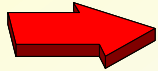


# ***La rete B-ISDN e ATM***

**Prof. S. Marano  
Università della Calabria**

# ***Indice***



## **La rete B-ISDN**

**Generalità su ATM**

**Modello di riferimento e Protocolli**

**Tecniche di Switch ATM**

**Gestione del traffico**

## ***I fattori guida***

- **La domanda crescente di servizi a larga banda**
- **La disponibilità di tecnologie ad alta velocità per trasmissione, commutazione e signal processing**
- **La crescente capacità di processare dati ed immagini da parte dell'utente**
- **La possibilità di integrare servizi interattivi e di distribuzione**
- **La necessità (del gestore) di integrare i vantaggi della commutazione di circuito e di pacchetto**

# ***I servizi***

- **Servizi Interattivi**
  - ↗ **Servizi di conversazione**
  - ↗ **Servizi di messaggia**
  - ↗ **Servizi di retrieval**
- **Servizi di distribuzione**
  - ↗ **Senza controllo di presentazione**
    - ★ **Servizi Broadcast**
  - ↗ **Con controllo di presentazione**

# ***Servizi Interattivi***

- **Servizi di conversazione**
  - **Videotelefonia Broadband**
  - **Videoconferenza Broadband**
  - **Video Sorveglianza**
  - **Suono ad alta qualità**
  - **Interconnessione di LAN**
  - **File Transfer di grossi volumi di dati**
  - **Fax ad alta velocità**
  - **Videogiochi**
  - **Trasferimento di immagini, cartografiche, mediche ...**

# ***Servizi Interattivi***

## **➤ Servizi di messaggeria**

- ↗ Posta Elettronica convenzionale**

- ↗ Posta Elettronica di documenti multimediali**

## **➤ Servizi di retrieval**

- ↗ Broadband VideoText**

- ↗ Telecaricamento software**

- ↗ Servizio di Retrieval di filmati**

- ↗ Retrieval di immagini mediche, cartografiche, ...**

# ***Servizi di distribuzione***

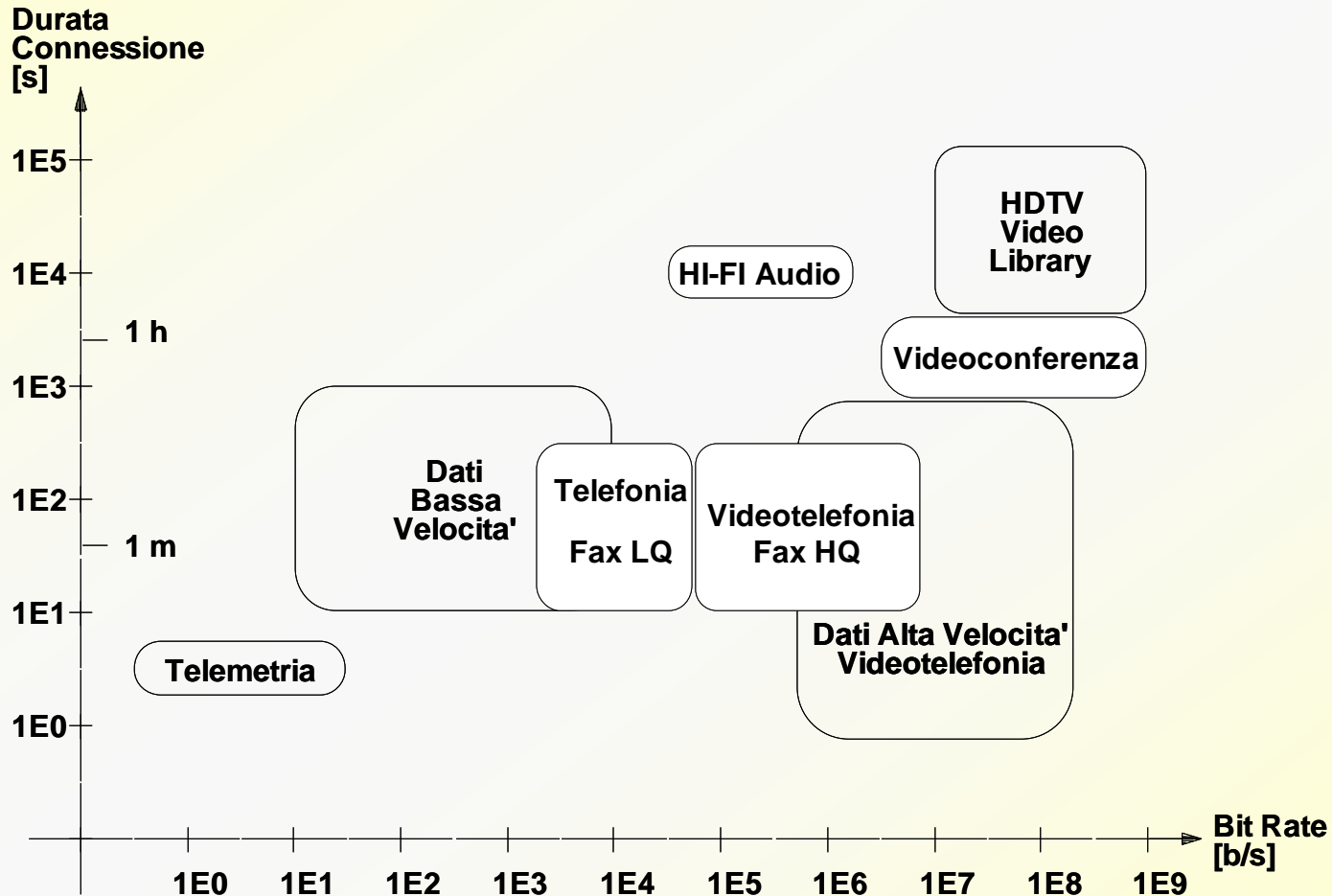
## **➤ Senza controllo dell'utente**

- ↗ Distribuzione Televisiva PAL, Secam, NTSC**
- ↗ HDTV**
- ↗ Pay TV**
- ↗ Giornali Elettronici**
- ↗ Dati di dominio pubblico**

## **➤ Con controllo dell'Utente**

- ↗ Testo**
- ↗ Grafica**
- ↗ Suono**
- ↗ Immagini**

# ***Caratterizzazione delle sorgenti***



# ***Le necessità per il video***

- **Bit rate per la trasmissione di immagini video compresse:**
  - ↗ **HDTV 90-200Mbps**
  - ↗ **NTSC, PAL, Secam 20-45Mbps (Qualità Broadcast)**
  - ↗ **NTSC, PAL, Secam 1.5Mbps (Qualità VHS)**
  - ↗ **Videoconferenza 64Kbps - 2Mbps**

# ***B-ISDN***

- **La grande sfida per la larga banda si chiama B-ISDN**
  - ↗ **Broadband ISDN**
  - ↗ **Fornire servizi ISDN a banda larga**
  
- **B-ISDN si basa su:**
  - ↗ **Impiego prevalente di portanti in Fibra Ottica**
  - ↗ **Trasmissione sincrona SONET/SDH**
  - ↗ **Modo di trasferimento ATM**

# ***Le definizioni***

## ➤ **Broadband**

- **Un servizio o un sistema che richiede una velocità trasmissiva superiore a quella dell'accesso primario ISDN**

## ➤ **B-ISDN**

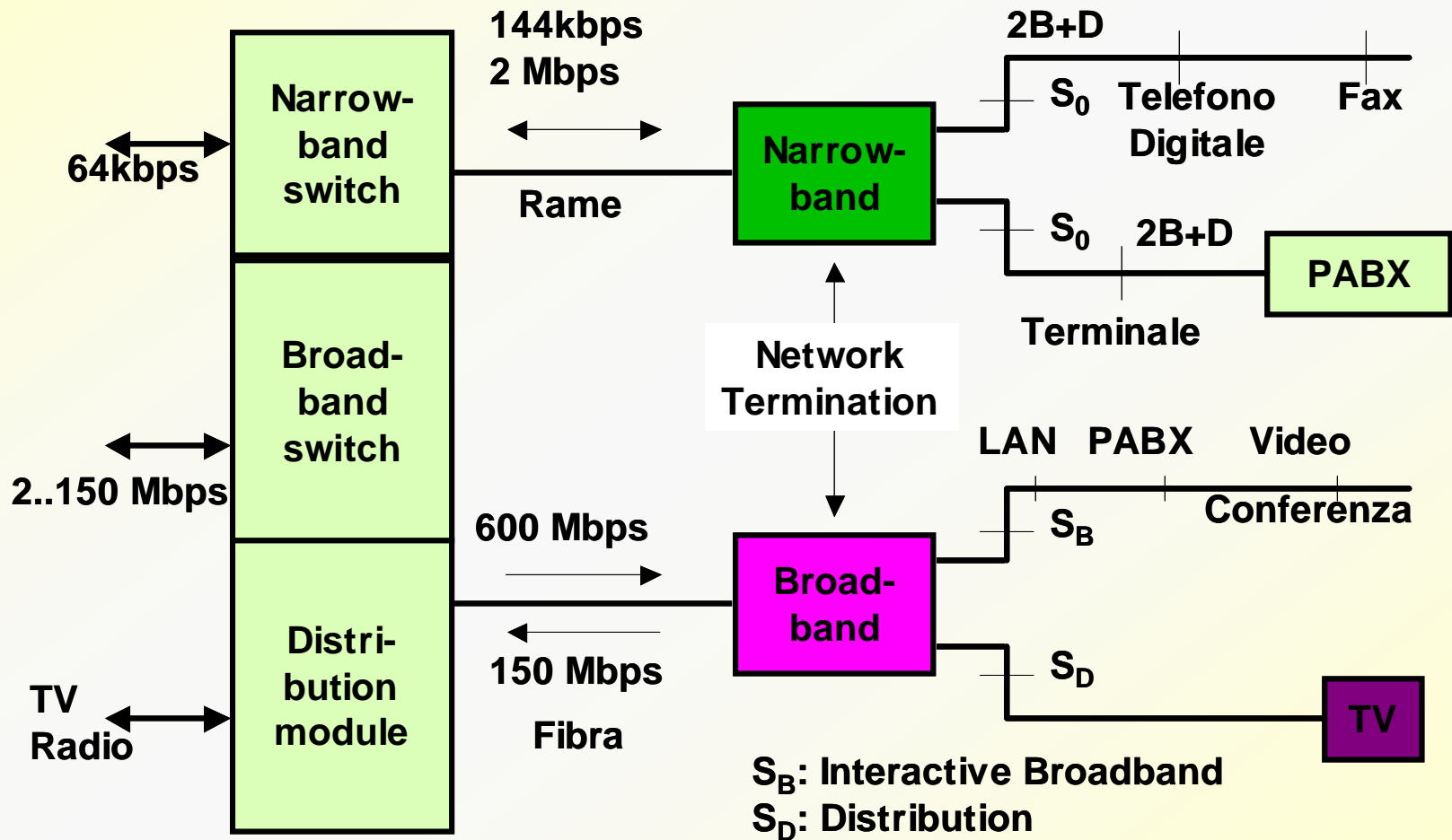
- **Utilizzato per enfatizzare la caratteristica Broadband dell'ISDN**

## ➤ **ATM (Asynchronous Transfer Mode)**

- **La tecnica di trasporto (e/o accesso) per la realizzazione della B-ISDN**

**ITU I.113 e I.121**

# ***Diagramma a blocchi per B-ISDN***



# ***A cosa serve tutta questa banda?***

- **Non certo alla telefonia**
- **Non certo all'informatica**
- **Bisogna inventarsi le applicazioni:**
  - ↗ **Multimedialità per gli informatici**  
... ma soprattutto
  - ↗ **Entertainment**
    - ★ **VOD: Video On Demand**
    - ★ **Teleshopping**

# ***Due ulteriori problemi***

- **La fibra ottica esiste prevalentemente nella rete di giunzione e nel tratto primario della rete di distribuzione**

## **➤ Soluzioni:**

- ★ **Portare la fibra a casa dell'utente (Fiber to the Home)**
- ★ **Portare la fibra vicino all'utente (Fiber to the Curb)**
- ★ **Usare gli attuali cavi di rame (doppino telefonico e coassiale del CATV)**
- ★ **Utilizzare accessi radio**

- **Occorre una tecnologia di commutazione in grado di gestire flussi veloci**

## **➤ Soluzione (ma non obbligatoria)**

- ★ **ATM: Asynchronous Transfer Mode**

## ***Nel frattempo...***

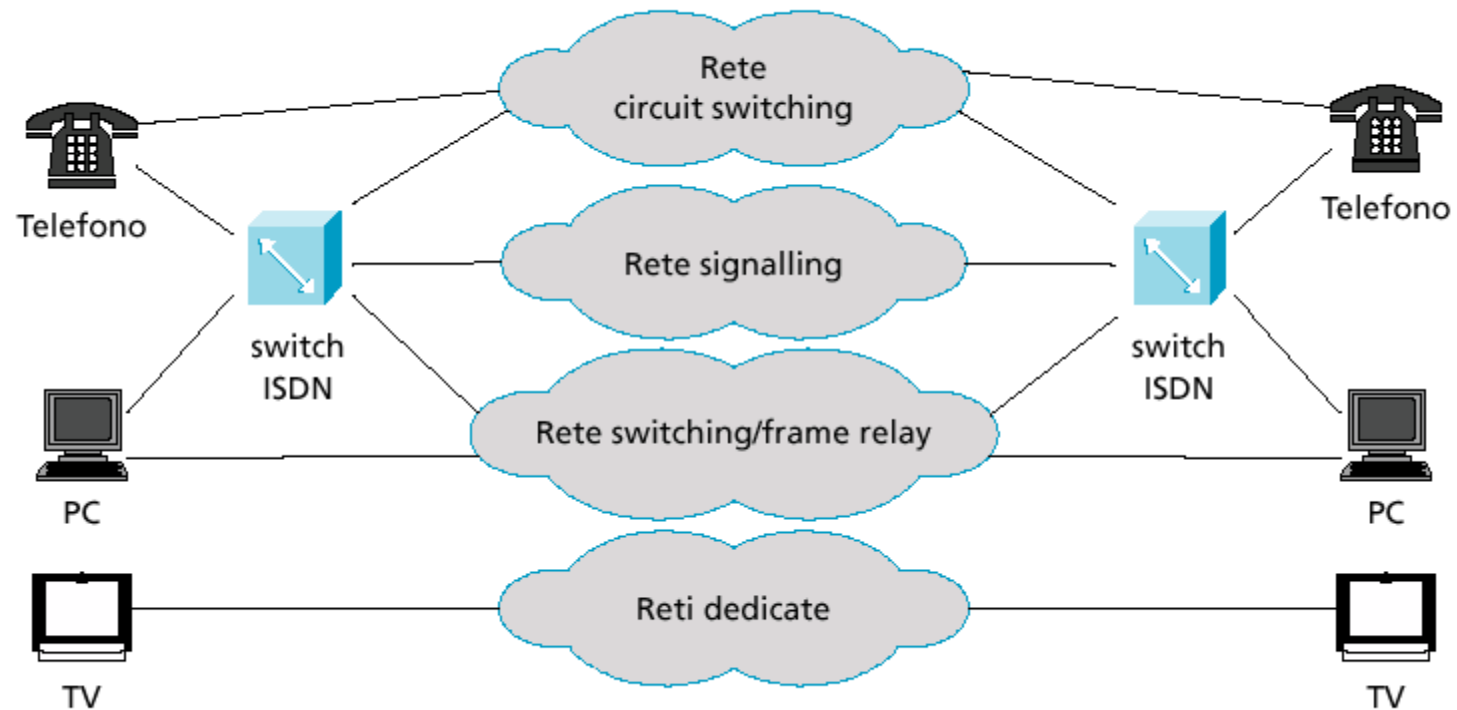
- **altri protocolli di rete a pacchetto per WAN:**
  - ↗ **esempio:**
    - ★ **X.25**
    - ★ **Frame Relay**
- **nei primi anni '80 sviluppo della rete ARPANET...**
  - ↗ **nasce Internet**

## ***Attualmente ...***

- **Il successo della tecnologia IP (Internet Protocol) ha modificato l'idea originale della B-ISDN**
- **ATM è usato come tecnologia di trasporto: nel "backbone" della rete, su ADSL ...**

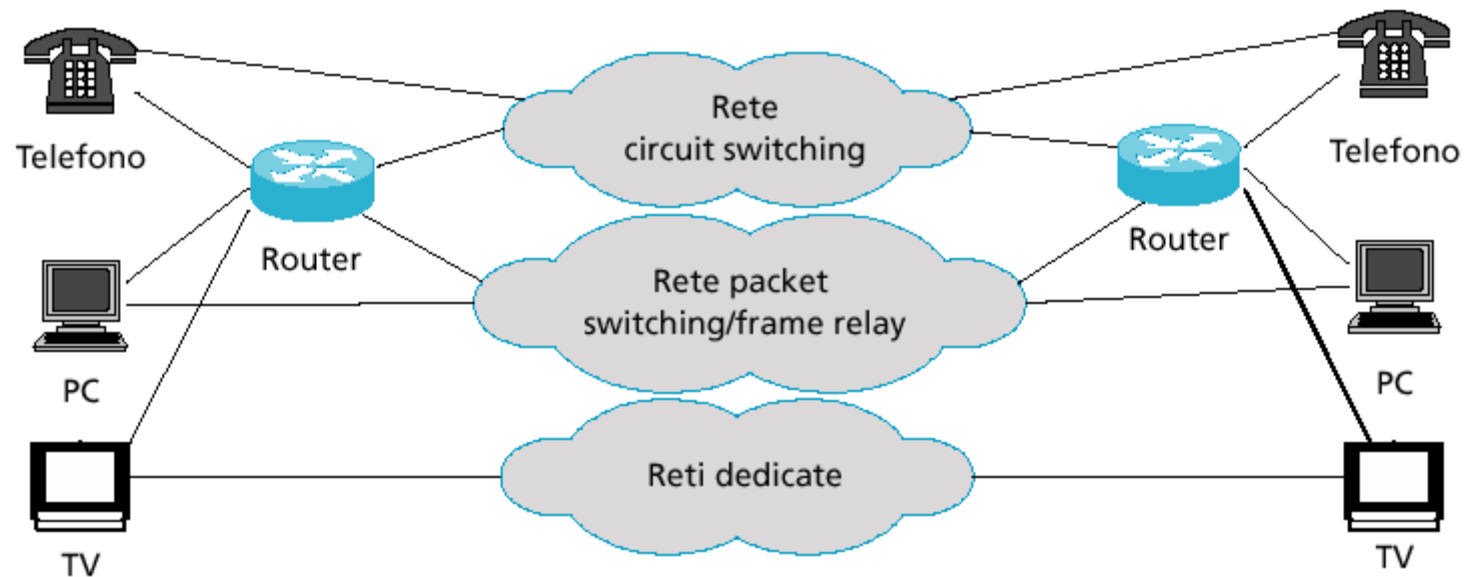
# ***Accesso integrato a banda stretta***

## ➤ **ISDN**



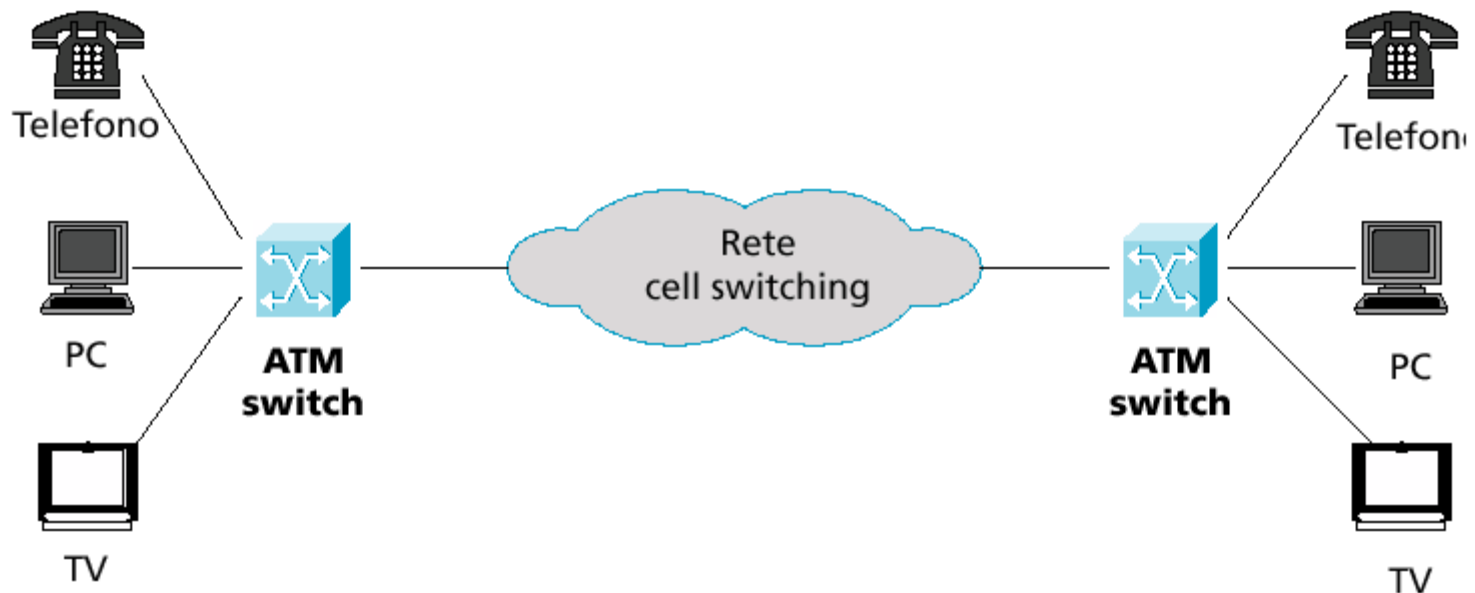
# ***Accesso integrato a banda larga***

## ➤ **Internet**



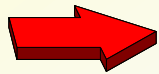
# ***Rete integrata a banda larga***

- **B-ISDN/ATM: accesso integrato e trasporto integrato!**



# ***Indice***

**La rete B-ISDN**



**Generalità su ATM**

**Modello di riferimento e Protocolli**

**Tecniche di Switch ATM**

**Gestione del traffico**

# ***La tecnica ATM: requisiti***

- **Alta velocità (centinaia di Mb/s)**
- **Allocazione di banda dinamica**
- **Granularità fine nell'assegnazione della banda**
- **Supporto anche di traffico di tipo "*bursty*"**
- **Adattabilità sia ad applicazioni sensibili al ritardo che alla perdita**
- **Possibilità di connessioni multipunto e broadcast**

# ***ATM: storia...***

**1983: esperimenti CNET ed AT&T**

**1987: CCITT sceglie ATM come base per reti B-ISDN**

**1990: definizione formato cella  
primo switch commerciale (Fujitsu)**

**1991: formazione dell'ATM Forum (Novembre)**

**1993: reti pubbliche ATM negli USA**

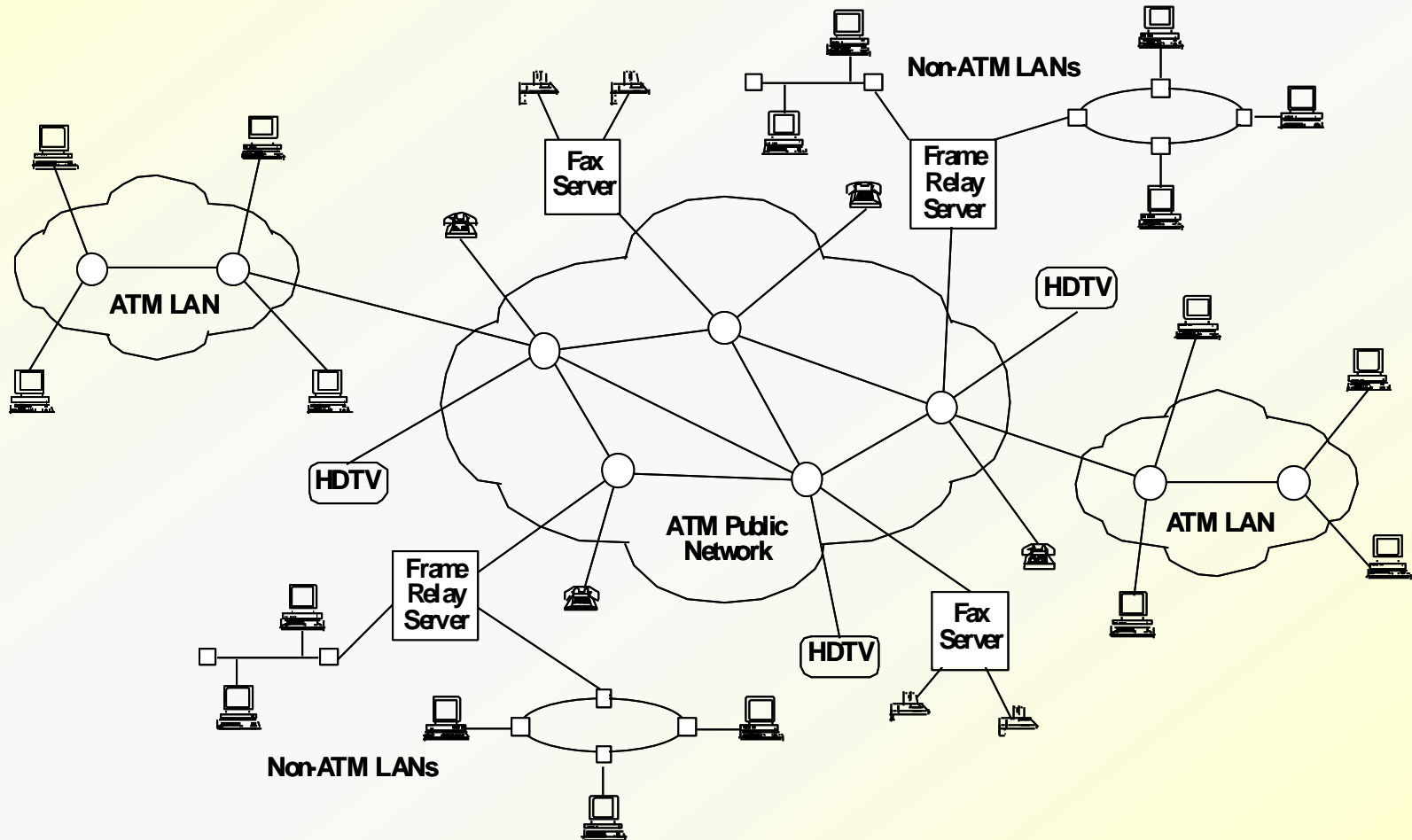
**1994: reti pubbliche ATM in Europa**

**1996: apertura del servizio commerciale in Europa  
(Atmosfera in Italia)**

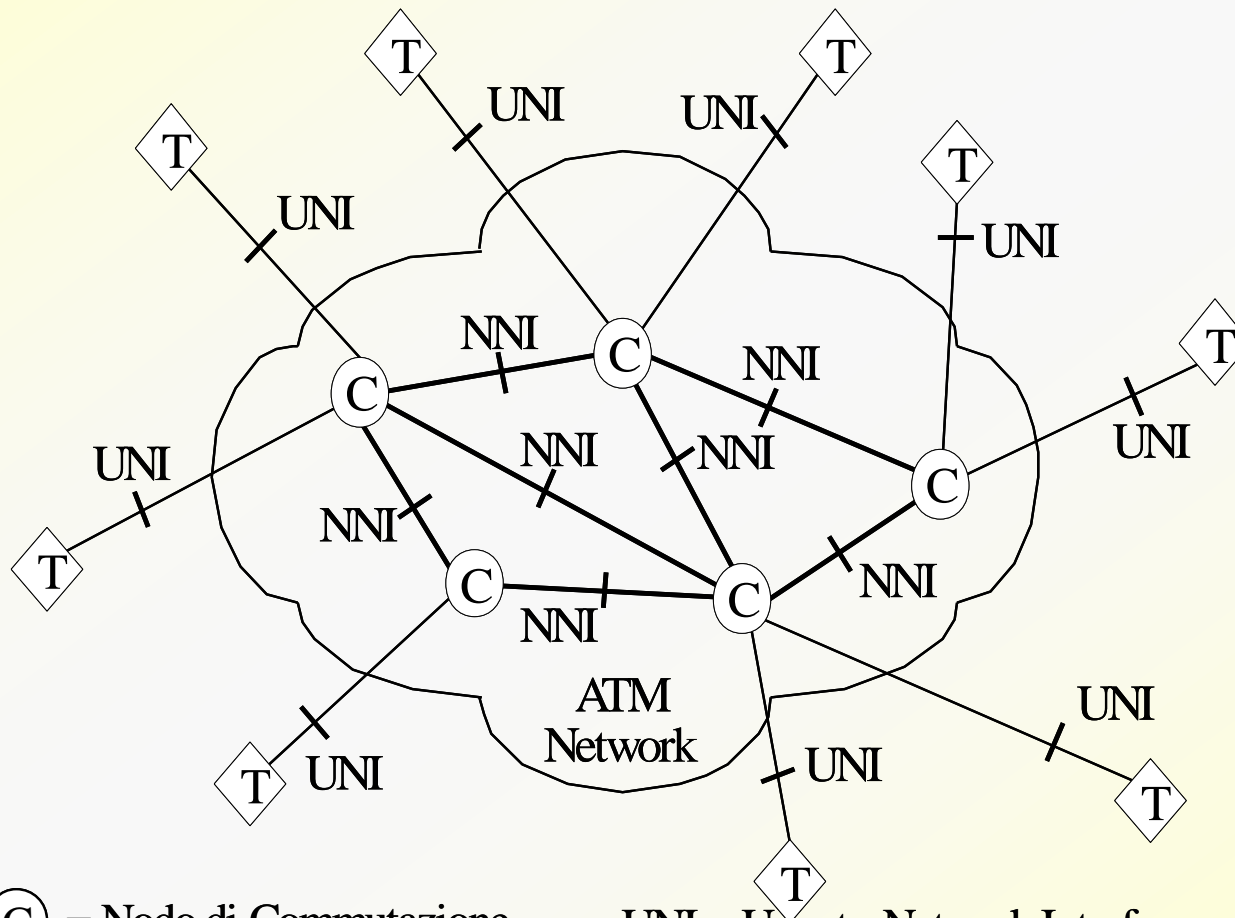
# ***ATM: Caratteristiche Generali***

- **Mezzi trasmissivi veloci (con basso tasso di errore)**
  - ↗ tipicamente  $\geq 155 \text{ Mb/s}$
- **Bassi ritardi**
  - ↗ idoneo per dati, voce e immagini video
- **Meccanismi sofisticati per il controllo di flusso**
  - ↗ i tradizionali meccanismi a finestra non sono efficienti
- **Segnalazione sofisticata**
  - ↗ capace di gestire connessioni *multiparty*
- **Tecnica di trasferimento adatta a realizzare LAN e WAN**
- **Tecnica di trasferimento scelta per la B-ISDN**

# ***Esempio di una rete ATM***



# ***Elementi di una rete ATM***



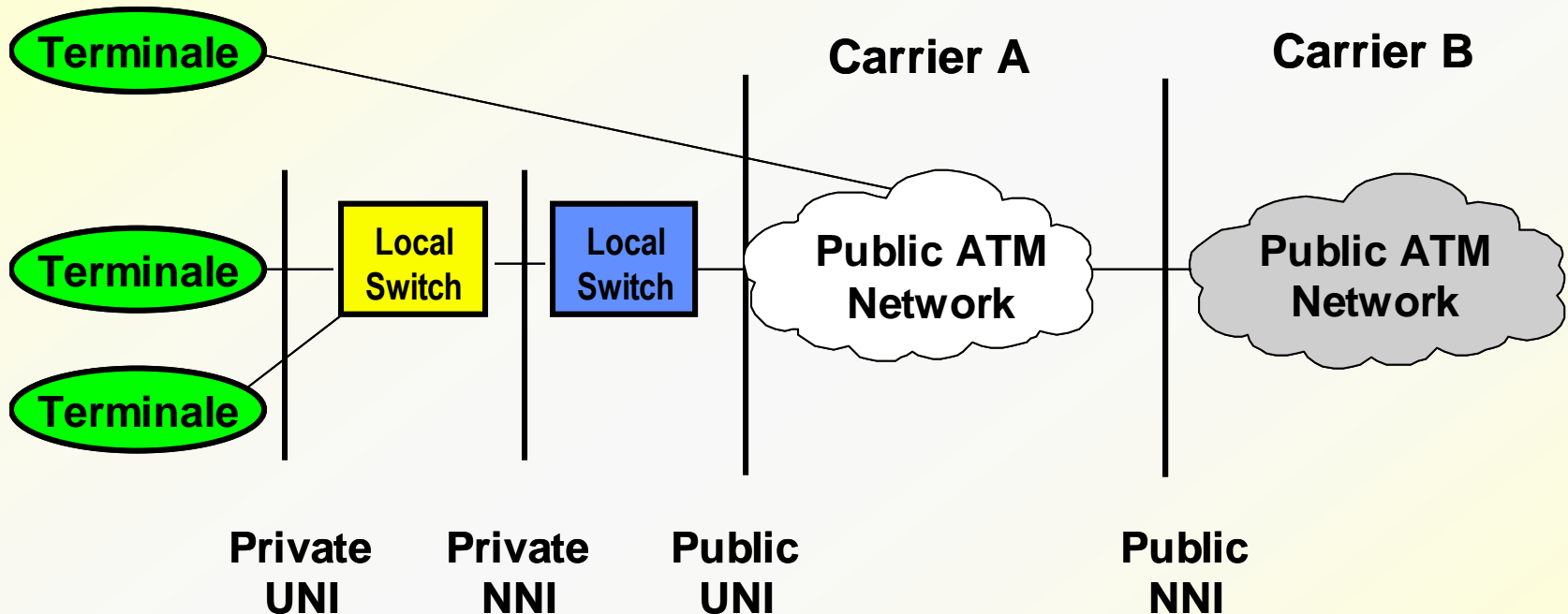
Ⓢ = Nodo di Commutazione

◇ = Nodo di Terminale

UNI = User-to-Network Interface

NNI = Network-to-Network Interface

# ***Tipi di Interfacce***



**UNI: User-to-Network Interface**

**NNI: Network-to-Network Interface**

# ***ATM: il Modo di Trasferimento per la B-ISDN***

**Cos'è un modo di trasferimento ?**

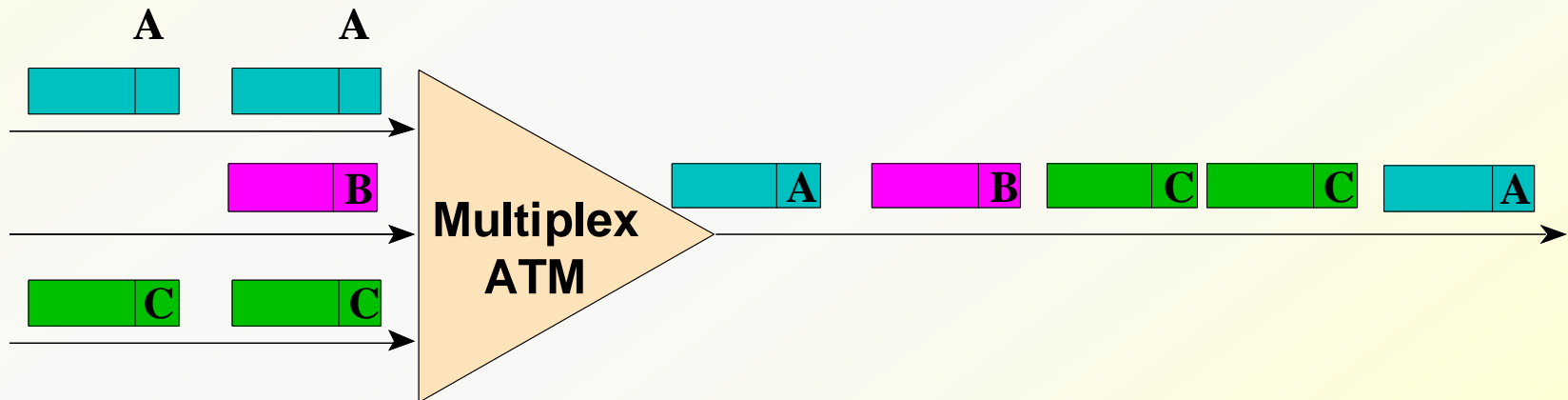
- **Multiplicazione**
- **Commutazione**
- **Architettura protocollare**

# ***ATM: multiplazione***

## ➤ ***Multiplazione statistica***

### ➤ **Multiplazione asincrona**

- ★ flussi informativi slottati in celle di lunghezza fissa (53 byte)
- ★ allocazione di banda dinamica



# ***Multiplazione statistica***

- il traffico sovente è di tipo impulsivo (*bursty*): la velocità media (*average rate*) è inferiore alla velocità di picco (*peak rate*)
- si ha multiplazione statistica se **la capacità di un canale d'uscita è inferiore alla somma delle velocità di picco entranti**
- rischio di congestione e perdita di celle

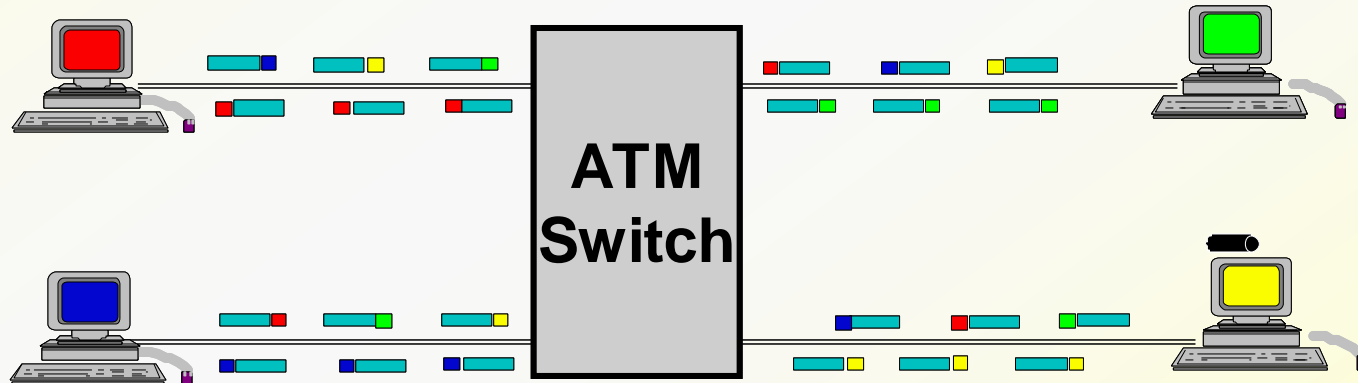
# ***ATM: commutazione***

## ➤ **Commutazione ATM**

### ➤ **Commutazione con connessione (circuitto virtuale)**

★ **identificatore della connessione nell'etichetta della cella**

★ **attraversamento eseguito in hardware**



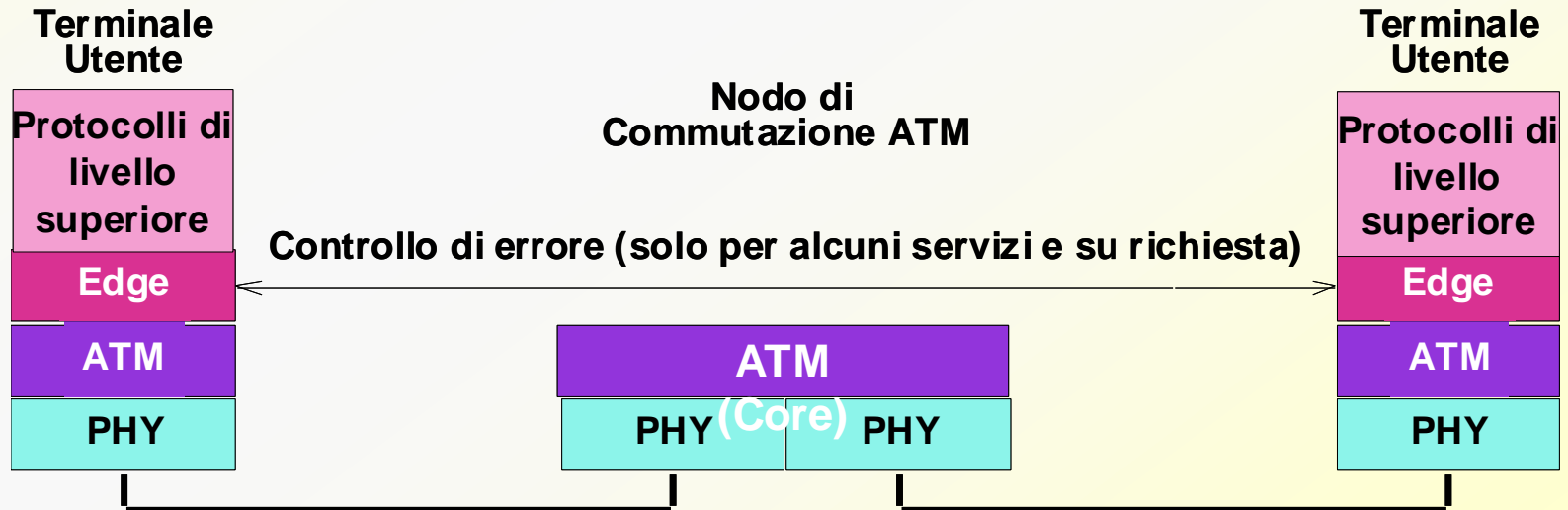
<b>5</b>	<b>48</b>
----------	-----------

**Cella = 53 Ottetti**

# ***ATM: protocolli***

## **➤ Protocolli : principio del *Core and Edge***

- ★ nei nodi sono eseguite solo le funzioni essenziali (commutazione e multiplazione) a livello ATM (1-2 della pila OSI)
- ★ le funzionalità residue, specifiche per i diversi tipi di servizio, sono svolte agli estremi della rete



# ***Protocolli Core & Edge***

