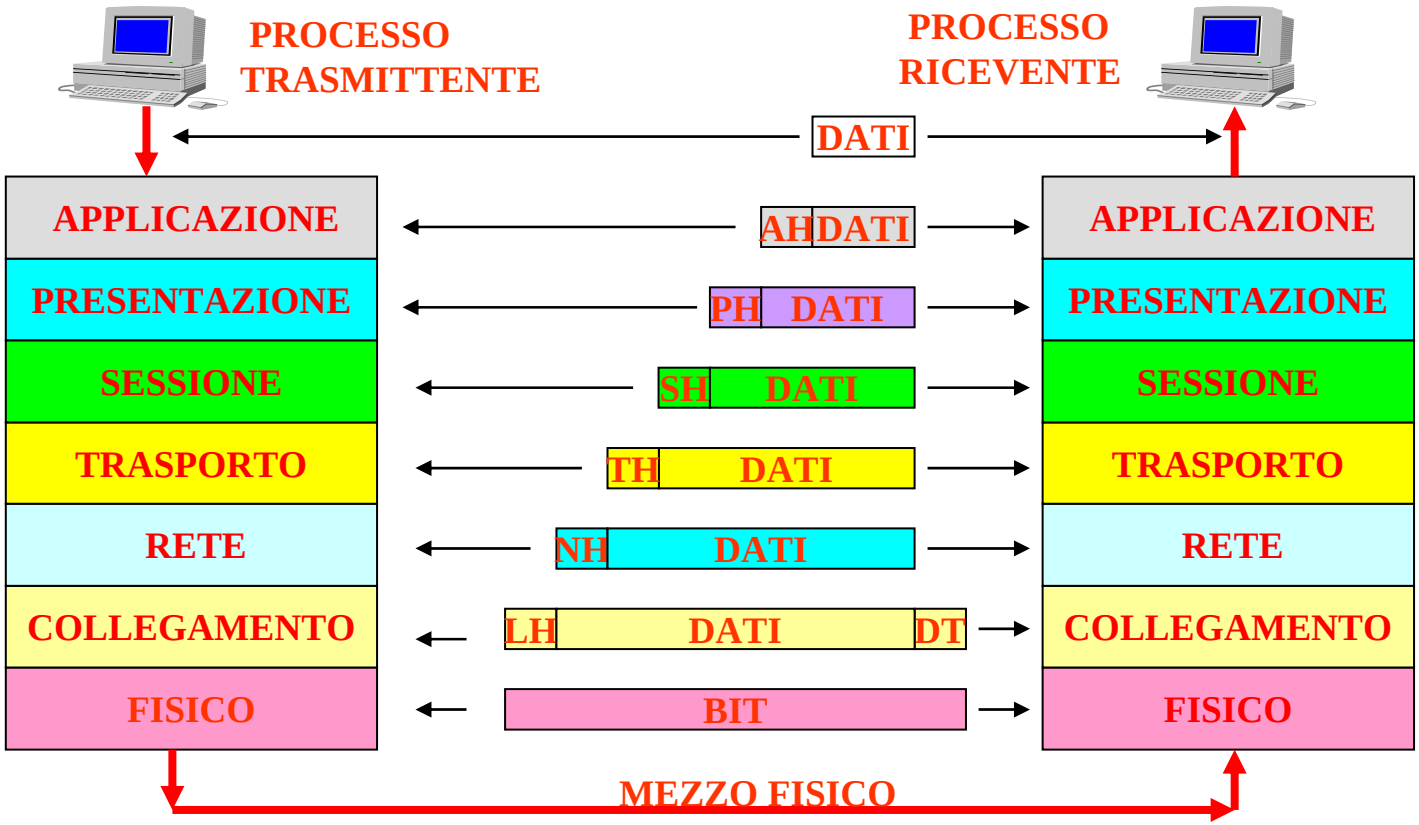
Struttura del modello OSI

- 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.

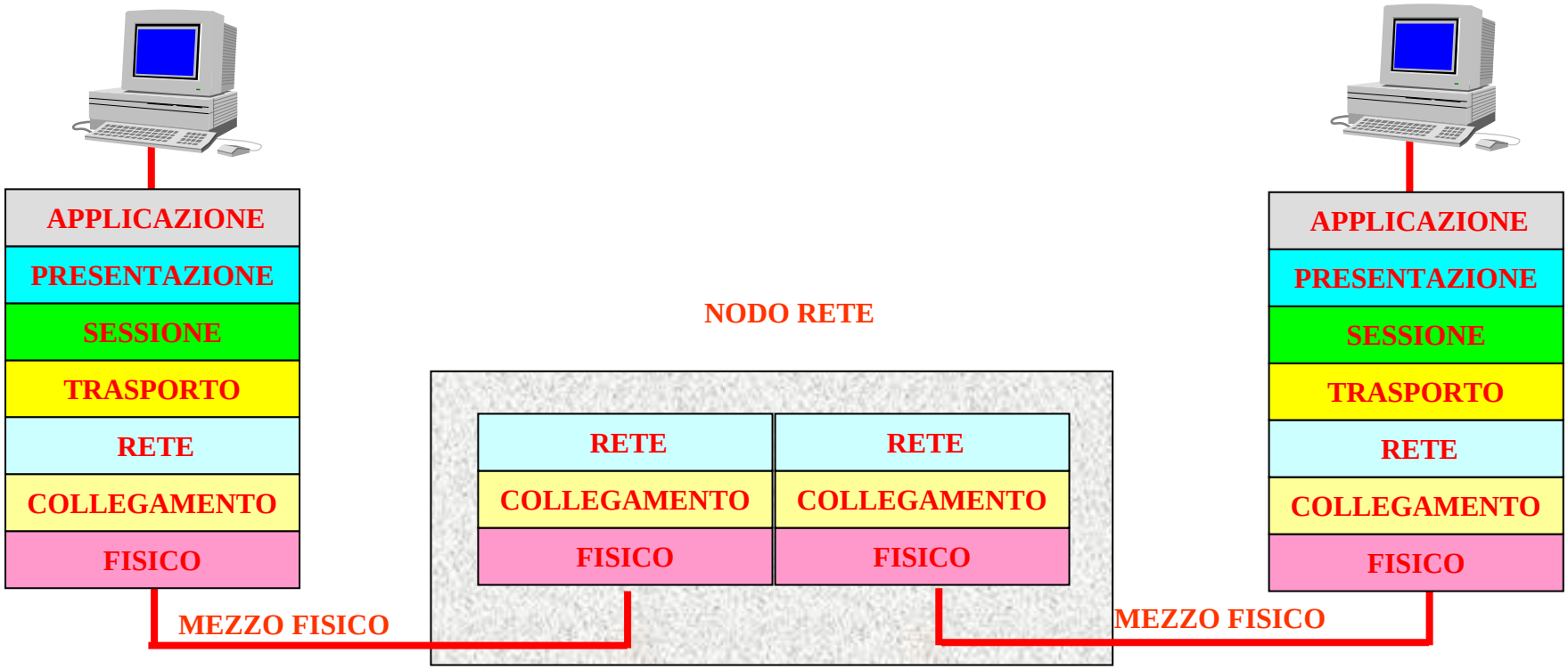


Esempio di un sistema per la trasmissione dati : si considera due DTE e un nodo di commutazione



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.**



APPLICAZIONE
PRESENTAZIONE
SESSIONE
TRASPORTO
RETE
COLLEGAMENTO
FISICO

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

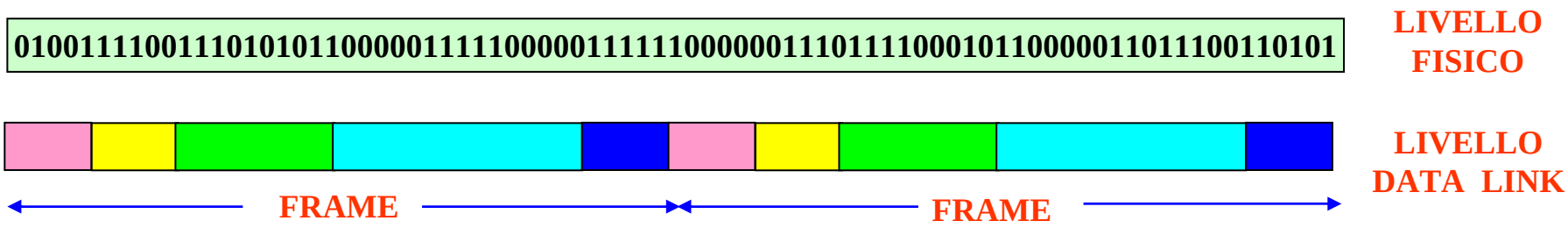
L'interfaccia meccanica, elettrica e procedurale tra DTE e DCE è definita dai seguenti standard:

- **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**

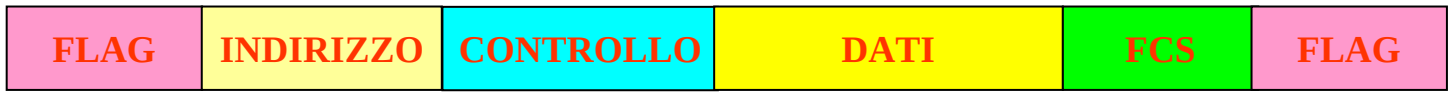
PRINCIPALI FUNZIONI SVOLTE DAL LIVELLO DI COLLEGAMENTO

- **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.

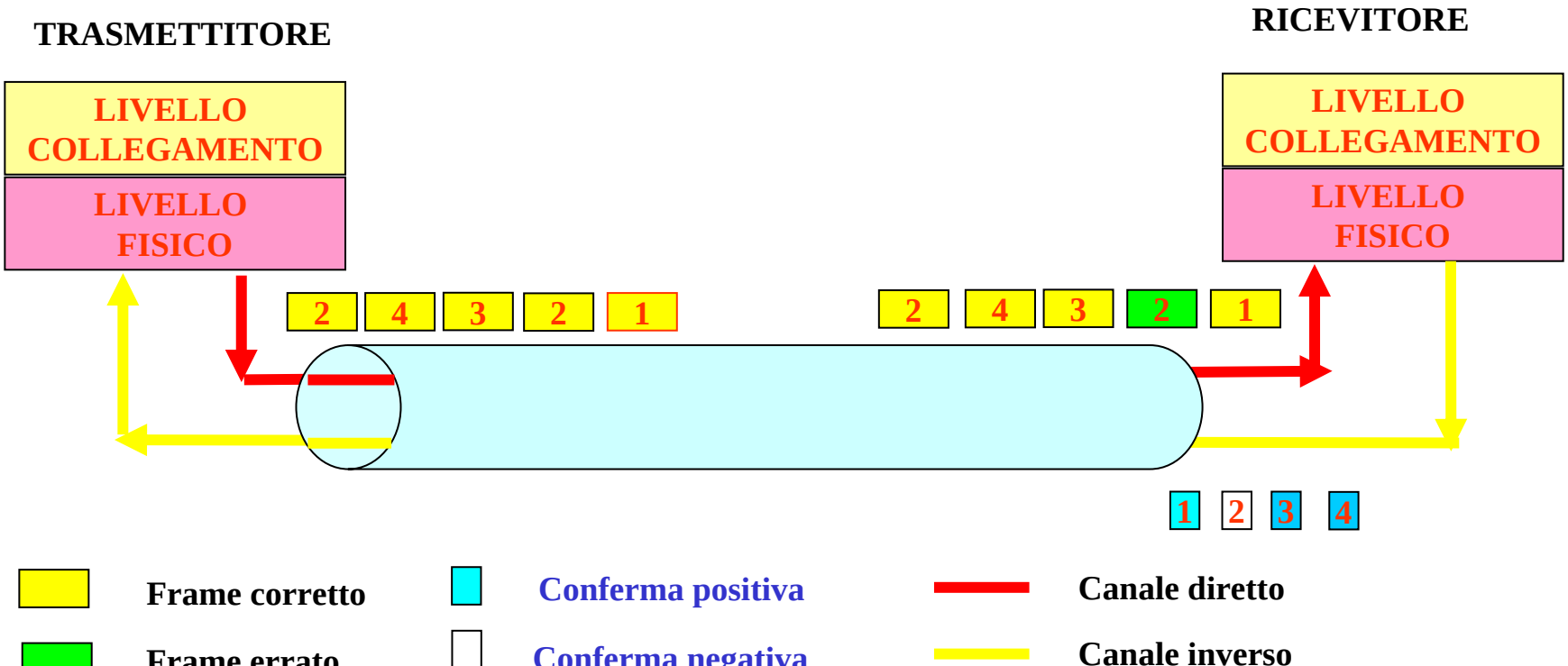
FORMATO DEL FRAME HDLC



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**

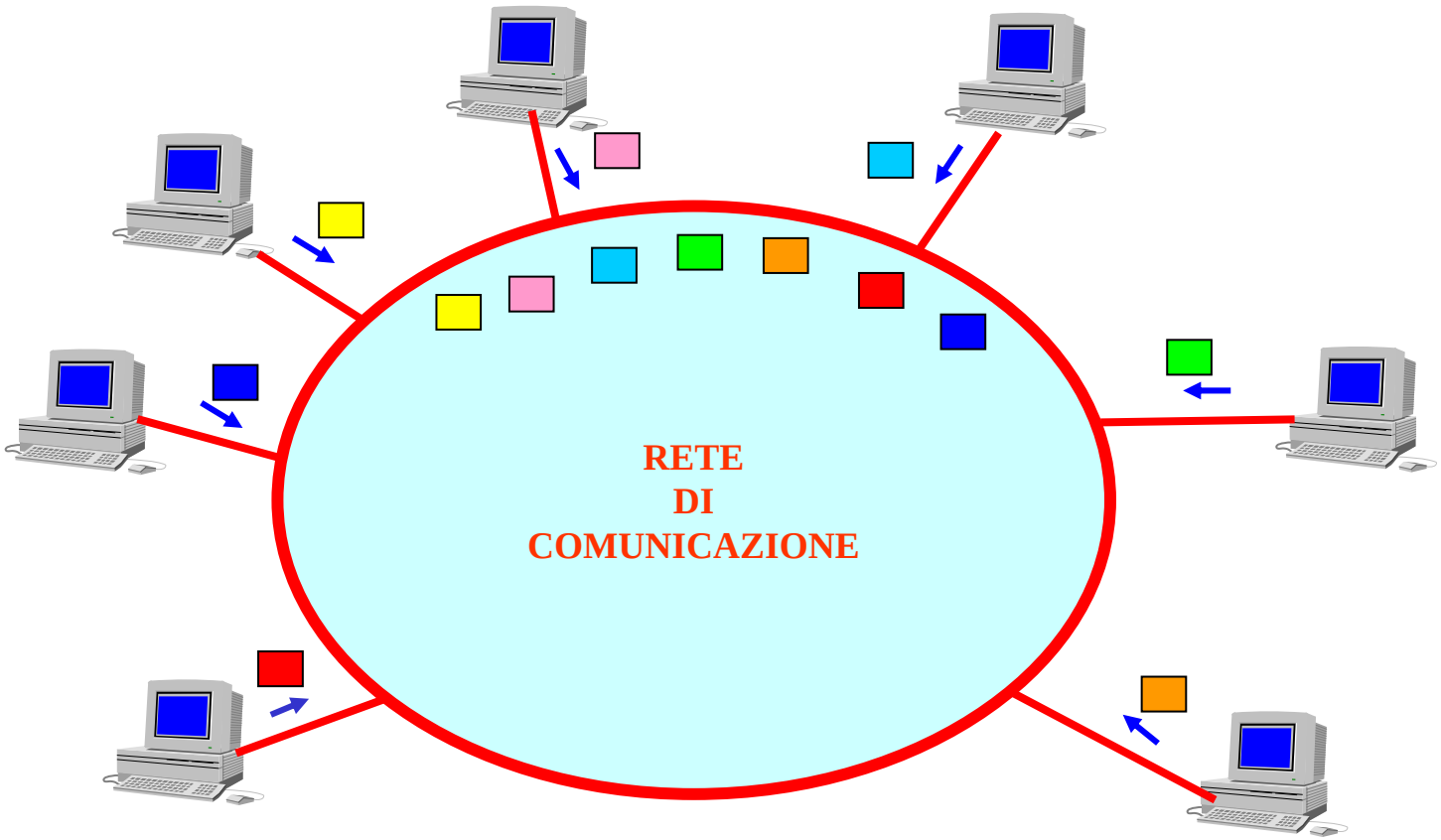
Tecniche di controllo degli errori

- **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

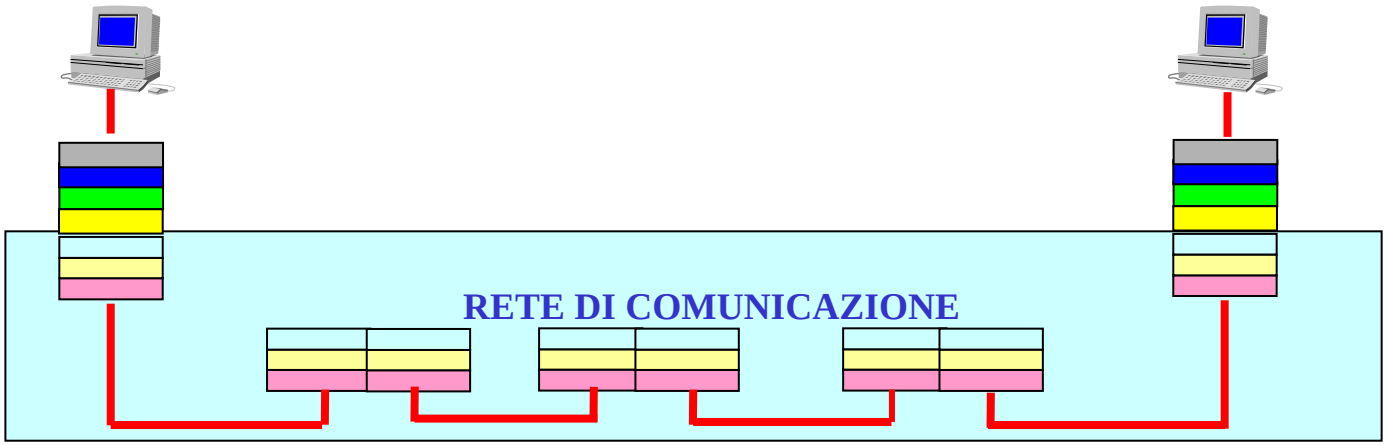
- **Le tecniche di accesso multiplo consentono di suddividere il canale di comunicazione tra gli utenti in modo da evitare interferenze.**



APPLICAZIONE
PRESENTAZIONE
SESSIONE
TRASPORTO
RETE
COLLEGAMENTO
FISICO

Livello di rete

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

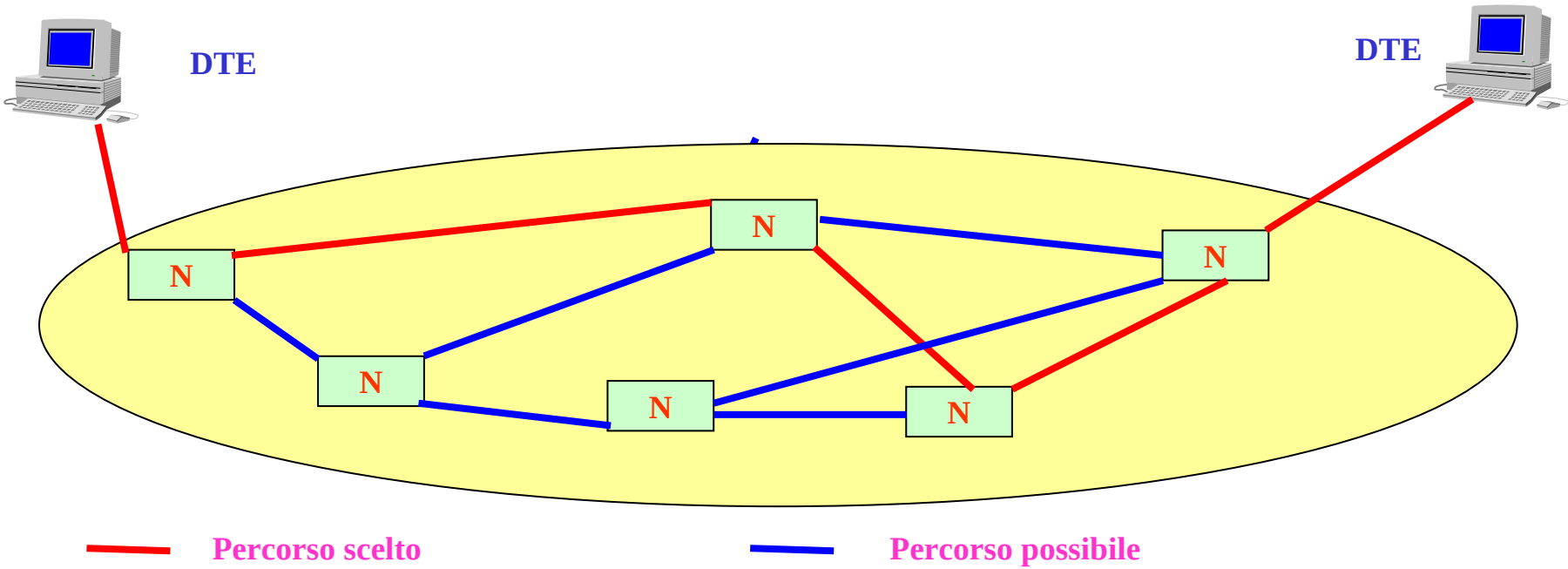


Principali funzioni svolte dal livello di rete :

- **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.**

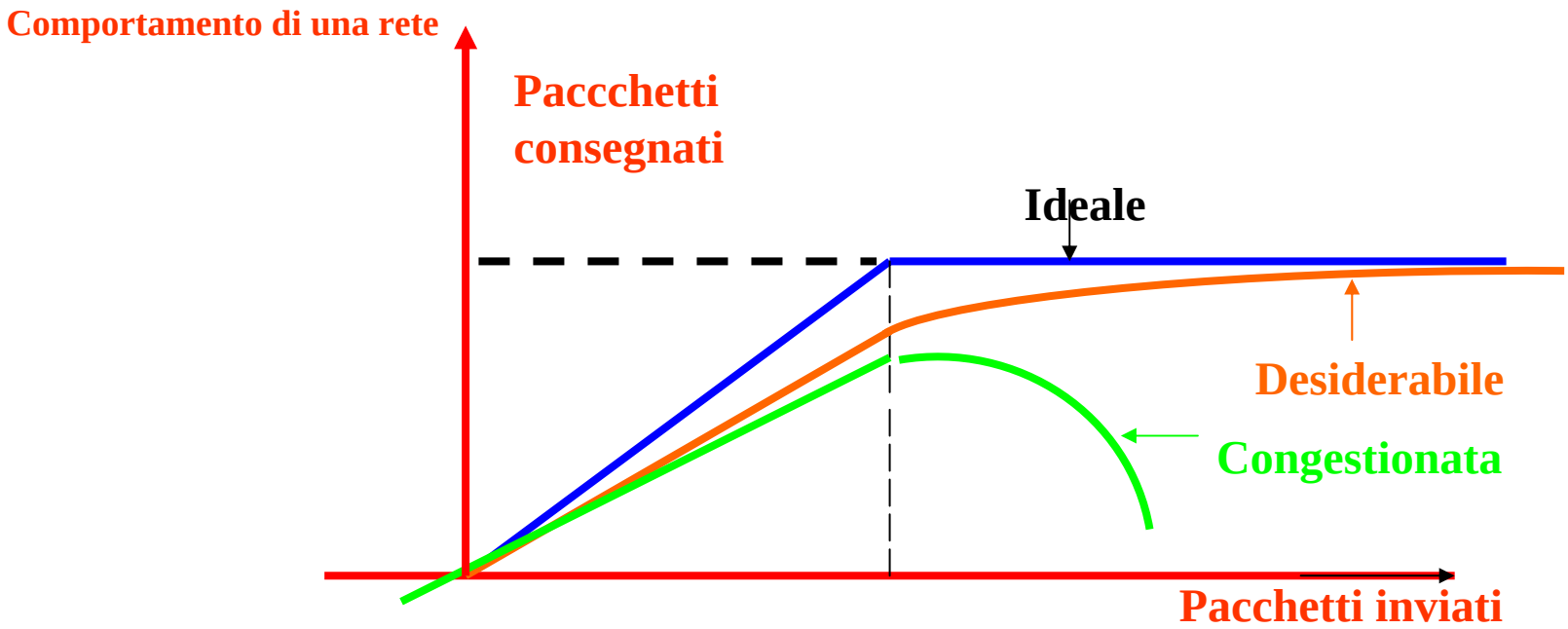
Instradamento dei dati

- **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.**



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.





Livello di presentazione

Principali funzioni svolte dal livello di presentazione

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



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.