

# Unbundling e xDSL

**Mario Baldi**

**Politecnico di Torino  
Dipartimento di Automatica e  
Informatica**

**mario.baldi[at]polito.it**

**<http://staff.polito.it/mario.baldi>**

# Nota di Copyright

**Questo insieme di trasparenze (detto nel seguito slide) è protetto dalle leggi sul copyright e dalle disposizioni dei trattati internazionali. Il titolo ed i copyright relativi alle slide (ivi inclusi, ma non limitatamente, ogni immagine, fotografia, animazione, video, audio, musica e testo) sono di proprietà degli autori indicati a pag. 1.**

**Le slide possono essere riprodotte ed utilizzate liberamente dagli istituti di ricerca, scolastici ed universitari afferenti al Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca, per scopi istituzionali, non a fine di lucro. In tal caso non è richiesta alcuna autorizzazione.**

**Ogni altra utilizzazione o riproduzione (ivi incluse, ma non limitatamente, le riproduzioni su supporti magnetici, su reti di calcolatori e stampate) in toto o in parte è vietata, se non esplicitamente autorizzata per iscritto, a priori, da parte degli autori.**

**L'informazione contenuta in queste slide è ritenuta essere accurata alla data della pubblicazione. Essa è fornita per scopi meramente didattici e non per essere utilizzata in progetti di impianti, prodotti, reti, ecc. In ogni caso essa è soggetta a cambiamenti senza preavviso. Gli autori non assumono alcuna responsabilità per il contenuto di queste slide (ivi incluse, ma non limitatamente, la correttezza, completezza, applicabilità, aggiornamento dell'informazione).**

**In ogni caso non può essere dichiarata conformità all'informazione contenuta in queste slide.**

**In ogni caso questa nota di copyright non deve mai essere rimossa e deve essere riportata anche in utilizzi parziali.**

# Local Loop Unbundling

**Utilizzo di componenti/servizi della rete da parte di un altro operatore**

- **Il regolamento lo impone all'operatore dominante**
- **Per esempio, obbligo di fornitura presso le centrali di spazi per la collocazione di apparati di operatori alternativi**
- **Escluso qualsiasi obbligo di investimenti in nuove infrastrutture**

# Unbundling (disaggregazione)

- **Mezzo fisico: affitto del portante trasmissivo**
  - **doppini in rame**
  - **fibra nuda**
- **Accesso al canale trasmissivo**
  - **canali numerici - bitstream access**

# Altri servizi correlati

- **Co-locazione (fisica o virtuale)**
- **Condivisione di infrastrutture civili**
- **Prolungamento di accesso nel caso di stadi di linea remotizzati**

# Opzioni per nuovi operatori

- Posa di infrastruttura trasmissiva
- Affitto della infrastruttura trasmissiva fino al cliente - *Copper Rental*
- Affitto di un canale trasmissivo - *Bit Stream Access*
- Raccolta indiretta - *Carrier Selection*
- Rivendita di traffico - *Reselling*

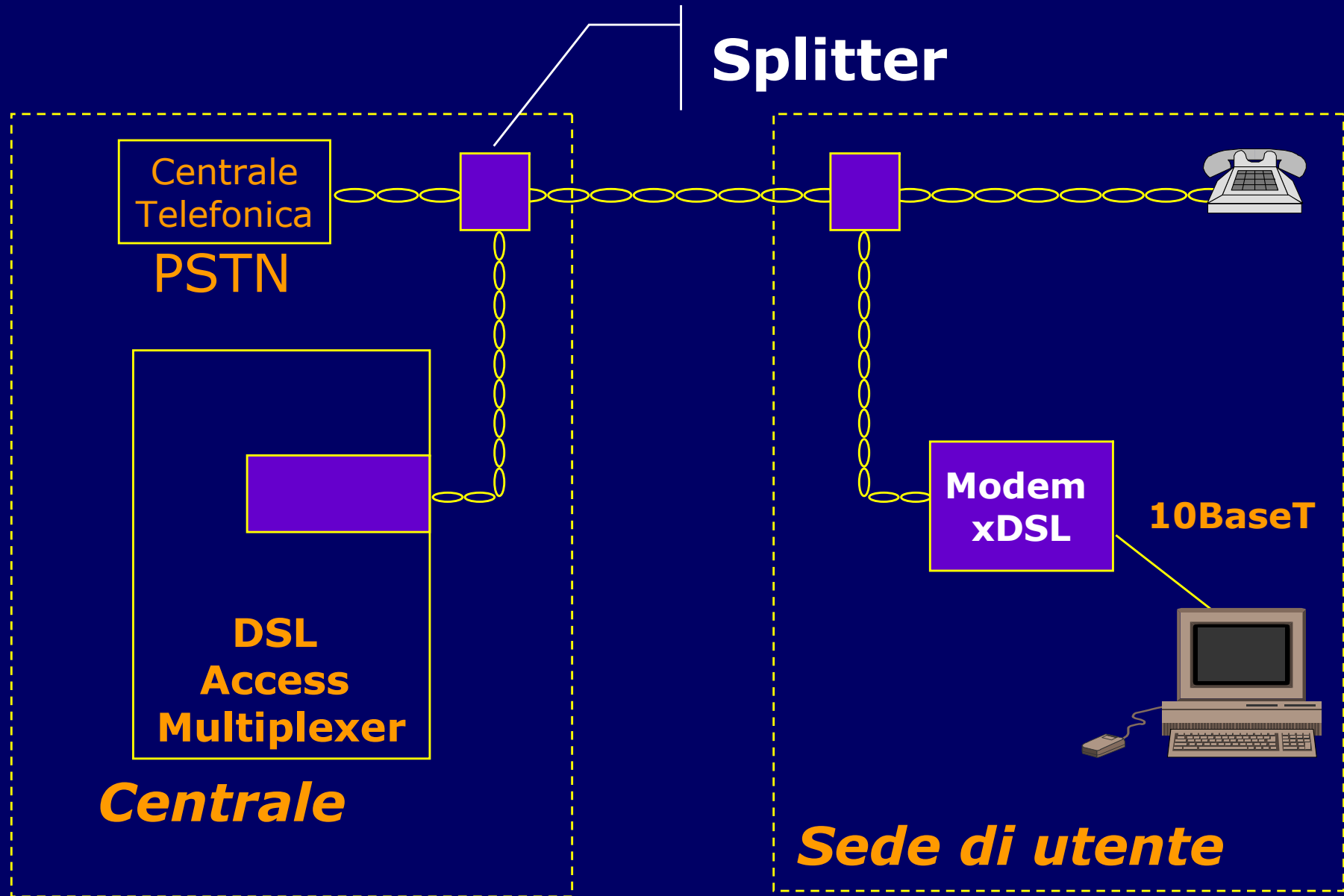
# Perchè xDSL (o cable modem)?

Offrire accesso a “larga banda”  
utilizzando infrastrutture esistenti  
con copertura capillare



- Doppino telefonico → xDSL
  - Digital Subscriber Loop
- Cavo coassiale della TV → Cable modem

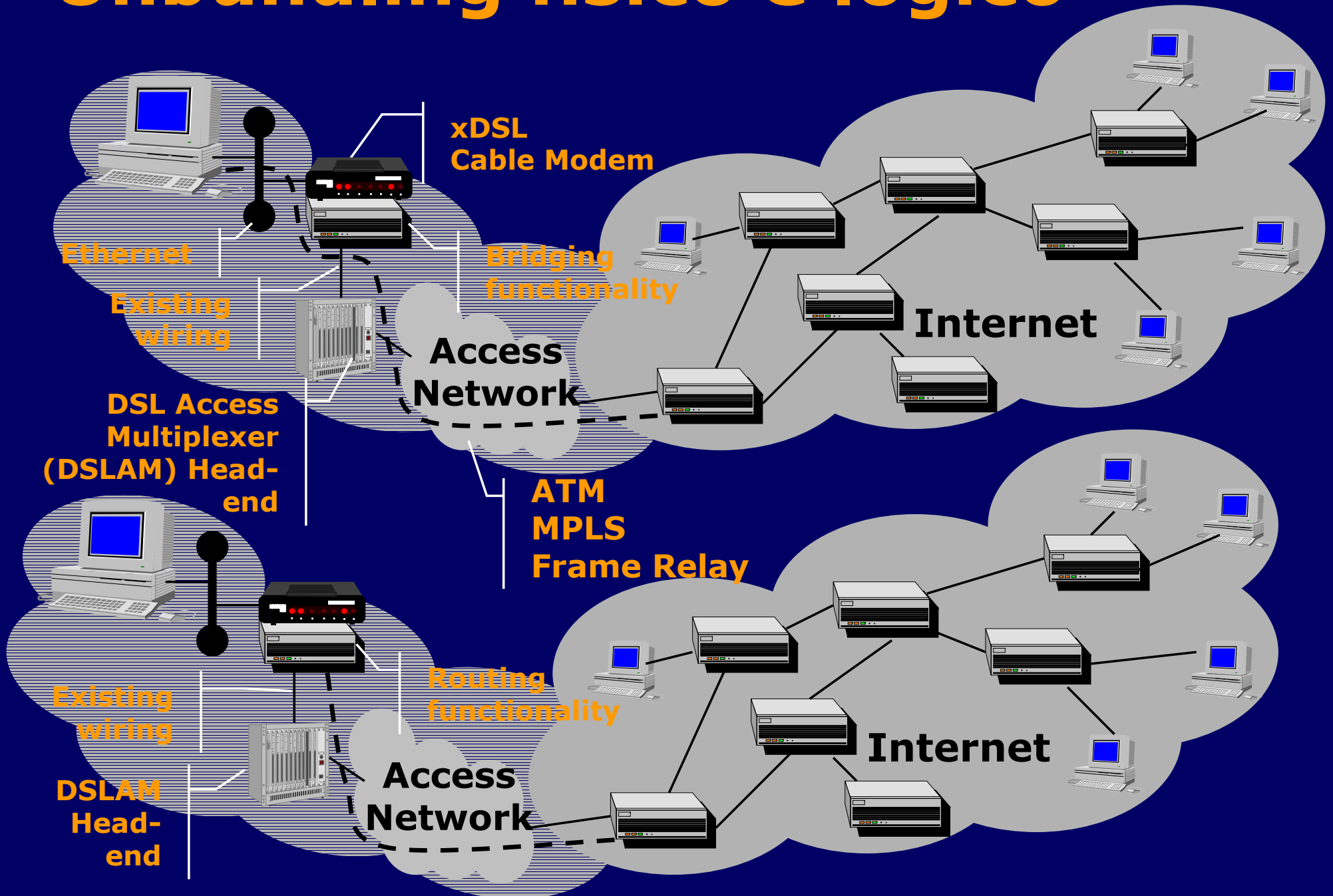
# Architettura fisica



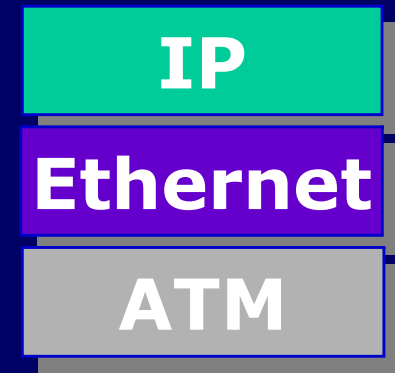
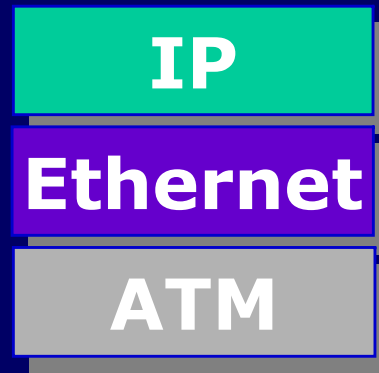
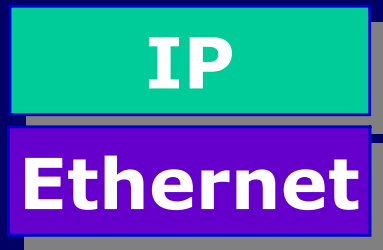
# Trasmissione

- **Codifiche di linea molto sofisticate**
  - **Complesse modulazioni di ampiezza e di fase**
- **Velocità di trasmissione adattativa**
  - **In caso di interferenze, abbassamento della velocità**
  - **Velocità di targa solo nominale**

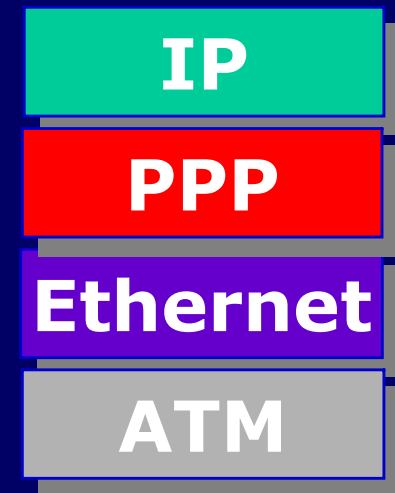
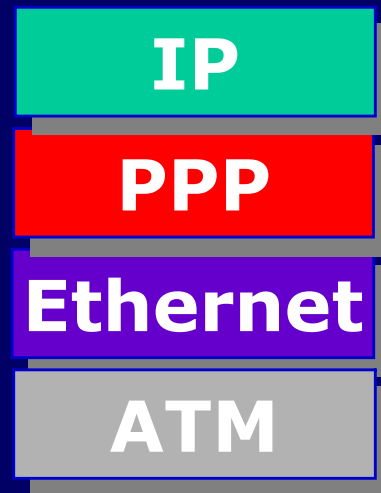
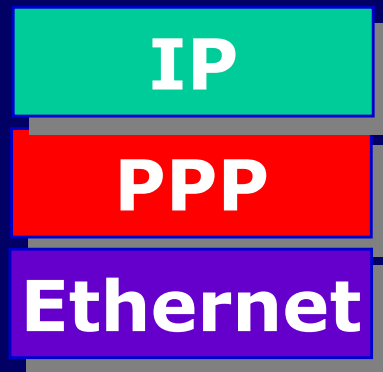
# Unbundling fisico e logico



# Architettura protocollare



**PPPoE**



# ADSL – Asymmetric DSL

- Velocità elevata in ricezione (down-stream) fino a 8 Mb/s
- Velocità più bassa in trasmissione (up-stream) fino a 1 Mb/s
- Ideale per la navigazione in Internet
- Non adatto a connessioni dirette
  - Per esempio tra due sedi
- Usa una coppia
- Coesiste con telefonia

# HDSL – High Bit Rate DSL

- Usa due coppie
- Non compatibile con telefonia tradizionale
- 2.048 Mbit/s bidirezionale

# SHDSL – Symmetric HDSL

- Velocità comprese tra 256 Kb/s fino a 2 Mb/s
- Soluzione derivata da HDSL
- La simmetria si presta
  - a connessioni dirette
    - Due sedi
  - all'accesso a Internet