

Cenni sulle principali tecnologie di rete

IZ3MEZ

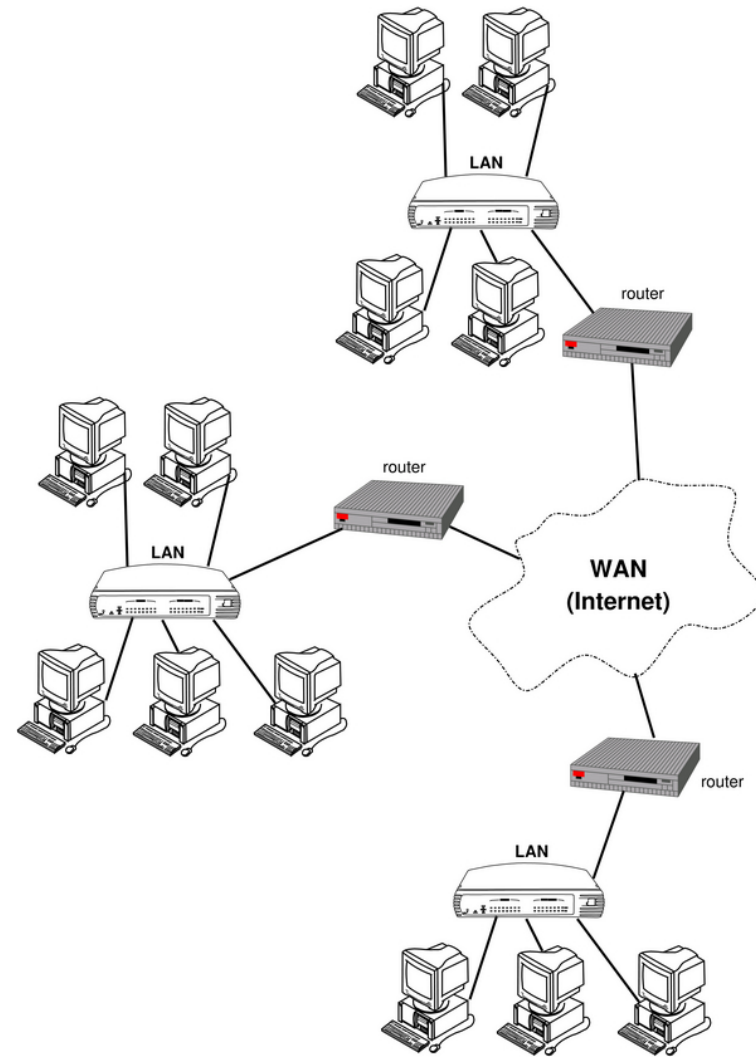
Francesco Canova

www.iz3mez.it

francesco@iz3mez.it

Oltre la LAN

- Perché “uscire”?
 - connessione di più edifici geograficamente lontani della stessa società
 - **connessione a Internet**
- Le aziende non possono realizzare WAN o connettersi ad Internet in proprio
 - costi enormi di cablaggio
 - esplosione combinatoria dei cablaggi
 - problemi legali: non si possono tirare cavi su suolo pubblico
- Le compagnie telefoniche prima e altre imprese private dopo offrono servizi di connettività alle aziende che li necessitano



I servizi WAN

Si definisce **servizio WAN** una infrastruttura di rete che attraversa il suolo pubblico

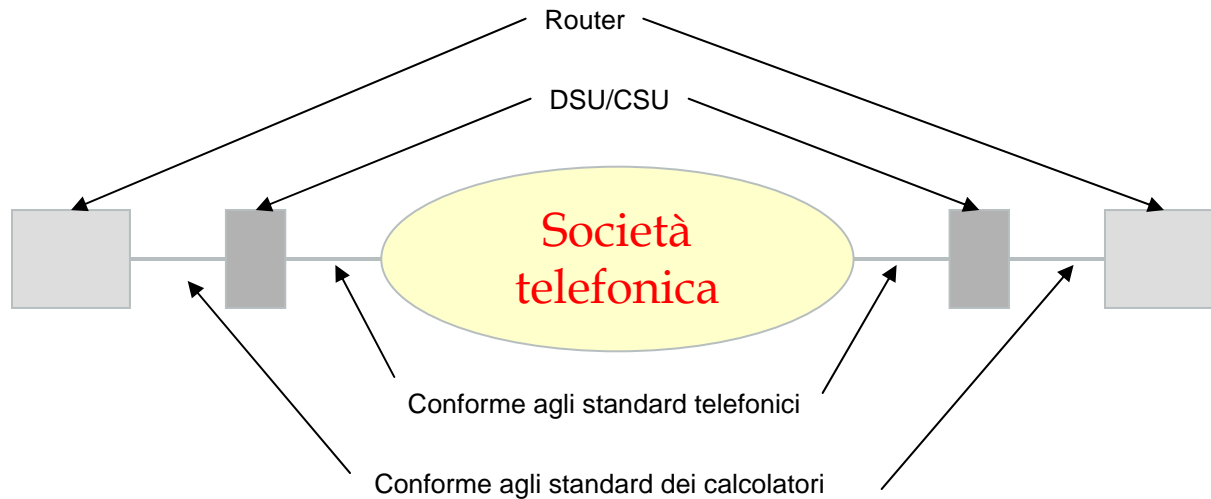
- Molte WAN sono costruite per organizzazioni specifiche e sono definite private
- Altre, realizzate da Service Provider forniscono la connessione di una LAN ad Internet
- Le WAN sono spesso costruite usando
 - **leased line** (**linee dedicate**)
 - Sono molto costose
 - I protocolli di rete usati sono a discrezione dell'organizzazione
 - accessi **circuit switching** (commutazione di circuito) o **packet switching** (commutazione di pacchetto) forniti dai service provider
 - Meno costosi
 - Protocolli usati su queste reti:
 - Frame relay
 - Packet over SONET/SDH
 - ATM
 - MPLS

Leased line

- Le linee dedicate richiedono:
 - contratto con operatori designati per l'affitto della linea dedicata
- La linea si chiama dedicata poiché è perennemente attiva (always on) e di uso esclusivo del cliente
- Come viene realizzata la linea dedicata che utilizza la rete telefonica standard?
 - viene riservato al cliente un circuito permanente sulle linee telefoniche standard a cui il cliente si collega
 - con cavi di alta qualità dalle centrali più vicine alle sedi utente per superare i limiti del local loop
 - utilizzando il local loop attuale e le tecnologie “classiche”

Leased line digitali (1/2)

- Per poter utilizzare una linea digitale dedicata occorre seguire le regole del sistema telefonico compresi gli standard per la digitalizzazione della voce
- Gli standard digitali sono infatti diversi tra calcolatori e linee telefoniche digitali
- È necessario un dispositivo che raccordi la linea telefonica digitale con il computer: **Unità di Servizio per i Dati e Unità di servizio per il Canale (DSU/CSU)**



Leased line digitali (2/2)

- Il modulo DSU (operando conversione) deve adattarsi agli standard della società telefonica che affitta la linea
- Negli Stati Uniti, gli standard sono identificati dalla lettera T seguita da un numero (standard T); in Europa, gli standard sono identificati dalla lettera E seguita da un numero
- A volte la capacità (e il costo) di una linea T1 o E1 è troppo elevata per un'azienda
- È possibile affittare una linea meno potente detta T1 frazionata
- Vantaggi
 - veloce
 - niente tempo di connessione
 - linea sempre disponibile 24 ore su 24
- Svantaggi
 - costosa e la tariffa non dipende dall'utilizzo effettivo ma dalla distanza
 - una linea in affitto collega solo 2 punti
- Ideale per aziende non piccolissime

Località	Nome	Velocità	Linee Telefoniche
		0.064 Mbps	1
Nord america	T1	1.544 Mbps	24
Nord america	T2	6.312 Mbps	96
Nord america	T3	44.736 Mbps	672
Europa	E1	2.048 Mbps	30
Europa	E2	8. 448 Mbps	120
Europa	E3	34.368 Mbps	480

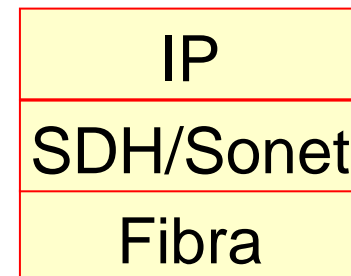
Frame Relay

- Nato intorno al 1988, è l'evoluzione di X.25
- È un protocollo ad alta velocità fornendo una velocità fino 45 Mbps
- È diventato famoso nelle LAN e nelle interconnessioni di LAN a distanza
- Frame relay si basa sulla vecchia tecnologia packet-switching X.25, che era stata messa a punto per la trasmissione di dati analogici come la voce
- A differenza di X.25, frame relay offre una tecnologia più veloce per la trasmissione
- Ciò è possibile poiché il protocollo non corregge gli errori in un frame
 - I dati vengono divisi in unità chiamate **frame**
- Quando viene rilevato un errore, in un frame, il frame semplicemente viene buttato
- I punti terminali hanno la responsabilità di rilevare e ritrasmettere i frame buttati
- Frame Relay è offerto da molti provider, solitamente il cliente può comprare livelli di servizio adeguati alle sue esigenze
- Velocità tipiche: 56Kbps, 64Kbps, 128Kbps, 256Kbps, 512Kbps, and 1.5Mbps.,2Mbps

Packet over Sonet/SDH

SONET/SDH + fibre ottiche = reti IP di larga scala e alta velocità

- SONET/SDH = Synchronous Optical Network/Synchronous Digital Hierarchy
- **SONET** e **SDH** sono entrambi protocolli standard per trasmettere informazione digitale ad alta velocità usando laser o diodi che emettono luci (LED) su fibra ottica
- **Packet over SONET/SDH (PoS)**, è un protocollo di comunicazione per trasmettere pacchetti in un link *punto-a-punto* usando SDH o SONET

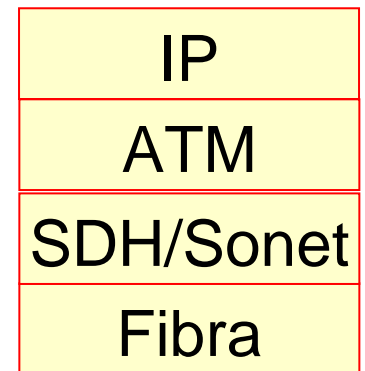


Capacità

SONET	SDH	Data Rates
STS-1		51.840 Mbps
STS-3	STM-1	155.520 Mbps
STS-12	STM-4	622.080 Mbps
STS-48	STM-16	2,488.320 Mbps
STS-192	STM-48	9,953.280 Mbps

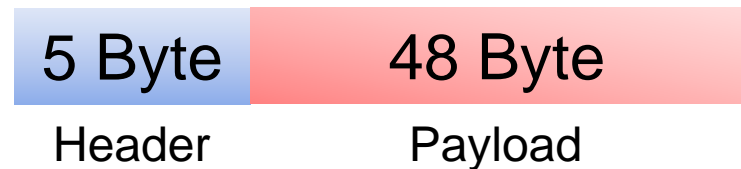
ATM (1/2)

- ATM (Asynchronous Transfer Mode) è un protocollo a commutazione di circuito di livello 2 che dedica una data larghezza di banda a ciascuna stazione
- ATM fornisce un servizio a livello 2 della pila ISO/OSI che si appoggia a SONET/SDH a livello 1
- ATM è una tecnologia orientata alla connessione in cui viene stabilita una connessione virtuale tra due nodi prima che lo scambio di dati abbia luogo
- Nata agli inizi degli **anni '90** per l'esigenza di unificare **voce, dati, TV via cavo, etc** in un sistema integrato
 - ATM non ha avuto il successo sperato, tuttavia è stata adottata nella rete telefonica dove il suo utilizzo e' tuttora in espansione (**ADSL, UMTS**)
- Viaggia attualmente a 155 Mbps o a 622 Mbps, ma anche a 2,4 Gb
 - Tale larghezza di banda è assicurata dall'utilizzo della fibra ottica
- Può essere usato sia per LAN sia per WAN



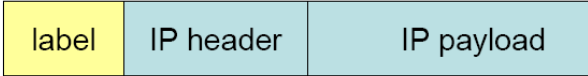
ATM (2/2)

- I principi di funzionamento sono essenzialmente due:
 - i supporti fisici attuali sono intrinsecamente più resistenti agli errori di trasmissione, per cui l'error checking viene ridotto al minimo
 - la dimensione del pacchetto è fissa, così da permettere una ottimizzazione particolarmente spinta degli apparati (switching realizzato in hardware invece che in software)
 - Incapsula il traffico in **celle** a lunghezza **fissa di 53 byte**

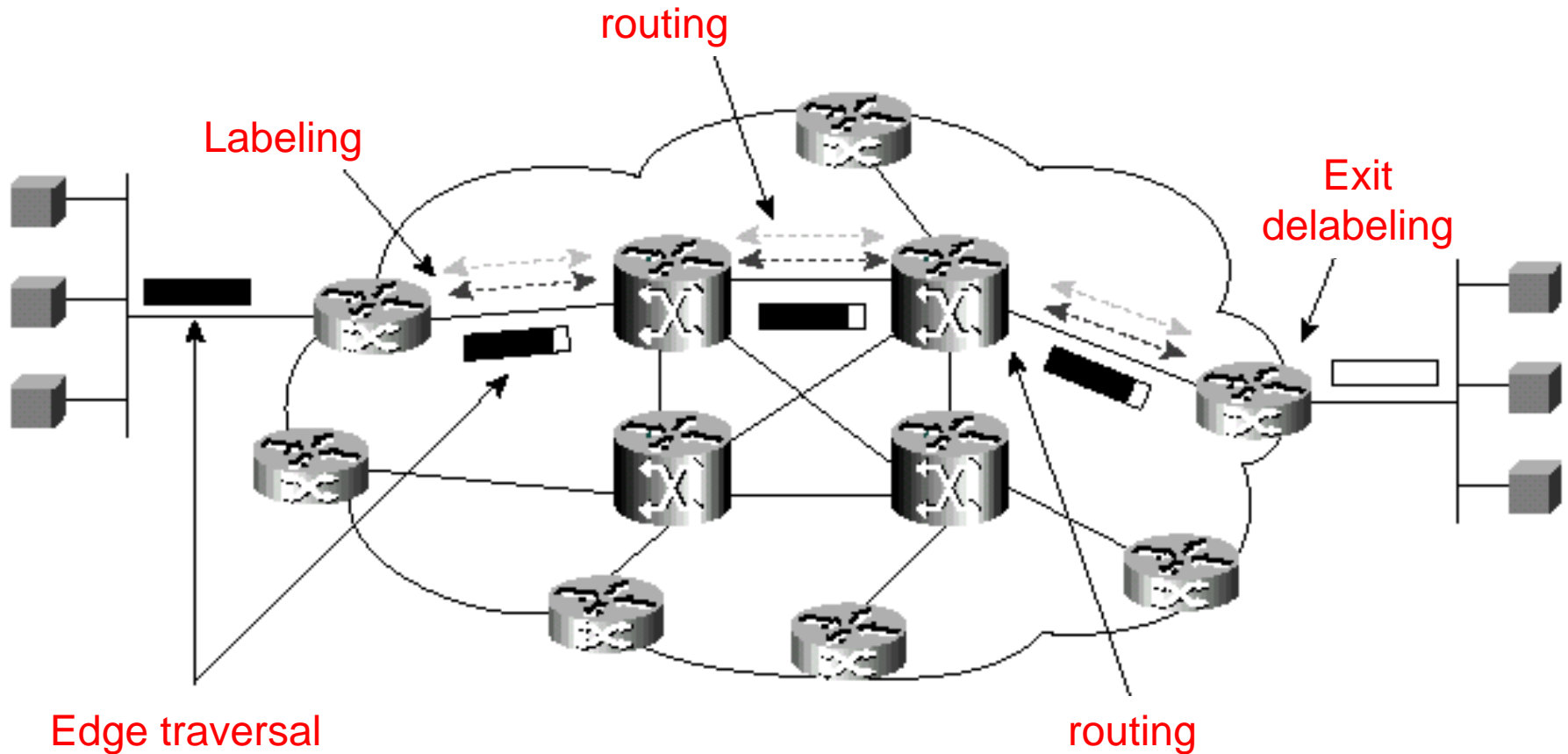


- Esiste un comitato internazionale (ATM Forum) il cui scopo è guidare e favorire l'utilizzo e lo sviluppo di ATM

MPLS

- Multi Protocol Label Switching (MPLS) è una tecnica di trasmissione dati utilizzato su reti a commutazione di pacchetto, tipicamente reti IP
 - L'idea:
 - Aggiungere una piccola **label** (etichetta) al pacchetto
 - instradare il pacchetto sulla base della **label**
- 
- Quando un pacchetto raggiunge un router, la label funge da indice in una tabella delle linee di uscita semplificando ed accelerando il processo di routing
 - tutto il percorso del pacchetto stesso all'interno della rete MPLS avviene in maniera "light", cioè senza più guardare il contenuto del pacchetto, ma basandosi solo sull'etichetta
 - l'etichetta ha lunghezza fissa (32 bit) per cui è facile ottimizzarne l'elaborazione
 - quando il pacchetto esce dalla rete MPLS, viene eliminata l'etichetta

Schema di funzionamento



Un router label-switching è in grado di effettuare il routing di protocolli diversi: se uso IP e MPLS, posso appoggiarmi anche a reti con protocolli diversi

Terminologia

- Edge LSR (Edge Label Switch Router)
 - responsabile della classificazione dei pacchetti, cioè dell'assegnazione delle etichette
- LSR (Label Switch Router)
 - router interno, forwarda i pacchetti basandosi sul valore delle etichette
- LDP (Label Distribution Protocol)
 - permette l'assegnazione di semantica alle etichette e l'aggiornamento delle tabelle di etichette fra i router
- LSP (Label Switched Path)
 - percorso definito tramite etichette, all'interno della rete MPLS
- Label
 - l'etichetta vera e propria, valore a 32 bit
 - permette di creare “classi di servizio” all'interno della rete MPLS

Fine