



**CORSO DI TECNOLOGIE D'ACCESSO**

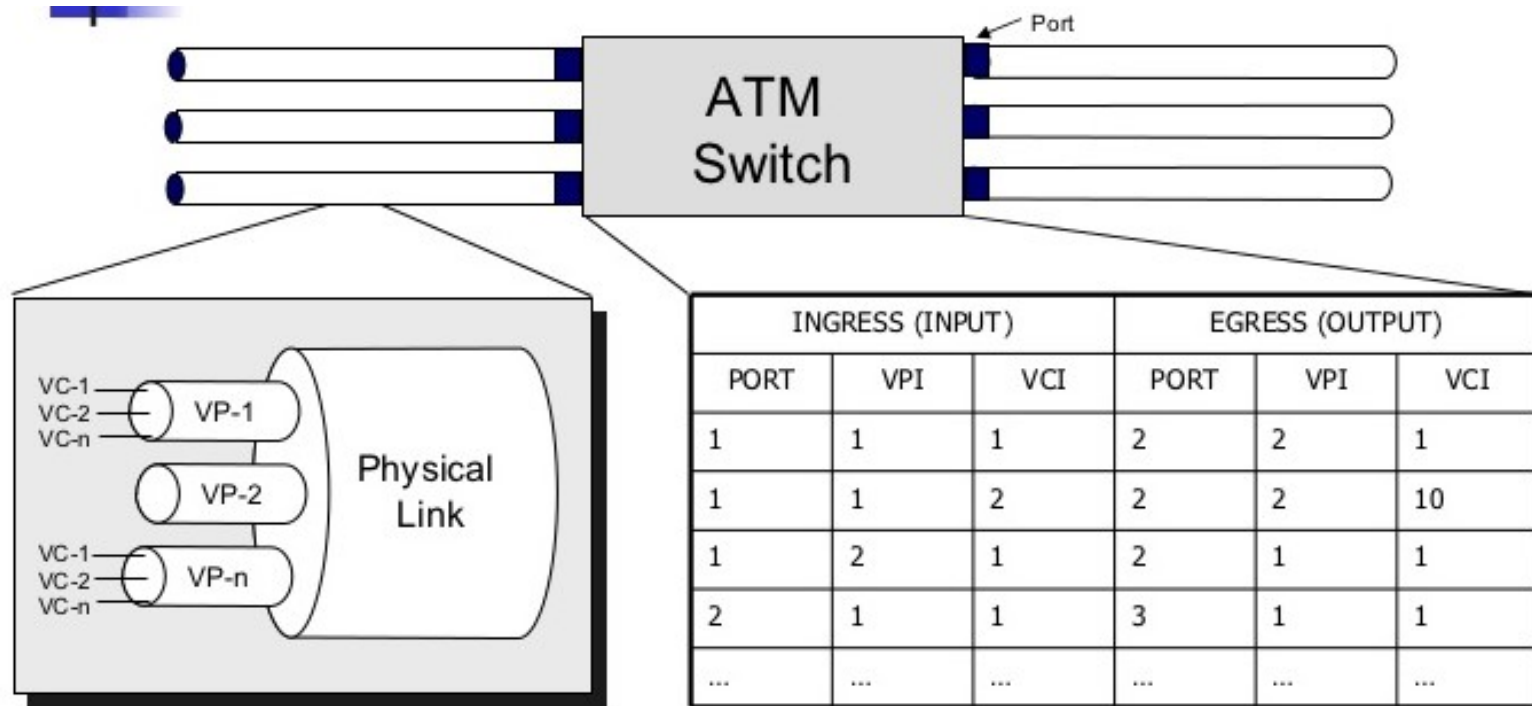
# **Asynchronous Transfer Mode (ATM)**

- ✓ E' uno standard che definisce una tecnica di trasporto a commutazione di pacchetto ed orientata alla connessione
- ✓ Può gestire ogni tipo di informazione (voce, video Real Time e non, dati) in modo integrato
- ✓ Viene utilizzata principalmente nella rete di backbone
- ✓ Offre una buona flessibilità dell'allocazione di banda attraverso le classi di servizio disponibili
- ✓ Trasporta l'informazione attraverso dei pacchetti di dimensione fissa (53 Byte di cui 48 di Payload) chiamati **celle**

- ✓ La rete ATM é connection oriented. Ciò vuol dire che prima di trasferire i dati si deve instaurare una connessione tra i due punti terminali
  
- ✓ Le connessioni possono essere di due tipi:
  - **Virtual Path**: identificate dal valore VPI (Virtual Path Identifier)
  - **Virtual Channel** : identificate dalla combinazione di un virtual path e di un circuit identifier (VPI and VCI)

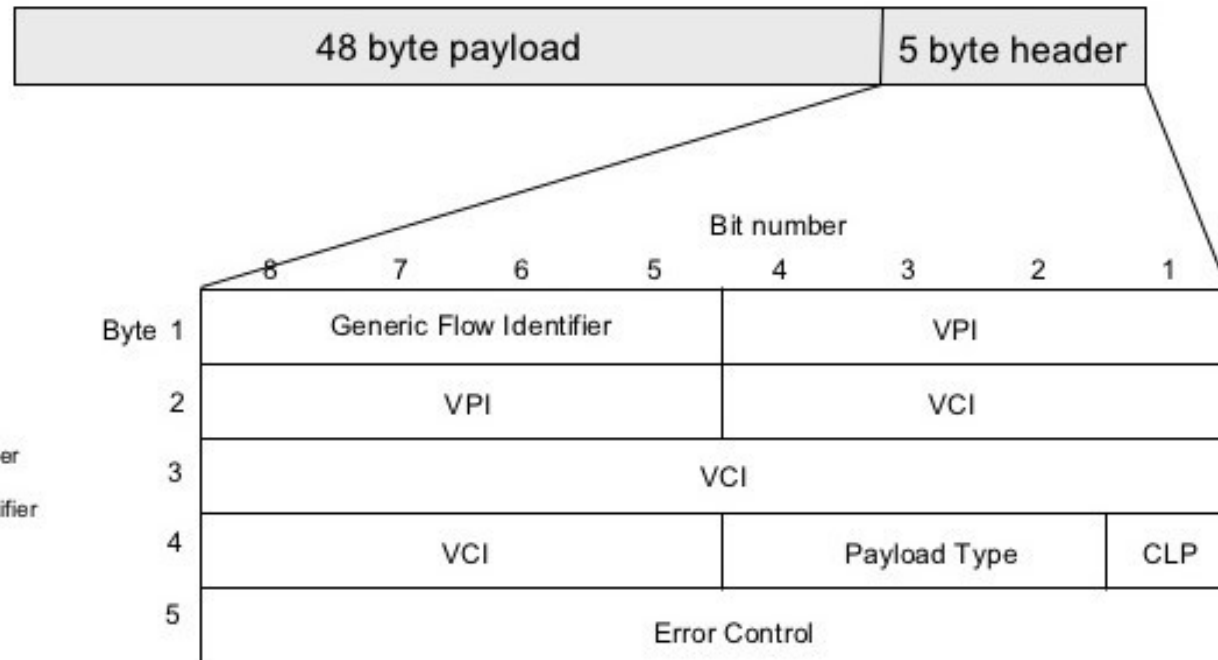
- ✓ Rappresentano l'unità base che trasporta un flusso di celle ATM da un utente ad un altro
- ✓ Sono identificati da un VC identifier
- ✓ Possono essere concatenati
- ✓ Possono essere configurati staticamente o dinamicamente
  - Staticamente come PVC (Permanent Virtual Circuits) che sono settati al momento della configurazione di rete
  - Dinamicamente come SVC (Switched Virtual Circuits) che sono configurati dinamicamente su richiesta
- ✓ Possono essere raggruppati insieme in Virtual Path Connections

- ✓ Contiene uno o più canali virtuali
- ✓ Sono identificati da un virtual path identifier
- ✓ Sono indirizzati attraverso la rete come una singola entità
- ✓ Possono essere usati internamente per raggruppare circuiti virtuali tra switches



- ✓ ATM switch riceve celle ATM da un specifico VC su una particolare porta in ingresso
- ✓ Ciascun header della cella ATM contiene informazioni su VPI e VCI

- ✓ La combinazione di porta, VPI e VCI è unica all'interno di uno switch
- ✓ Lo switch controlla la sua tabella di routing interna (locale) per determinare i corrispondenti VPI e VCI di uscita che dovrebbero essere assegnati alla cella e la porta di uscita sul quale la cella deve essere inoltrata
- ✓ Lo switch sostituisce le informazioni di VPI/VCI dell'header in ingresso e manda la cella attraverso la porta di uscita al prossimo dispositivo
- ✓ Il processo è replicato lungo diversi dispositivi fino a quando la cella raggiunge la destinazione



## Legend

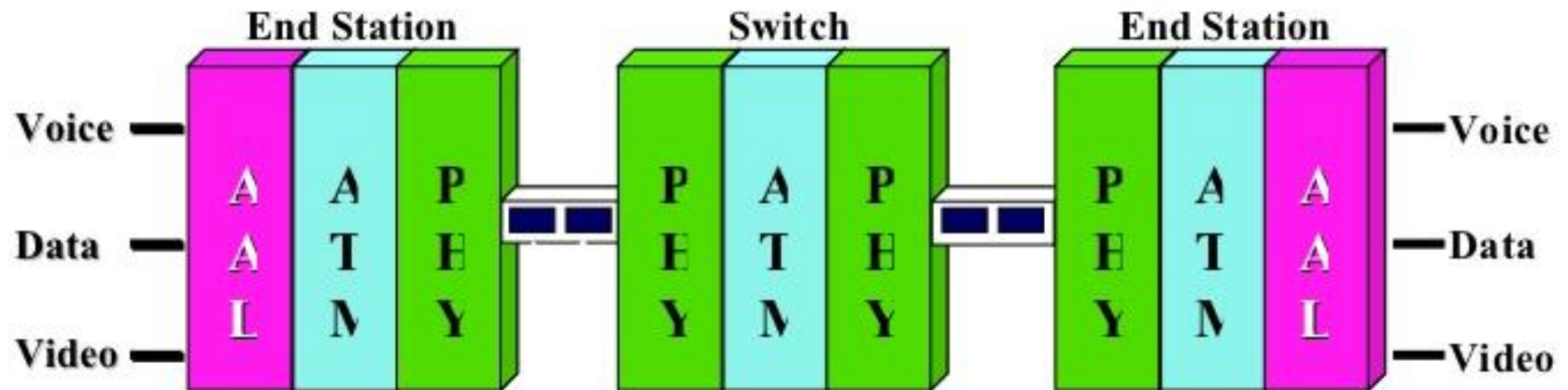
VPI – virtual path identifier

VCI – virtual circuit identifier

CLP – cell loss priority

- ✓ Ciascun link fisico può supportare  $2^8$  VPIs = 256 VPIs
- ✓ Ciascun VPI può supportare  $2^{16}$  VCIs = 65536 VCIs
- ✓ Ciascuna combinazione VPI/VCI è unica per ogni link fisico = 16777216 VPI/VCI

- ✓ ATM ha un'architettura a livelli



- ✓ I livelli dell'ATM sono:
- ✓ **Livello fisico** – fornisce connettività tra gli elementi di rete. Converte i segnali in ingresso negli appropriati formati elettrici o ottici
- ✓ **Livello ATM** – fornisce il trasferimento di unità di dato di dimensione fissa (48 otteti). Aggiunge/Rimuove 5 byte di header al payload
- ✓ **ATM adaptation layer** – migliora i servizi e le prestazioni fornire dal livello ATM per rispettare le necessità dei livelli applicazioni superiori. Inserisce/estrae informazioni negli/dagli 48 byte di payload
- ✓ **Livelli superiori** – rappresentano varie applicazioni (e.g. TCP/IP)

- ✓ Il AAL mappa i dati di alto livello in celle ATM in modo da adattarli per il trasporto attraverso la rete ATM e isola i livelli superiori dal layer ATM. Queste funzionalità sono effettuate lato utente
  
- ✓ Introduce il concetto di **Classi di Servizio** per definire il traffico corrispondente a specifiche combinazioni di:
  - Connessione temporizzate tra sorgente e destinazione (richiesto/non richiesto)
  - Bit rate costante o variabile
  - Modo di connessione (orientato alla connessione oppure no)

- ✓ Le classi di servizio definite sono:
- Classe A – sincrona, orientata alla connessione, bit rate costante
  - Classe B – sincrona, orientata alla connessione, bit rate variabile
  - Classe C – asincrona, orientata alla connessione, bit rate variabile
  - Classe D – asincrona, NON orientata alla connessione, bit rate variabile

	Classe A	Classe B	Classe C	Classe D
Relazioni Temporali	Presenti		Assenti	
Bit Rate	Cost	Variabile		
Modo di Connessione	Connection Oriented			CLess

- ✓ **AAL 1** - è utilizzato per applicazioni che adoperano un'emulazione di circuito (canale punto punto TDM) oppure per applicazioni che utilizzano sorgenti audio che hanno un *CBR* costante. Rientrano così nella Classe di servizio A.
- ✓ **AAL 2** - è utilizzato per quelle applicazione che richiedono una classe di servizio B (Dimensione traffico variabile, real time, basso bitrate)
- ✓ **AAL 3/4** - si rivolge ad applicazioni che richiedono una classe di servizio C e D (dimensione traffico variabile, non real-time). Per applicazioni di questo tipo si preferisce garantire la correttezza dei dati piuttosto che il ritardo (*Delay*).
- ✓ **AAL 5** - E' lo strato di adattamento proposto per la trasmissione dati a pacchetto. Accetta pacchetti di lunghezza variabile da 1 a 65535 byte e introduce un trailer di 8 byte alla fine del pacchetto

- ✓ Fornisce servizi ai livelli superiori (multipla diverse connessioni ATM in una singola connessione) e facilita l'inoltro di celle ATM attraverso la rete impostando i parametri nell'header delle celle ATM (e.g. priorità, gestione del traffico)
- ✓ Consegna le celle ATM al livello fisico per il trasporto
- ✓ Un numero di parametri sono impostati in questo livello per determinare la qualità del servizio e la gestione del traffico

- ✓ La qualità del servizio (QoS) si riferisce ad un insieme di parametri di prestazione i cui valori riguardano la velocità e l'accuratezza/affidabilità di una connessione ATM
- ✓ Parametri negoziabili
  - ppCDV – Variazione del ritardo picco-picco nel trasferimento di una cella
  - Max CTD – massimo ritardo di trasferimento della cella
  - CLR – percentuale di celle perse (cell loss ratio)
- ✓ Parametri non negoziabili
  - CER – percentuale di celle con errore (cell error ratio)
  - CMR – rate di celle inserite male (mis-inserted)
  - SECBR – numero di celle gravemente danneggiate

- ✓ I parametri di traffico definiscono le caratteristiche del traffico offerte alla connessione ATM
  - PCR – peak cell rate (celle/sec)
  - SCR – sustainable cell rate (celle/sec)
  - MBS – maximum burst rate (celle)
  - MCR – minimum cell rate (celle/sec)
  - ICR – initial cell rate (celle/sec)

Interface	Quick Start	Interface Setup	Advanced Setup	Access Manage
	Internet	LAN	Wireless	
<b>ATM VC</b>				
QoS	Virtual Circuit : PVC0 <input type="button" value="PVCs Summary"/>			
	Status : <input checked="" type="radio"/> Activated <input type="radio"/> Deactivated VPI : 0 (range: 0~255) VCI : 35 (range: 1~65535)			
Encapsulation	ATM QoS : CBR <input type="button" value="▼"/>			
	PCR : 0 cells/second			
	SCR : 0 cells/second			
	MBS : 0 cells			
ISP : <input type="radio"/> Dynamic IP Address				
<input type="radio"/> Static IP Address				
<input checked="" type="radio"/> PPPoA/PPPoE				
<input type="radio"/> Bridge Mode				

insight

- ✓ Le categorie di servizio rappresentano particolari combinazioni di parametri di traffico e QoS. Questi parametri sono negoziati dagli utenti per rispettare le necessità di applicazioni di alto-livello
  - **CBR** (*Constant Bit Rate*), le sorgenti emettono a bit-rate costante come nel caso della fonia;
  - **VBR** (*Variable Bit Rate*), le sorgenti emettono a velocità variabile nel tempo (es. dati audio-video e traffico Internet)
  - **UBR** (*Unspecified Bit Rate*), le sorgenti possono emettere a velocità variabile fino a un valore massimo consentito dalla rete;
  - **ABR** (*Available Bit Rate*), le sorgenti possono emettere ad una velocità massima disponibile in un certo istante di tempo della rete (*best effort*) in base alla congestione implementando un meccanismo di controllo di trasmissione tra i nodi basato su feedback tramite il quale i nodi comunicano il massimo traffico ricevibile

Service Category Matrix

Service Categories	QoS Parameters			Traffic Parameters				
	ppCDV	maxCl <sub>D</sub>	CLR	PCR	SCR	MBS	MBS	ICR
CBR	✓	✓	✓	✓				
RT-VBR	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
NRT-VBR			✓	✓	✓	✓	✓	
UBR				✓				
ABR			✓	✓			✓	✓

- ✓ Il livello fisico è responsabile di mettere e rimuovere le celle dal mezzo di trasporto fisico
  
- ✓ Il livello fisico compie due tipi di funzioni:
  - Funzioni associate con la struttura o il formato delle informazioni da trasmettere e altre specifiche funzioni (come il multiplexing). Queste funzioni sono indipendenti dal mezzo trasmissivo
  - Funzioni associate con la trasmissione di segnali sopra un particolare mezzo (codifica di dati per quel particolare mezzo)