

6. Protocolli di trasferimento Frame Relay

Architettura dei protocolli

User plane: Core functions

Control plane

Il formato di trama HDLC LAP-F

Flag

Frame Check Sequence

ADDRESS: DLCI

Uso degli indirizzi DLCI

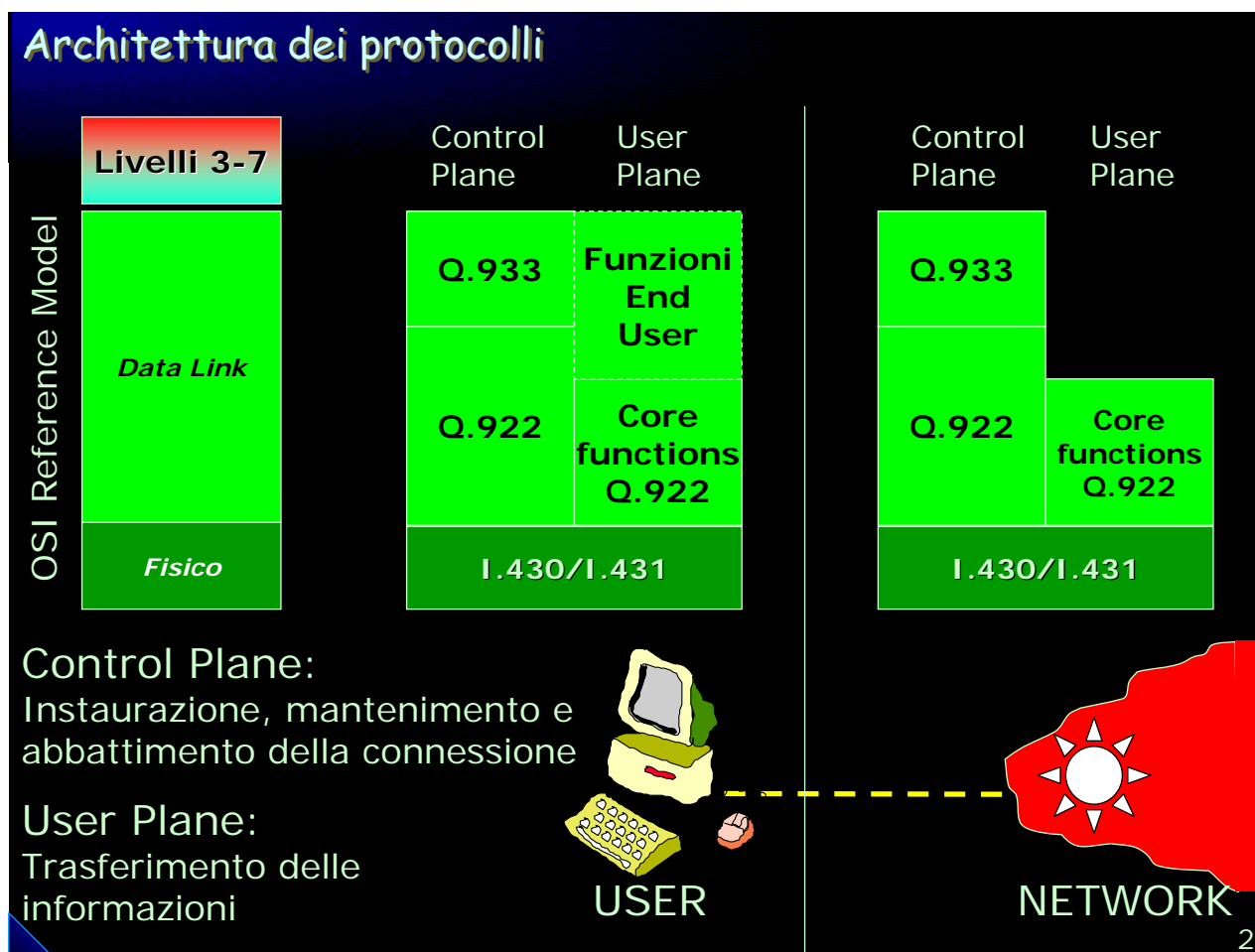
Meccanismo dell'instradamento Frame Relay

Riepilogo dei campi della trama HDLC LAP-F

1



Note

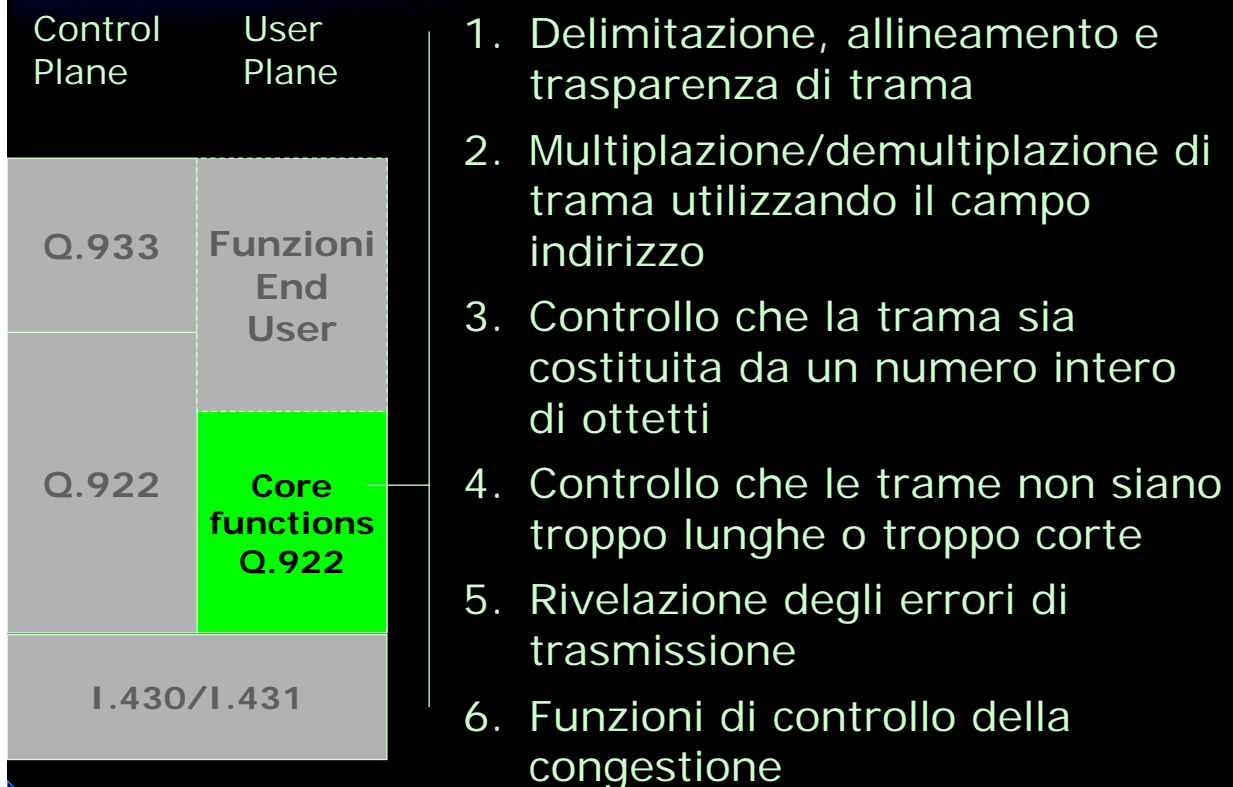


Il Frame Relay costituisce un servizio portante in modalità pacchetto, che può essere considerato una versione più efficiente dell'X.25, ma che realizza le funzioni principali dell'X.25, operando interamente entro il livello 2 del modello di riferimento OSI.

L'architettura di protocollo Frame Relay prevede l'esistenza di due piani operativi distinti: un piano di controllo (C-plane) e un piano di utente (U-plane).

Il piano di controllo opera fra utente e rete, provvedendo all'instaurazione, al mantenimento e all'abbattimento di una connessione logica; il piano d'utente fornisce funzionalità di tipo end-to-end ed è responsabile del trasferimento delle informazioni tra terminali di utente.

User plane: Core functions



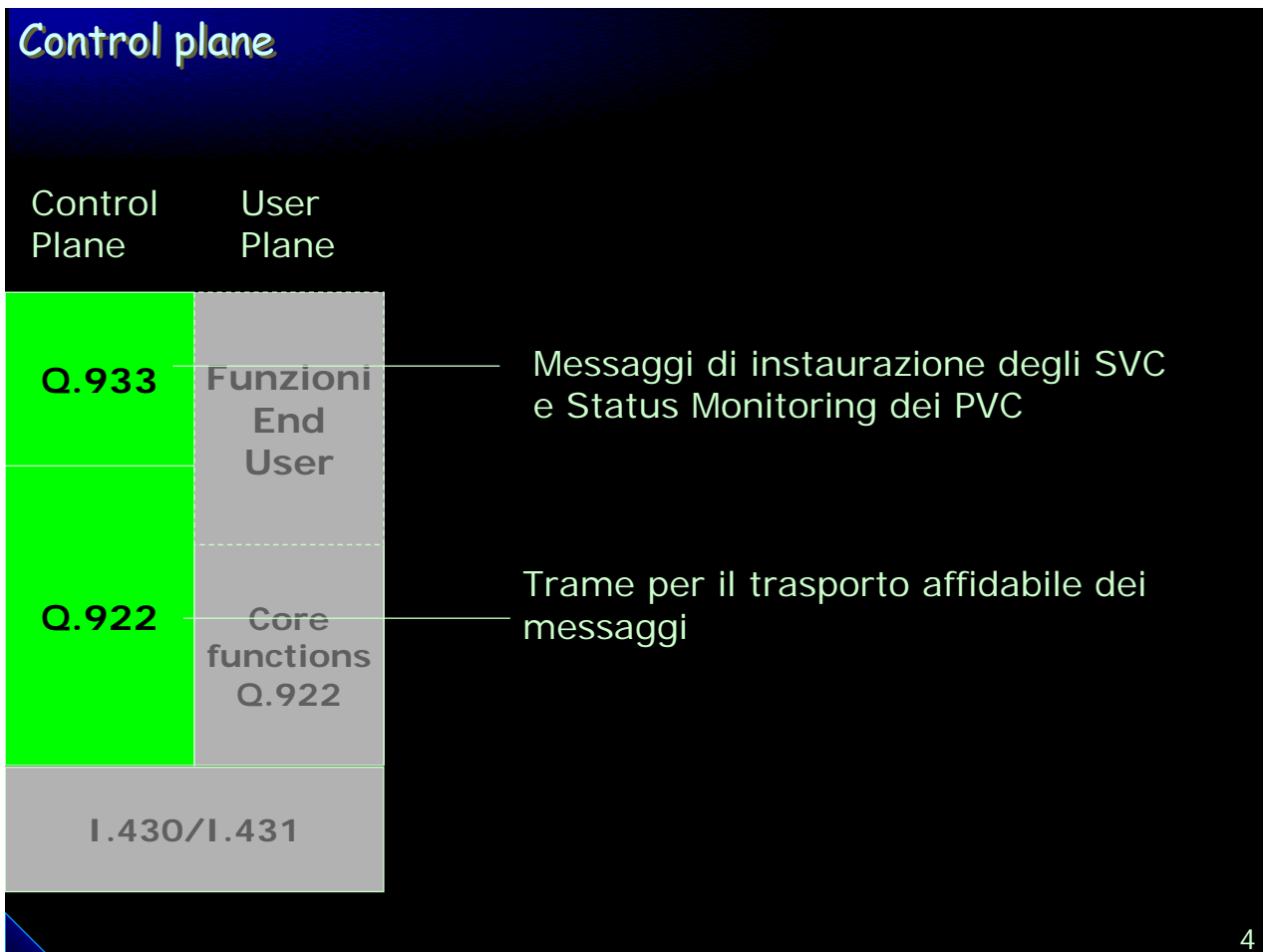
3



Nel piano di utente, al di sopra del livello fisico (standardizzato nelle Racc.ITU-T I.430/I.431), è posto un substrato di livello 2 (data-link) costituito dalle core function della Racc. ITU-T Q.922.

Al di sopra del substrato di livello due, l'utente può scegliere alcune funzioni aggiuntive di livello 2 o 3, che, però, non sono parti integrante del servizio Frame Relay. Sulla base delle core functions, il Frame Relay può riguardarsi come un servizio connecrion-oriented di livello 2 che presenta le seguenti proprietà:

- a) conservazione dell'ordine delle trame da un estremo all'altro della rete
- b) assenza di duplicazione di trama
- c) bassa probabilità di perdita delle trame



Nel piano di controllo la Q.922 fornisce, a livello 2 (e quindi sul collegamento), un servizio affidabile, attraverso controllo di flusso e di errore. Il controllo della chiamata, invece, avviene secondo le procedure definite della Racc.ITU-T I.451/Q.931 (che descrive il protocollo di controllo della chiamata specifica di ISDN).

Il formato di trama HDLC LAP-F



5

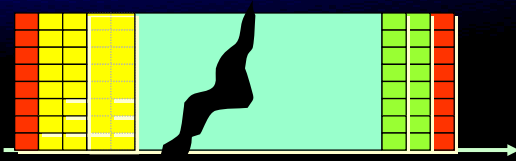


Nei protocolli sincroni più diffusi i dati vengono trasferiti su una linea di comunicazione mediante trame HDLC. Se si fa eccezione per l'assenza del campo di controllo e per la ridefinizione dell'intestazione, il formato della trama Frame Relay è analogo a quella caratteristica dei protocolli sincroni.

L'intestazione contiene, oltre che un certo numero di bit utilizzati per la gestione di stati di congestione, un numero variabile tra i 10 e 24 bit (10 nella configurazione di base, 24 nel caso di massima espansione dallo spazio di indirizzi disponibili), il Data Link Connection Identifier (DLCI), che rappresenta il numero di canale logico Frame Relay corrispondente ad una particolare destinazione. Nel caso di internetworking LAN-WAN, il DLCI sta ad indicare la porta alla quale è connessa la LAN di destinazione.

Il protocollo LAP-F è molto simile al LAP-D definito per il canale di segnalazione ISDN (Racc. ITU-T Q.921), dal quale differisce solo per alcuni dettagli riguardanti l'indirizzamento ed il controllo della congestione.

Flag



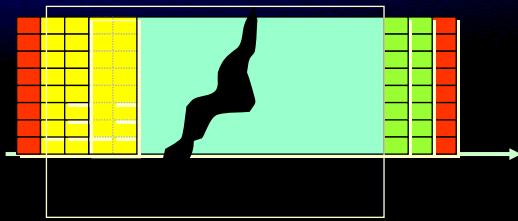
- | | | |
|---|---|--|
| <div style="border: 1px solid black; background-color: red; color: white; padding: 2px; display: inline-block;">0</div> | ➤ | Definisce l'inizio e la fine della trama |
| <div style="border: 1px solid black; background-color: red; color: white; padding: 2px; display: inline-block;">1</div> | ➤ | Definisce l'allineamento della trama |
| <div style="border: 1px solid black; background-color: red; color: white; padding: 2px; display: inline-block;">1</div> | ➤ | Deve garantire la "Trasparenza dei dati", ovvero non deve essere simulata da nessun ottetto all'interno della trama mediante inserimento di bit di stuffing. |
| <div style="border: 1px solid black; background-color: red; color: white; padding: 2px; display: inline-block;">1</div> | | |
| <div style="border: 1px solid black; background-color: red; color: white; padding: 2px; display: inline-block;">1</div> | | |
| <div style="border: 1px solid black; background-color: red; color: white; padding: 2px; display: inline-block;">1</div> | | |
| <div style="border: 1px solid black; background-color: red; color: white; padding: 2px; display: inline-block;">1</div> | | |
| <div style="border: 1px solid black; background-color: red; color: white; padding: 2px; display: inline-block;">0</div> | | |

6



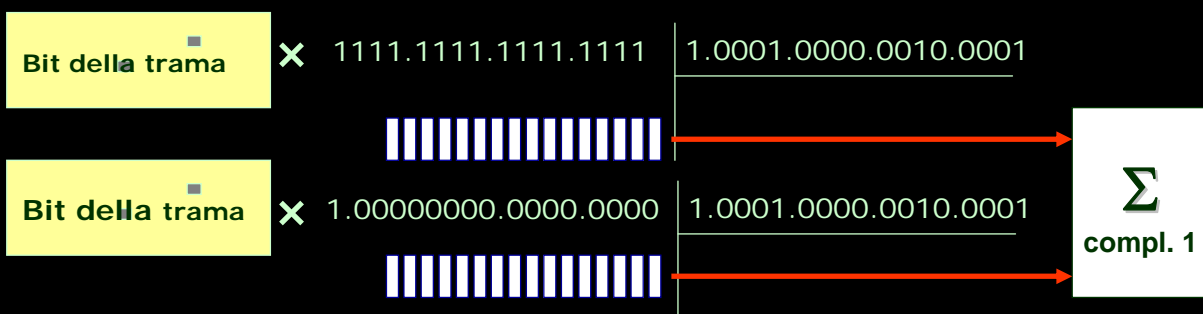
Il campo Flag svolge le stesse funzioni che hanno nel protocollo LAP negli altri protocolli tradizionali di livello 2.

Frame Check Sequence



- Verifica il corretto trasferimento dei bit;
- Agisce sui bit compresi tra la Flag e FCS, escludendo gli eventuali bit di stuffing;

Algoritmo:



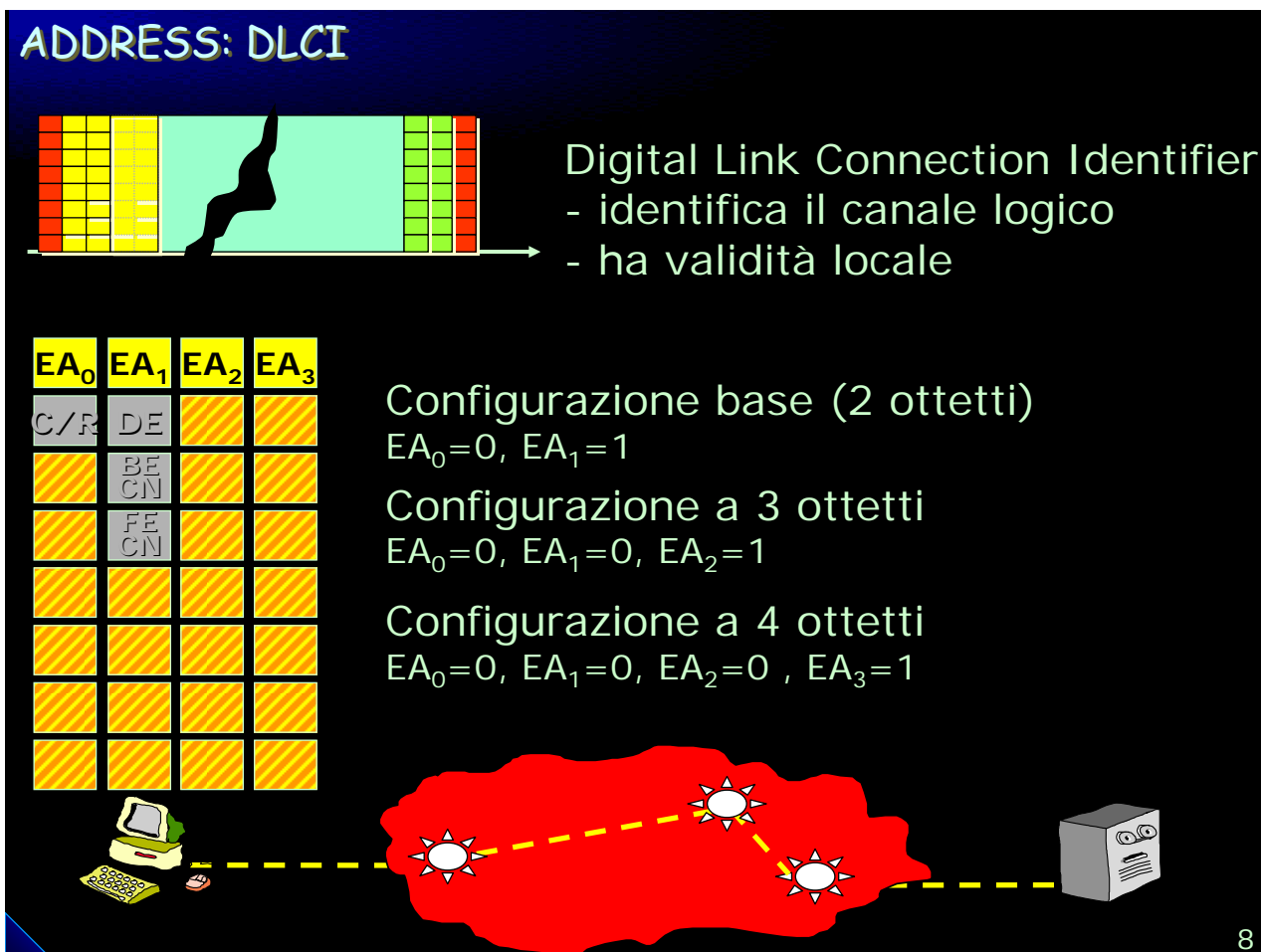
7



Quando si verifica un errore sul frame, tipicamente determinato dal rumore di linea, questo viene rivelato in ricezione dal controllo sul Frame Check Sequence ed eliminato.

Un'altra causa della perdita di frame è dovuta alla congestione nella rete. Uno stato di congestione può aversi, o quando un nodo sta ricevendo più frame di quanti sia in grado di elaborarne (congestione in ricezione), oppure quando esso invia su una linea prefissata più frame di quanti la velocità di linea consenta (congestione di linea). In entrambi i casi i buffer dei nodi (memorie temporanee) sono pieni e il nodo deve eliminare qualche frame per lasciare disponibilità di spazio nei buffer. Poiché il traffico LAN è estremamente bursty, la probabilità di occorrenza di congestione è occasionalmente elevata.

Pertanto il Frame Relay deve essere dotato di meccanismi per la gestione delle condizioni di congestione.



L'intestazione contiene inoltre un numero variabile tra i 10 e 24 bit (10 nella configurazione di base, 24 nel caso di massima espansione dallo spazio di indirizzi disponibili). Tale campo si chiama Data Link Connection Identifier (DLCI), che rappresenta il numero di canale logico Frame Relay corrispondente ad una particolare destinazione.

Si tenga presente che, nel Frame Relay, i circuiti virtuali sono permanenti (si parla di PVC), il che vuol dire che essi sono stabiliti in sede amministrativa da un operatore di rete, attraverso il sistema di gestione della rete, e non su base chiamata nel flusso normale di dati, direttamente dall'utente per mezzo di un opportuno comando. Nell'X.25, al contrario, il metodo di call set-up è associabile a circuiti virtuali commutati (SVC), sebbene sia garantito comunque il servizio base PVC.

Poiché un PVC Frame Relay definisce tipicamente una connessione tra due LAN, un nuovo PVC si rende necessario soltanto quando una nuova LAN deve essere attestata sulla rete (si è qui assunto implicitamente che i dispositivi di utente siano dei router o dei bridge per LAN, con riferimento alla applicazione Frame Relay più comune, essi potrebbero essere comunque degli host). Pertanto nel caso dei Frame Relay, i circuiti permanenti virtuali rappresentano tutto ciò di cui si ha bisogno; esiste tuttavia la possibilità, per qualche applicazione futura, di introdurre degli SVC Frame Relay.

Uso degli indirizzi DLCI

10 bits DLCIs

0	In channel signalling, if required
1-15	Reserved
16-511	Network option: on non-D-channels, available for support of user information
512-991	Logical link identification for support of user information
992-1007	Layer 2 management of frame mode bearer service
1008-1022	Reserved
1023	In channel layer 2 management, if required

17 bits DLCIs

0	In channel signalling, if required
1-2047	Reserved
2048-65 535	Network option: on non-D-channels, available for support of user information
65 536-126 975	Logical link identification for support of user information (Note 6)
126 976-129 023	Layer 2 management of frame mode bearer service
129 024-131 070	Reserved
131 071	In channel layer 2 management, if required

24 bits DLCIs

0	In channel signalling, if required
1-131 071	Reserved
131 072-4 194 303	Network option: on non-D-channels, available for support of user information

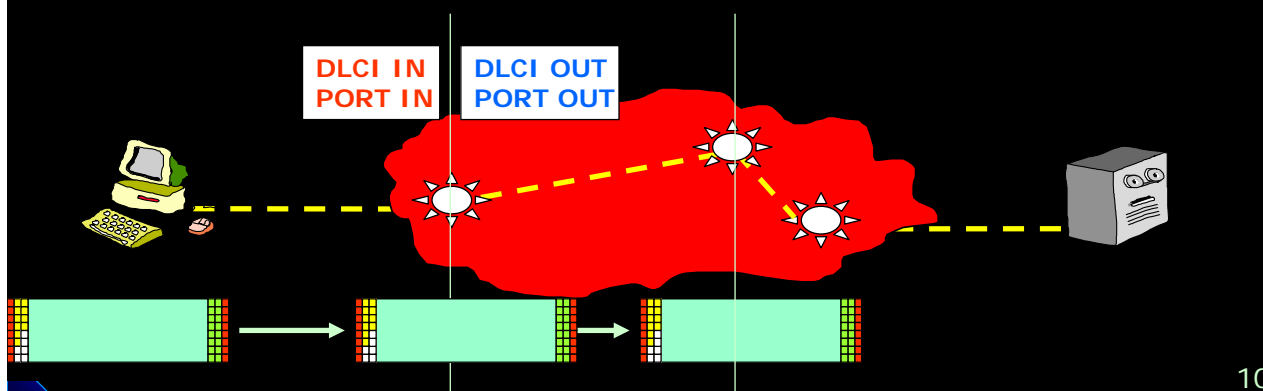
9



Note

Meccanismo dell'instradamento Frame Relay

1. Verifica dell'integrità di trama tramite l'FCS. Se rivela degli errori la trama viene scartata.
2. Riscontro del DLCI in una apposita tabella (tabella di routing). Se non è definito per il collegamento, il frame viene scartato.
3. Trasmissione (relay) del frame verso la sua destinazione attraverso l'instradamento specificato nella tabella.



10



Il DLCI fa sì che i dati che giungano ad un nodo Frame Relay vengano instradati impiegando una semplice elaborazione che prevede le seguenti fasi:

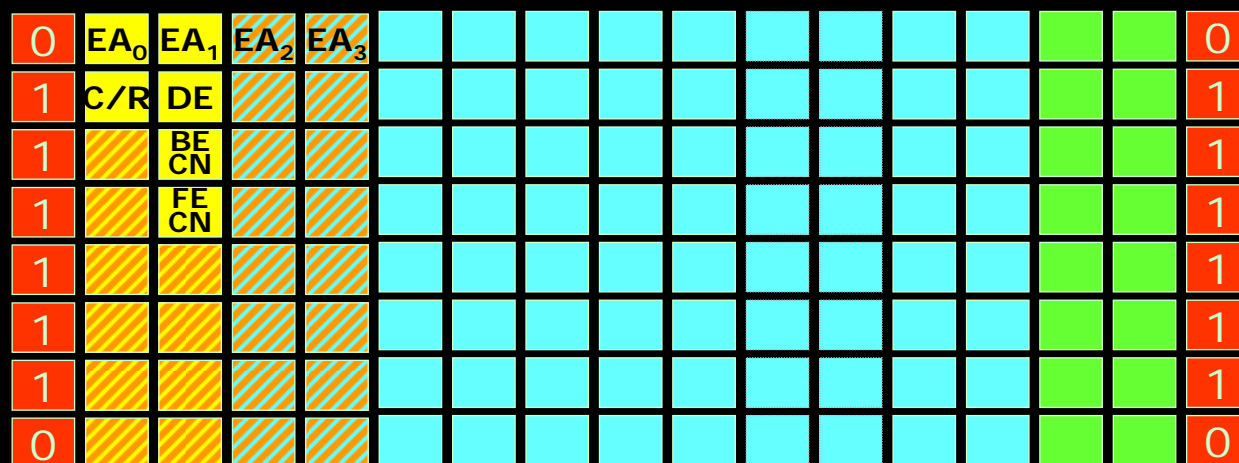
1. Verifica dell'integrità di trama tramite l'FCS. Se l'FCS rivela degli errori la trama viene scartata.
2. Riscontro del DLCI in una apposita tabella (tabella di routing). Se il DLCI non è definito per il collegamento, il frame viene scartato.
3. Trasmissione (relay) del frame verso la sua destinazione attraverso il port e il DLCI specificato nella tabella.

Le ragioni principali per cui potrebbero essere scartati dei frame sono:

- la rivelazione di un qualche errore di trasmissione;
- l'occorrenza di uno stato di congestione all'interno della rete (la rete risulta sovraccarica).

Naturalmente lo scarto dei dati comporta una perdita dell'informazione da trasferire, quindi per il recupero di questa ci devono essere dei protocolli di livello più alto, operanti negli apparati terminali, che conservino traccia dei numeri di sequenza dei vari frame trasmessi e ricevuti. Al dispositivo trasmittente vengono inviati, in risposta ai frame ricevuti, degli acknowledgement; relativamente ad un "colloquio" di livello 4.

Riepilogo dei campi della trama HDLC LAP-F



11



Note