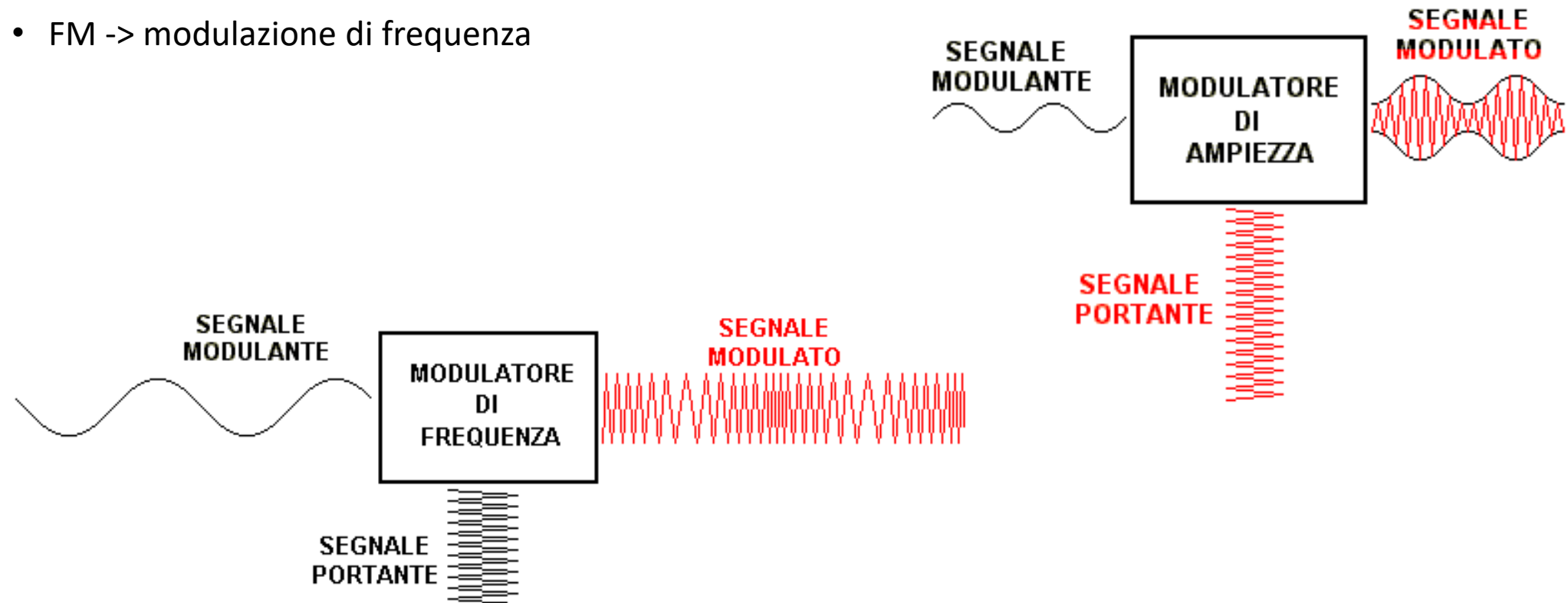


# ISP & packet commutation

Mattia Pacchin – [mattia@v-research.it](mailto:mattia@v-research.it)

# Modulazione del segnale

- AM -> modulazione d'ampiezza
- FM -> modulazione di frequenza

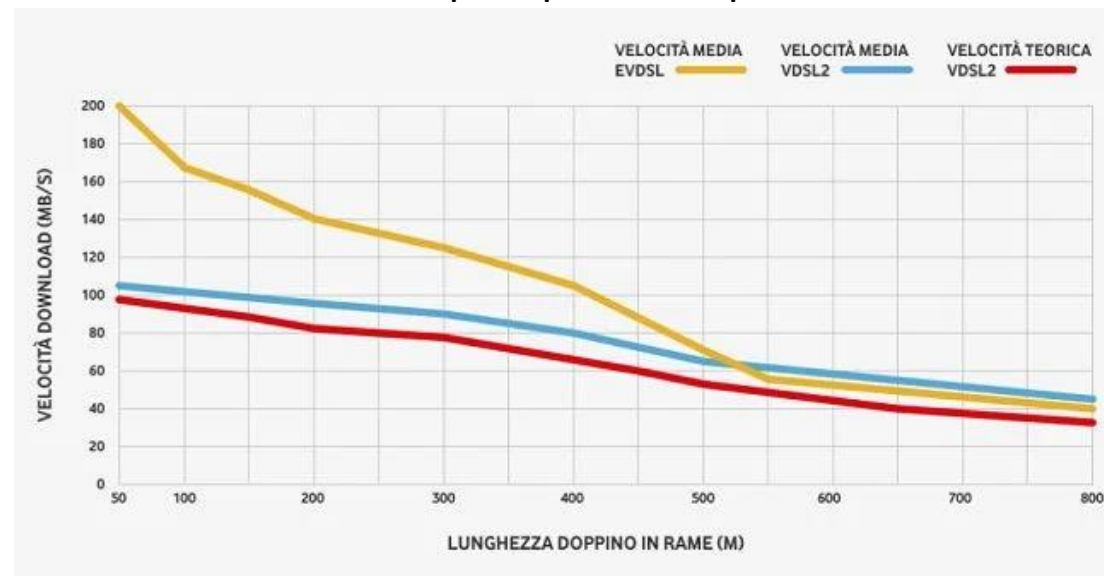


# Codifica del segnale - ADSL

- ADSL = Asymmetric Digital Subscriber Line
- Bitrate in downstream maggiore a quello in upstream
- ADSL -> 138kHz – 1,1MHz; down = 6Mbps; up = 640kbps
- ADSL2 -> 138kHz – 1,1MHz; down = 12Mbps; up = 1Mbps; efficienza di modulazione migliorata
- ADSL2+ -> 138kHz – 2,2MHz; down = 24Mbps; up = 1Mbps

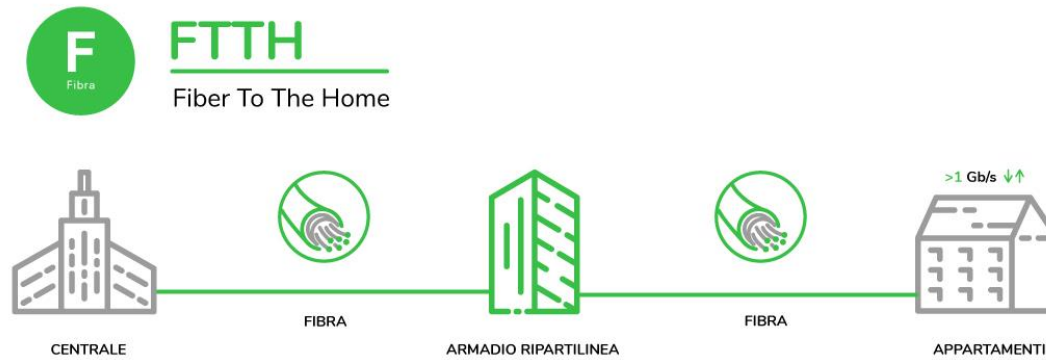
# Codifica del segnale - V(H)DSL

- V(H)DSL = Very (High) Bit Rate DSL
- Possibilità di avere una DSL simmetrica (upstream = downstream)
- VDSL -> 138kHz – 12MHz; down = 50Mbps; up = 6,5Mbps (o down = 25Mbps; up = 25Mbps)
- VDSL2 17a -> 138kHz – 17MHz; down = 100Mbps; up = 20Mbps
- VDSL2 30a -> 138kHz – 30MHz; down = 200Mbps; up = 20Mbps
- EVDSL 35b -> 138kHz – 35MHz; down = 400Mbps; up = 20Mbps



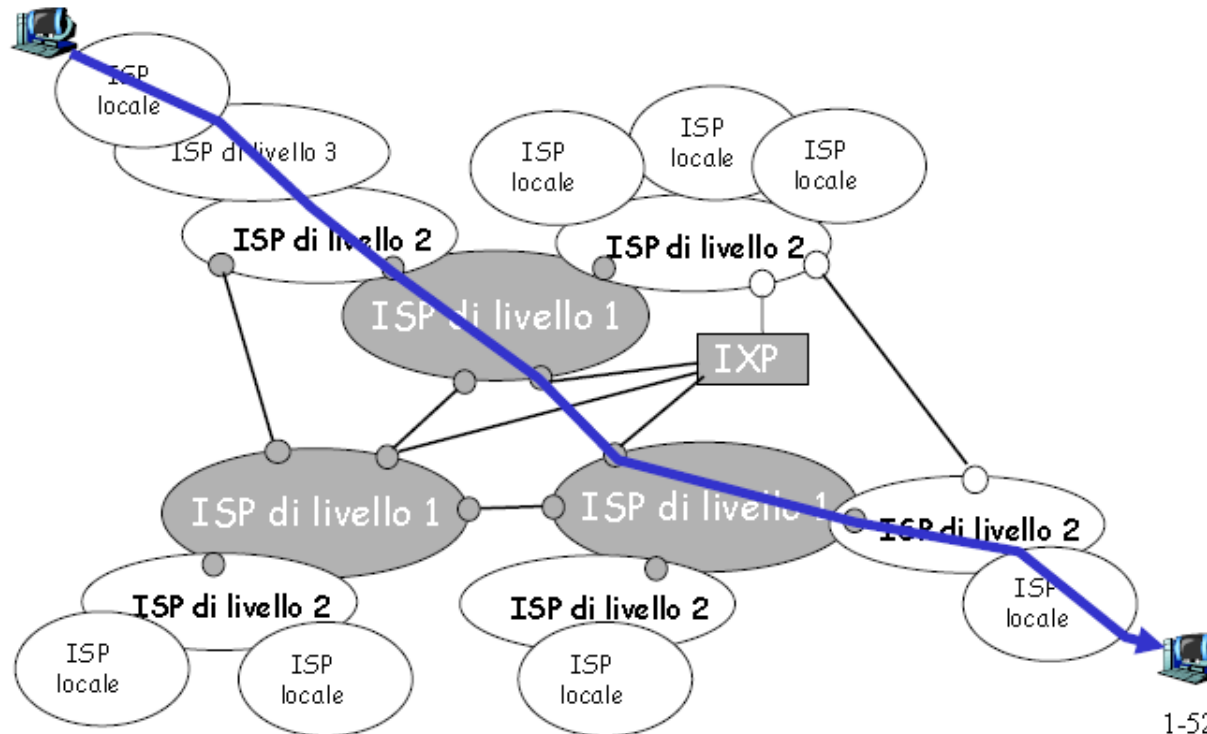
# Fibra ottica

- FTTH = Fiber To The Home
- FTTC = Fiber To The Cabinet



# ISP

- ISP = Internet Service Provider
- ISP liv. 1 -> reti dorsali di Internet (Sprint, Verizon, AT&T)
- ISP liv. 2 -> ISP con copertura nazionale (TIM, Vodafone, ...)
- ISP locale

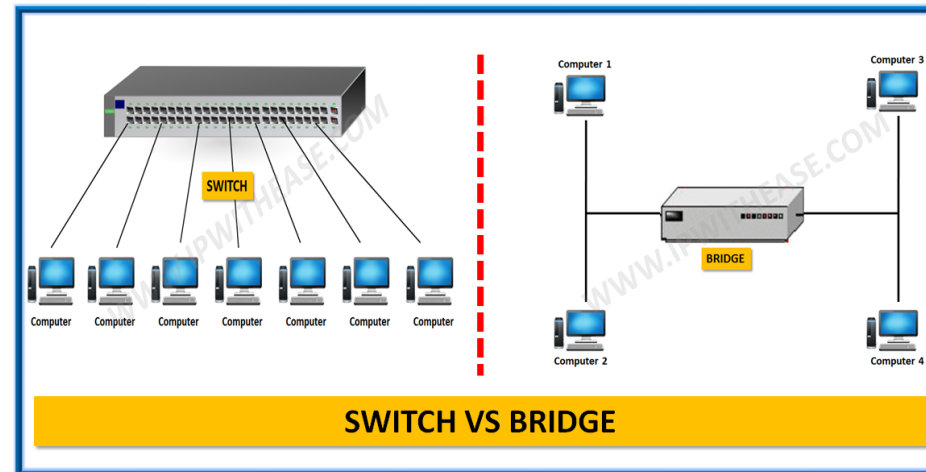


# Nucleo della rete

- Il nucleo della rete Internet è costituito da diversi dispositivi di commutazione (o interconnessione) collegati tra loro.
- Per instradare i pacchetti all'interno di una rete di nodi e collegamenti esistono due approcci:
  1. **Commutazione di circuito**
  2. **Commutazione di pacchetto**
- La commutazione ha il compito di inoltrare i dati in ingresso ad un nodo verso uno specifico canale di uscita del nodo stesso, affinché l'unità di informazione possa giungere a destinazione.

# Nodo di commutazione

- Un nodo di commutazione ha  $n$  canali in ingresso e  $n$  canali in uscita, e ha il compito di trasferire i dati in arrivo da una linea di ingresso verso la giusta linea di uscita. Questo è possibile tramite due fasi:
  1. **inoltro** è l'operazione che viene svolta sul dato in ingresso per decidere l'opportuno canale di uscita
  2. **attraversamento** è la funzione che fisicamente trasferisce il dato dal canale di ingresso a quello di uscita
- I nodi di commutazione sono:
  1. **Bridge o switch**
  2. **Router**





# Commutazione di circuito

- Nelle reti a commutazione di circuito le risorse richieste lungo il percorso tra mittente e destinatario sono riservate per tutta la durata della comunicazione. Esempio: reti telefoniche
- Si stabilisce una connessione tra mittente e destinatario che viene mantenuta per tutta la comunicazione (si stabilisce una connessione end to end dedicata).
- Ogni collegamento è in grado di implementare più circuiti attraverso la tecnica del multiplexing (ogni circuito usa solo una parte del canale di comunicazione).

# Commutazione di pacchetto

- Il messaggio da scambiare tra mittente e destinatario viene suddiviso in più pacchetti (di dimensioni minore e fisse).
- I pacchetti vengono inviati in modo indipendente l'uno dall'altro.
- Ogni pacchetto usa completamente il collegamento a disposizione.
- I pacchetti di due trasmissioni diverse possono attraversare lo stesso collegamento (condivisione della risorsa).
- I commutatori usano la tecnica store and forward, secondo cui occorre ricevere l'intero pacchetto prima di inoltrarlo in uscita. Ogni collegamento in uscita ha un buffer di output in cui conservare i pacchetti che vanno inviati (si crea una coda di attesa e si introduce un ritardo). Se il buffer è pieno quando giunge un nuovo pacchetto, questo viene scartato causando una perdita di pacchetti.
- Internet è una rete a commutazione di pacchetto.
- Le reti a commutazione di pacchetto si suddividono in reti a datagramma e reti a circuito virtuale.

# Commutazione di pacchetto

- **Reti a datagramma**: i pacchetti di un messaggio possono attraversare percorsi diversi per giungere a destinazione; ogni pacchetto è instradato in modo indipendente e l'ordine di arrivo non è garantito. **Come facciamo a riordinare i pacchetti?**
- **Reti a circuito virtuale**: i pacchetti di un messaggio seguono tutti lo stesso percorso per giungere a destinazione, che viene stabilito prima della trasmissione; i pacchetti arrivano nello stesso ordine di partenza. Il circuito è virtuale in quanto i collegamenti non sono dedicati a quella specifica trasmissione (le risorse vengono usate solo quando necessarie).