



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI ANCONA

FACOLTA' DI INGEGNERIA

Dipartimento di Elettronica e Automatica



Internet della nuova generazione: protocolli e prestazioni

**Laureando:
ANDREA CAPRIOTTI**

**Relatore:
Ing. E.GAMBI**

**Correlatore:
Ing F. CHIARALUCE**

Tappe evolutive della rete Internet

- Packet Radio e protocollo X25
- ARPANET
- Standard ISO/OSI IEEE 802.X
- Internet Protocol Suite TCP/IP

LAN - WAN

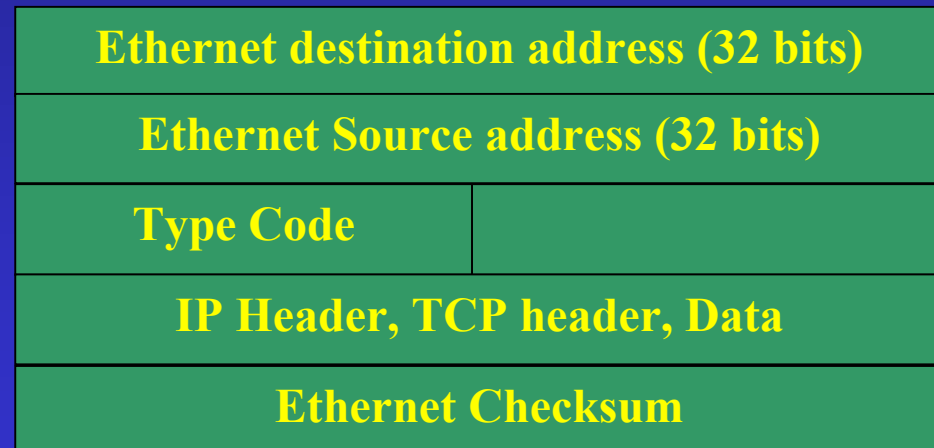
Affidabilità

Flessibilità

Modularità

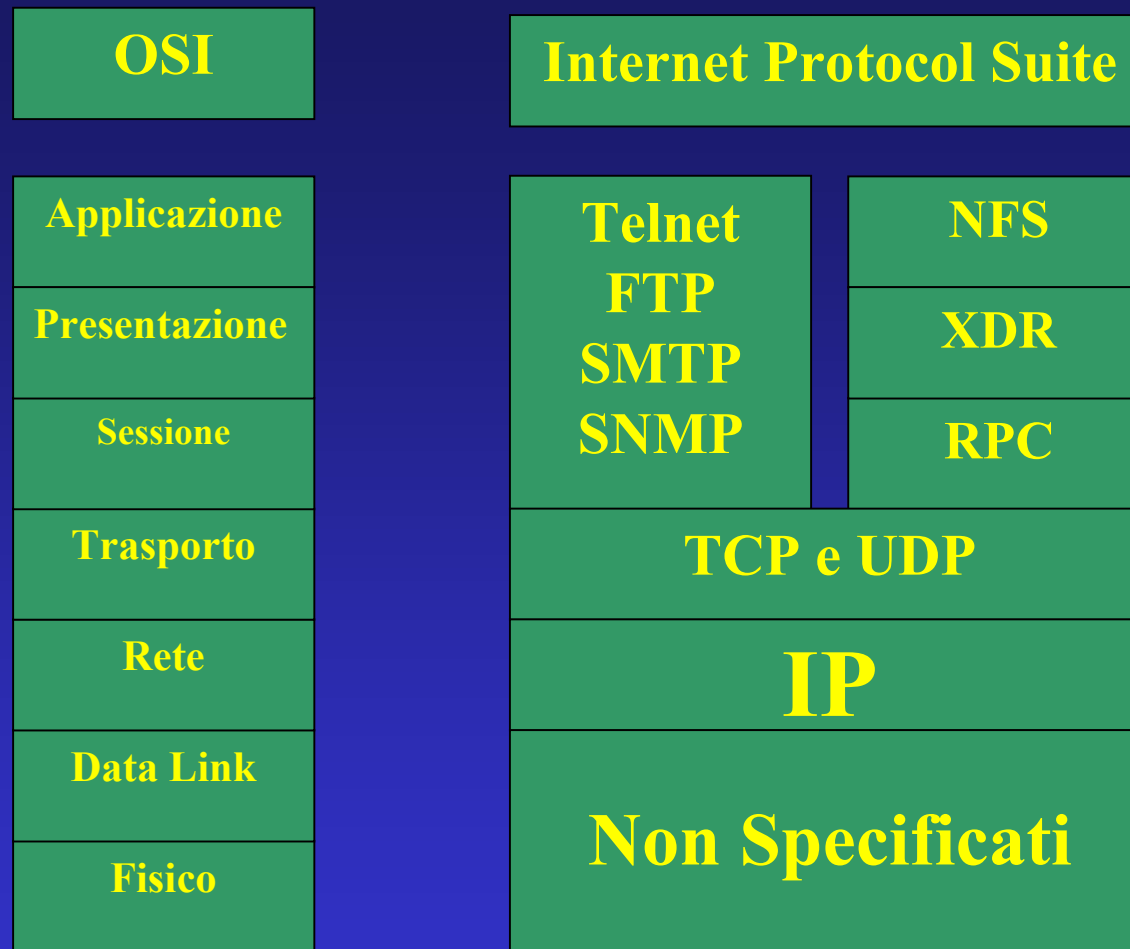
| | |
|---|---------------|
| 7 | Applicazione |
| 6 | Presentazione |
| 5 | Sessione |
| 4 | Trasporto |
| 3 | Rete |
| 2 | Data Link |
| 1 | Fisico |

Livelli ISO/OSI



Pacchetto Ethernet

Internet Protocol Suite TCP/IP



- TCP (Transmission Control Protocol) RFC 793
- IP (Internet Protocol) RFC 791

TCP (Trasmission Control Protocol)

| | | | | | |
|-------------------------------|------------|----------------|-------------------------|-----------|----------------|
| 0 | 4 | 8 | 16 | 24 | 31 |
| Source Port | | | Destination Port | | |
| Sequence Number | | | | | |
| Acknowledgement Number | | | | | |
| Data Offset | Res | Control | Window | | |
| Checksum | | | Urgent Pointer | | |
| Options | | | | | Padding |

Formato di un pacchetto TCP

Campi del Pacchetto TCP

- SOURCE PORT
- DESTINATION PORT
- SEQUENCE NUMBER
- ACKNOWLEDGEMENT NUMBER
- WINDOW
- CHECKSUM
- URGENT

Il Livello IP

| | | | | | | |
|------------------------|----------|--------------|-----------------|-----------------|-----------|-----------|
| 0 | 4 | 8 | 16 | 19 | 24 | 31 |
| Version | HLEN | Service Type | Total Length | | | |
| Identification | | | Flags | Fragment Offset | | |
| Time-to-live | | Protocol | Header Checksum | | | |
| Source IP Address | | | | | | |
| Destination IP Address | | | | | | |
| Options | | | | | Padding | |

Formato di un pacchetto IP

Campi del Pacchetto IP

- SOURCE INTERNET ADDRESS
- DESTINATION INTERNET ADDRESS
- PROTOCOL NUMBER
- CHECKSUM
- FLAGS -- FRAGMENT OFFSET
- TIME TO LIVE
- SERVICE TYPE
- TOTAL LENGHT
- IDENTIFICATION
- PROTOCOL
- OPTION

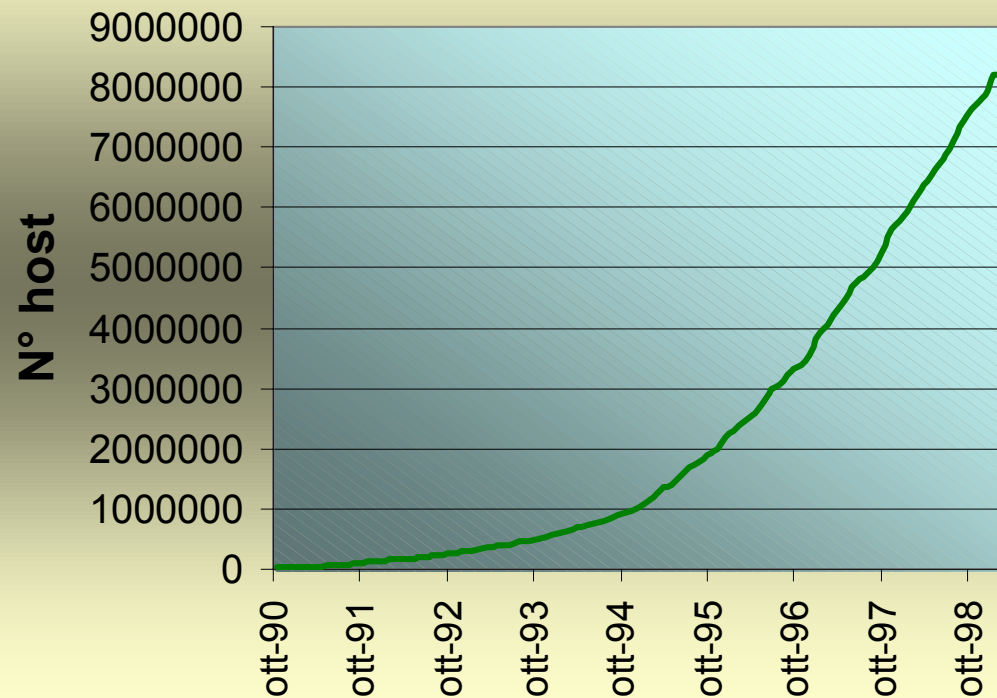
Formato degli indirizzi IPv4

| | | | | | | |
|-----------------|----------|----------------|----------------|----------------|------------------------------------|-------------|
| | 0 | 4 | 8 | 16 | 24 | 31 |
| CLASSE A | 0 | Network | | | Host | |
| CLASSE B | 1 | 0 | Network | | Host | |
| CLASSE C | 1 | 1 | 0 | Network | | Host |
| CLASSE D | 1 | 1 | 1 | 0 | Multicast Address | |
| CLASSE E | 1 | 1 | 1 | 1 | Riservati per un uso futuro | |

90.0.0.1 - 193.205.128.24 - 212.193.201.123 - 193.205.130.149

Numero di host

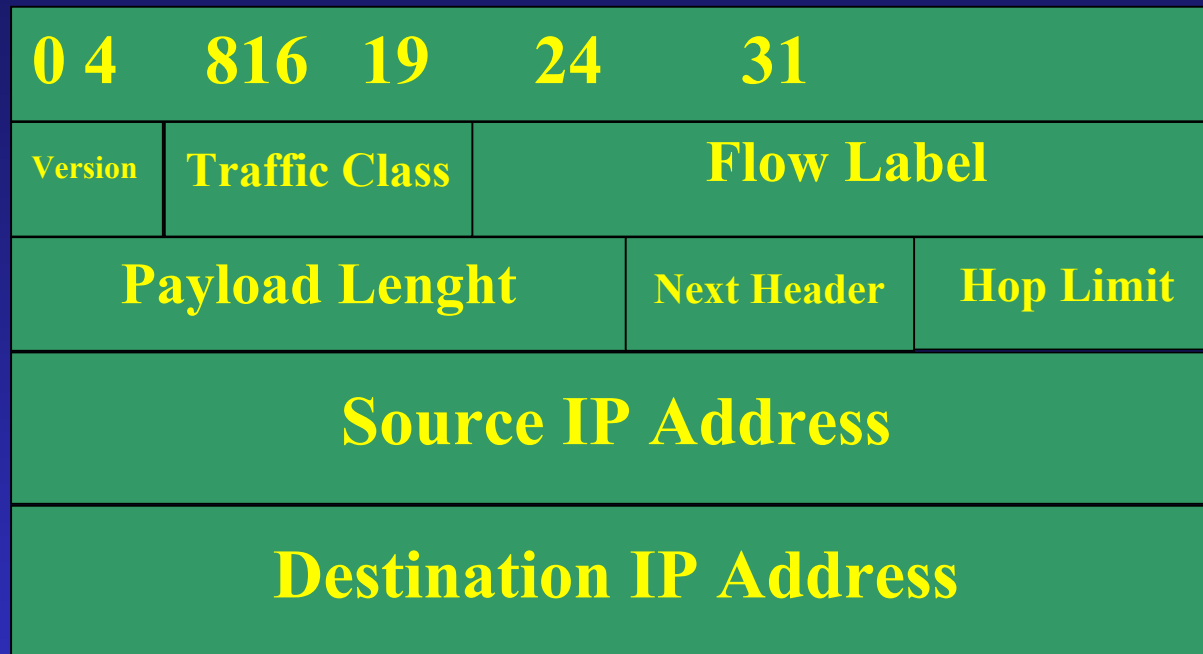
Conteggio Host in Europa



159 milioni di utenti nel mondo
37,15 milioni di utenti in Europa

Italia 2.600.000 utenti 4.1 %
Svezia 3.300.000 37.8 %

Formato del pacchetto IPv6 (RFC 2460)



- Aumento della capacità di indirizzamento - **128 bit**
- Semplificazione del formato dell'intestazione
- Capacità di classificazione dei flussi IP - **QoS**

Campi del pacchetto IPv6

Header IPv6

- VERSION
- TRAFFIC CLASS
- FLOW LABEL
- PAYLOAD LENGHT
- NEXT HEADER
- HOP LIMIT
- SOURCE ADDRESS
- DESTINATION ADDRESS

Extension Header IPv6

- HOP-BY-HOP
- DESTINATION
- ROUTING HEADER
- FRAGMENT HEADER

Architettura degli indirizzi IPv6

- Unicast
- Anycast
- Multicast

Rappresentazione **x:x:x:x:x:x:x:x**

Esempi:

FEDC:BA98:7654:3210:FEDC:BA98:7654:32101080:0:0:0:8:800:200C:417A
3FFE:B00:C18:1FFF:0:0:0:7 (LAB TLC)

Rappresentazione Compressa

Esempi:

1080:0:0:0:8:800:200C:417A

1080::8:800:200C:417A

FF01:0:0:0:0:0:0:101

FF01::101

0:0:0:0:0:0:0:1

::1

0:0:0:0:0:0:0:0

::

Rappresentazione Mista

Esempi:

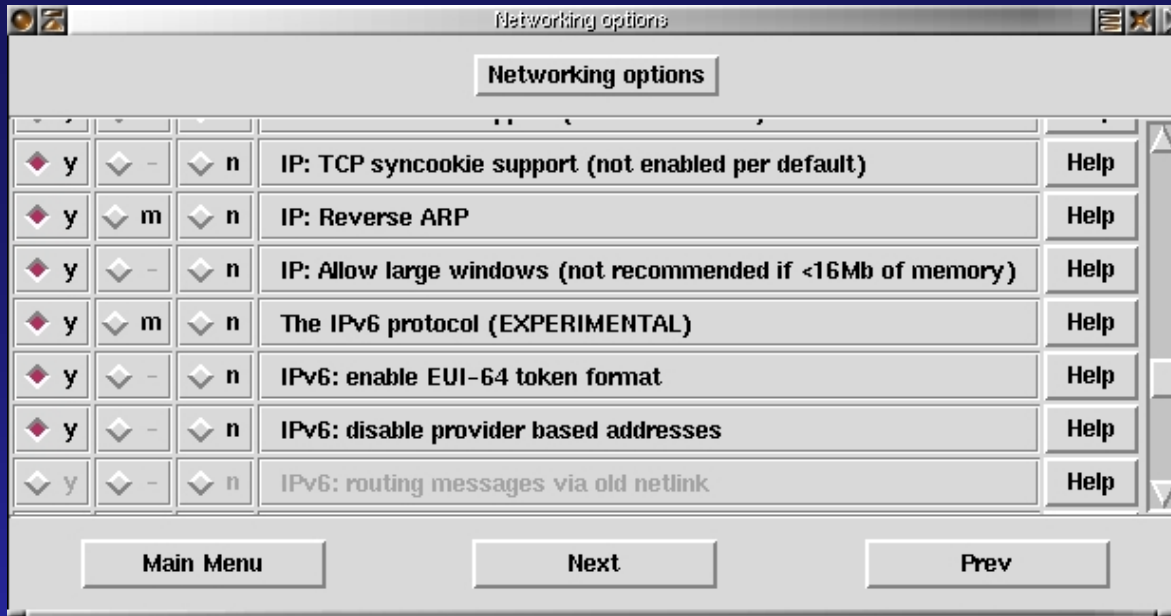
0:0:0:0:0:0:13.1.68.3

0:0:0:0:0:FFFF:129.144.52.38

o in forma compressa:

::13.1.68.3

::FFFF:129.144.52.38



Supporto IPv6
GNU/LINUX



Supporto QoS GNU/LINUX

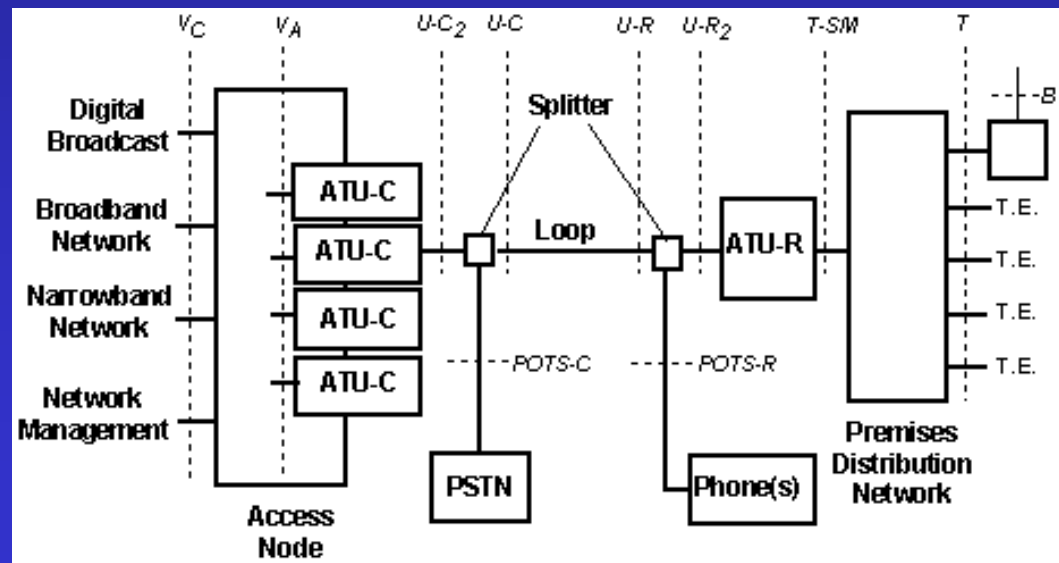
WWW.LINUX.ORG
WWW.GNU.ORG
WWW.DEBIAN.ORG

Tipologie di accesso ad Internet

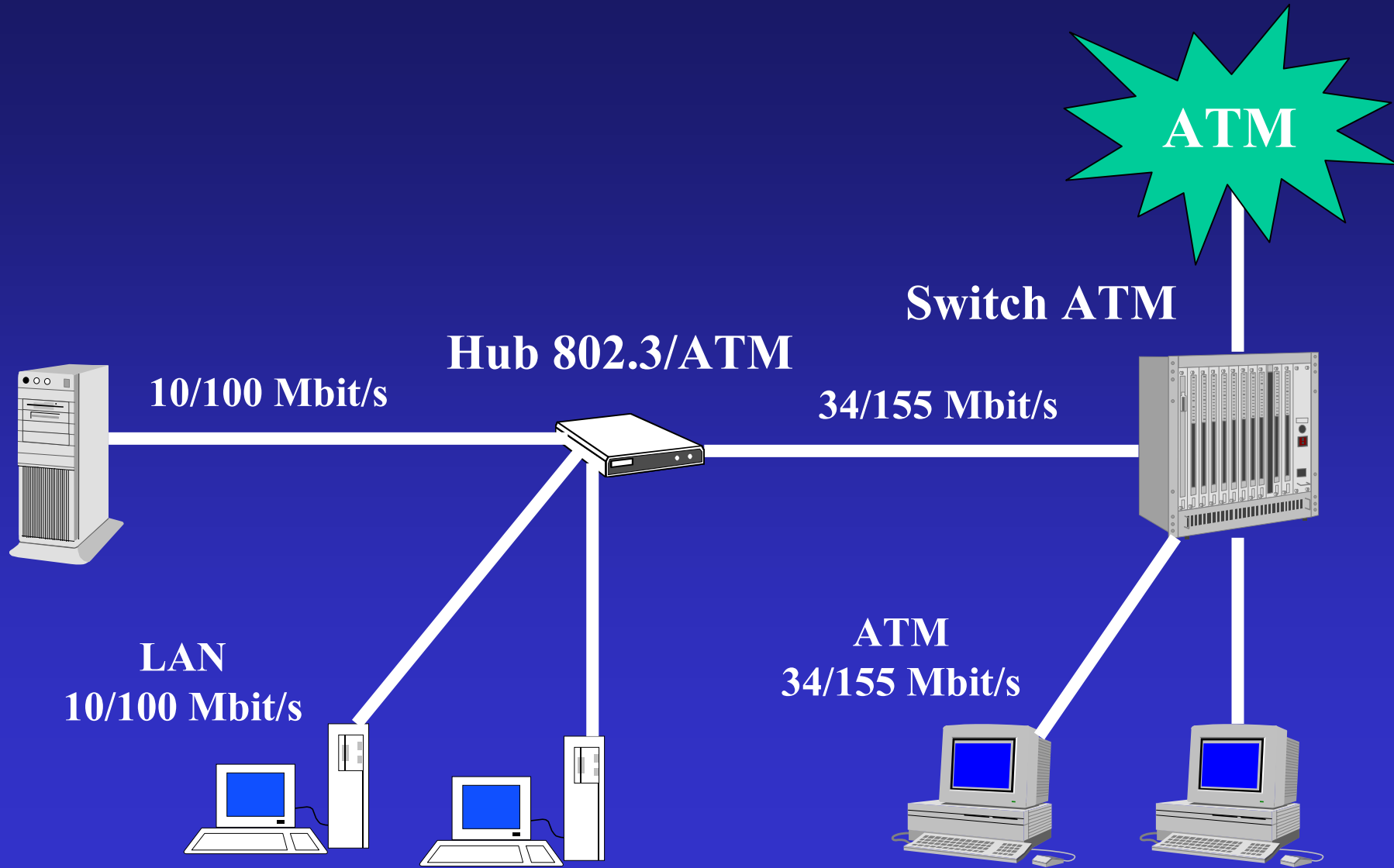
| | |
|-----------------|-------------------------------------|
| Modem Analogico | 56 kbit/s |
| Modemo ISDN | 144 kbit/s |
| CDA | 2 Mbit/s (HDSL) |
| CDN | 2 Mbit/s (Frame Relay) |
| ATM | 2-34-155 Mbit/s (2.4 Gbit/s in USA) |
| Cable Modem | 12-27 Mbit/s down e 128 kbit/s up |
| SATELLITE | |
| WIRELESS | |

ADSL

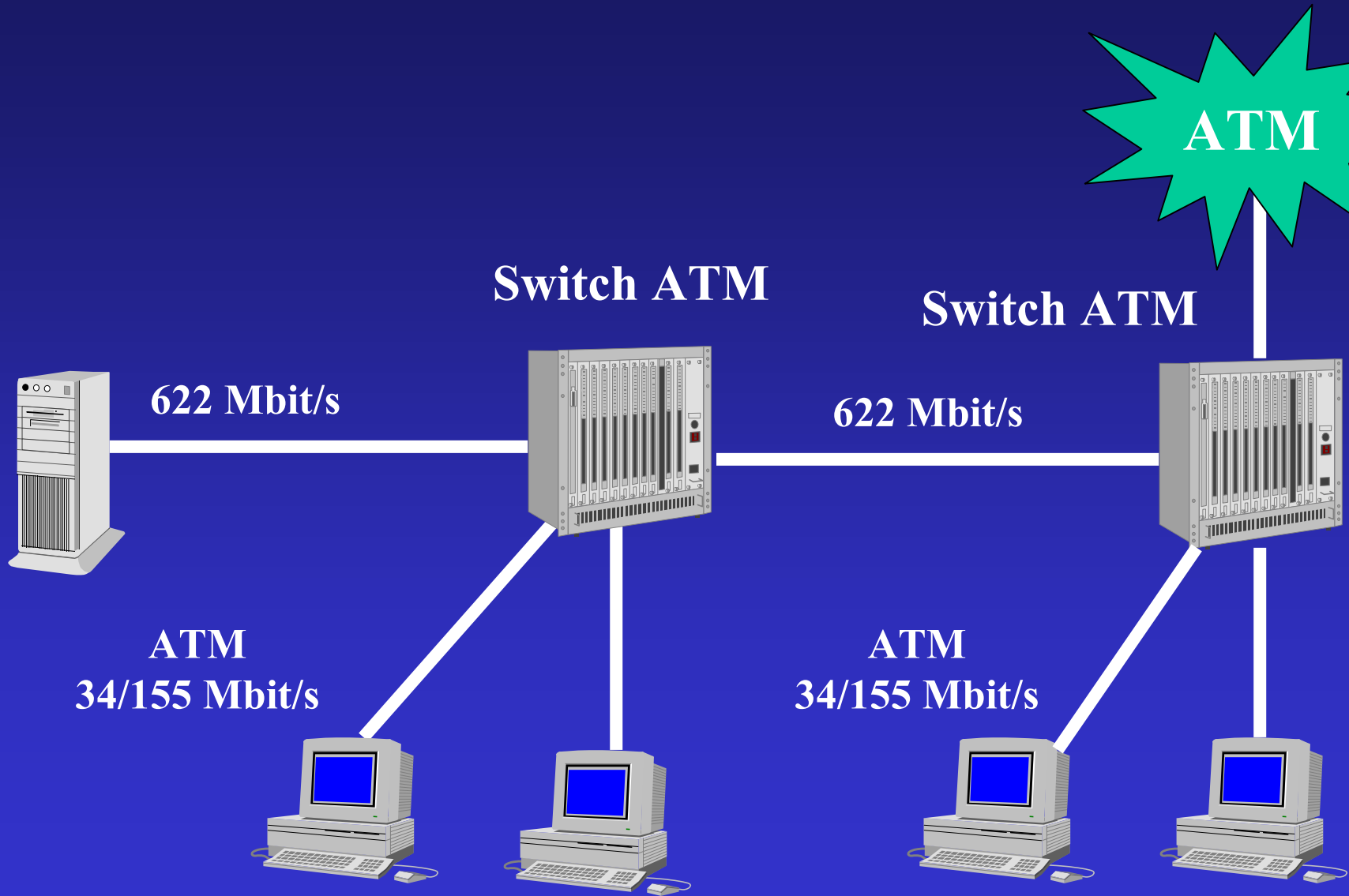
Downstream
1.5 - 6.1 Mbit/s
Upstream
16 - 640 kbit/s



LAN Ibrida 802.3 - ATM



LAN E INTERNETWORKING ATM



Possibilità offerte dall'utilizzo di IPng over ATM

- REALIZZAZIONI DI DORSALI VELOCI E MULTIMEDIALI

- INTERCONNESSIONE DI SISTEMI MULTIMEDIALI

- REAL TIME E DESKTOP-VIDEO

- COMUNICAZIONI MULTIMEDIALI TRA END USER

- INTEROPERABILITA' CON LE RETI ESISTENTI

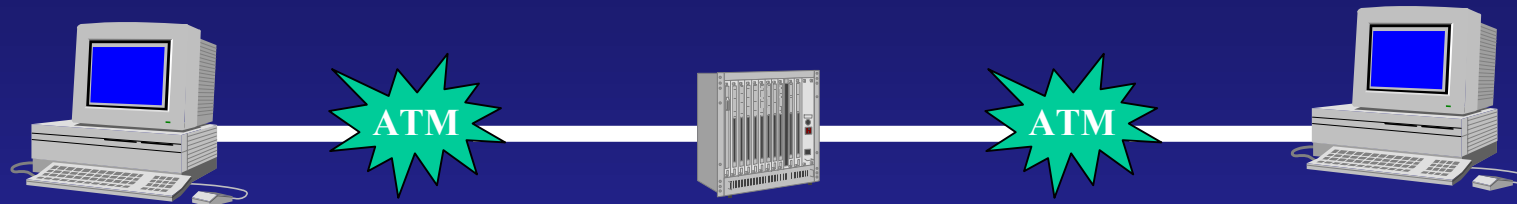
- ARCHITETTURE DI CALCOLO DISTRIBUITO

- COMUNICAZIONI MULTIMEDIALI TRA END USER

- TELELAVORO

- TELEINSEGNAMENTO

SWITCH ATM

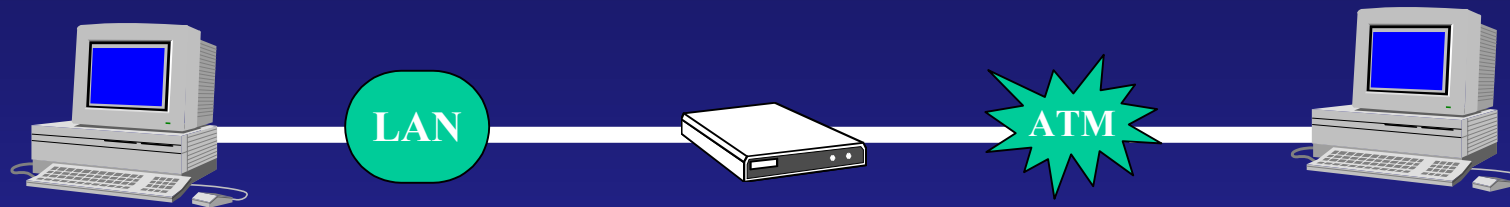


SWITCH

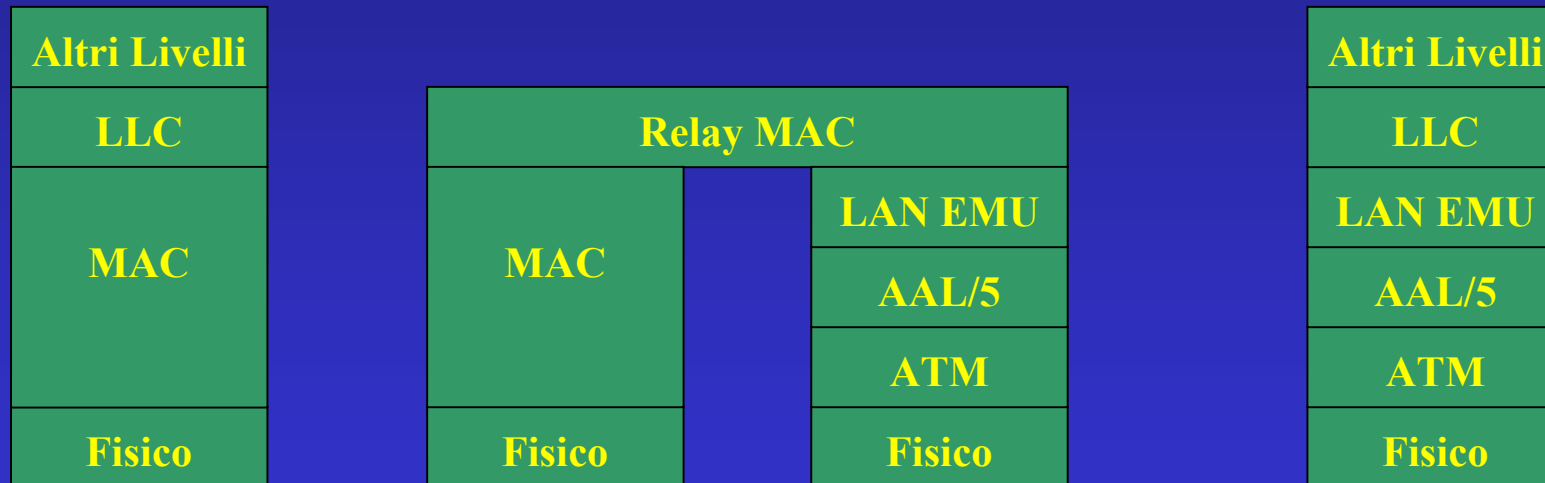


Interconnessione di reti interamente ATM

BRIDGE ATM



BRIDGE

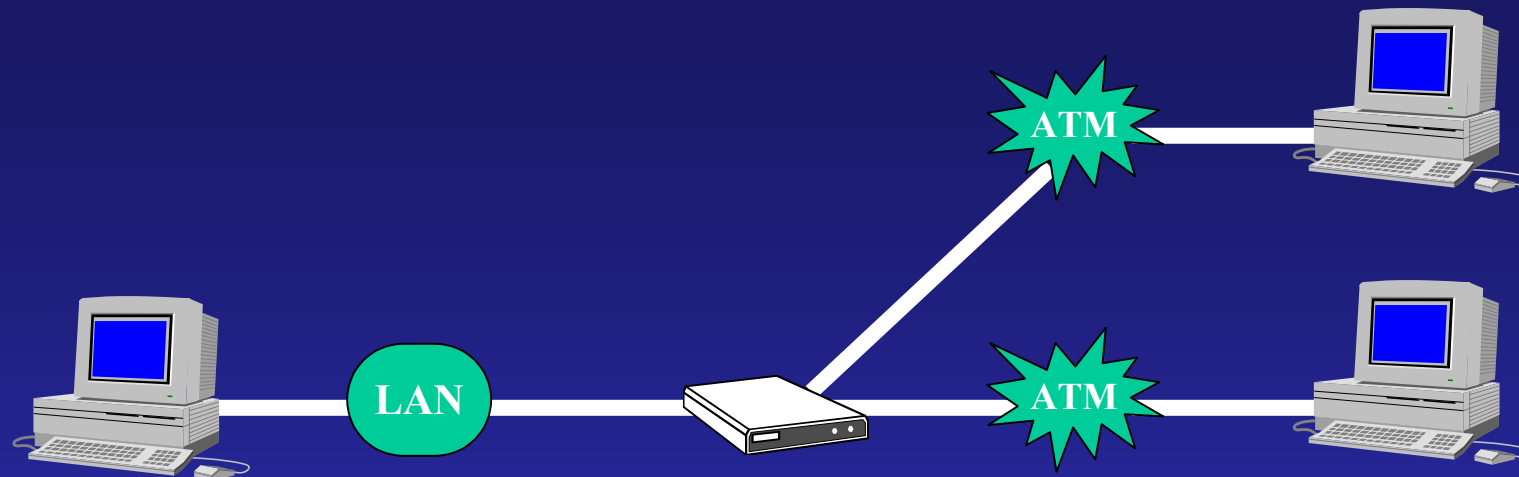


Interconnessione reti locali Ethernet e reti ATM

1. Revisione Modello IP Classico

- **LIS (Logical IP Subnetwork)**
- **Risoluzione indirizzi IP in indirizzi ATM:**
 - **ATMARP (ATM Address Resultion Protocol)**
 - **InATMARP (Inverse ATM Address Resultion Protocol)**
- **Definizione della MTU (Maximum Trasmission unit) su reti ATM**

ROUTER



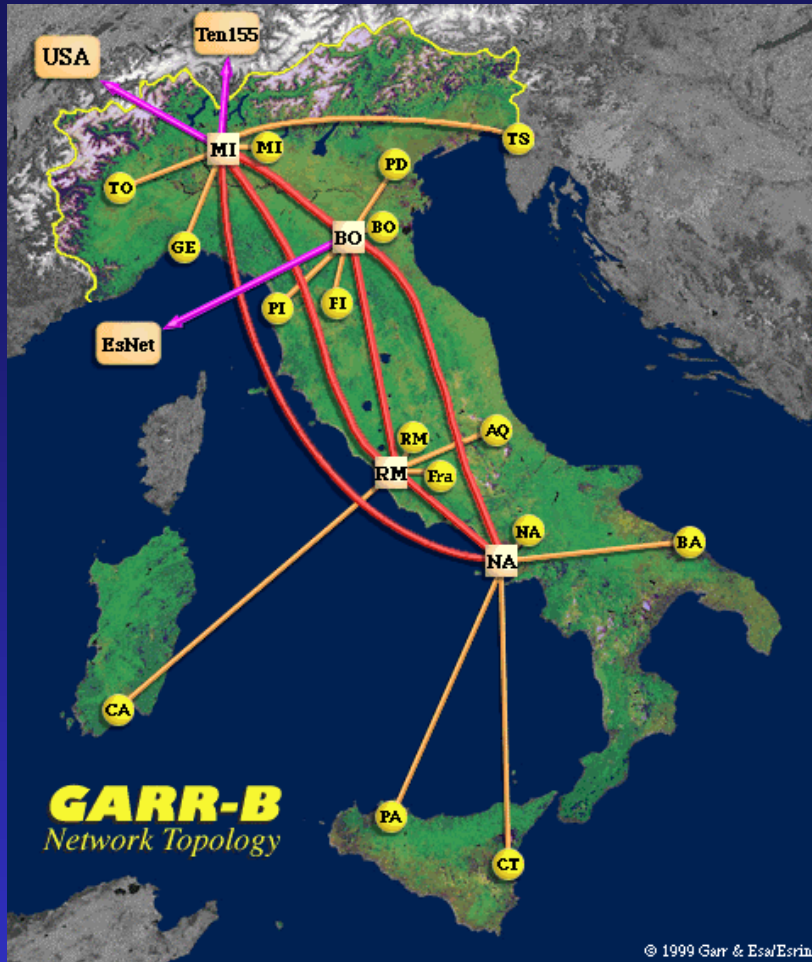
ROUTER

| Altri Livelli | Relay IP | | | Altri Livelli |
|---------------|----------|--------|--------|---------------|
| IP | IP | IP | IP | IP |
| LLC | LLC | LLC | LLC | LLC |
| MAC | MAC | AAL/5 | AAL/5 | AAL/5 |
| Fisico | Fisico | ATM | ATM | ATM |
| | | Fisico | Fisico | Fisico |

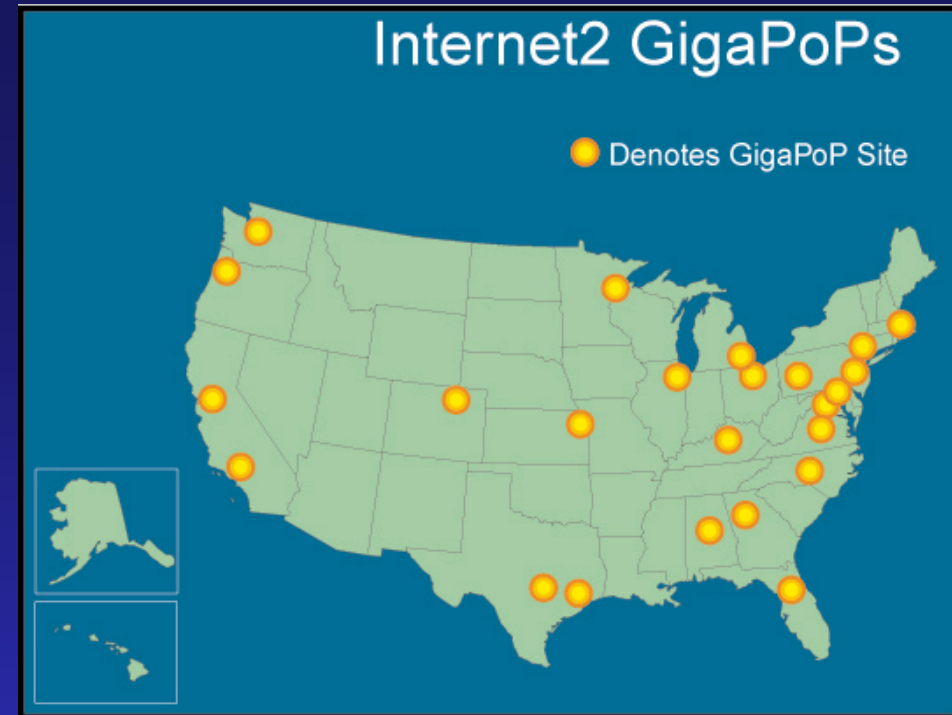
Interconnessione di reti a livello IP

2. Routing e Forwarding IPng su ATM

- **CSR (Cell Switching Router) Routing e forwarding IP e commutazione di celle ATM**
 - **Riduzione della latenza**
 - **Conformità con l'architettura originaria TCP/IP**
- **Ipng (IP next generation) o IPv6 (IP versione 6)**
- **RSVP (Resource reSerVation Protocol)**
- **STII (STream protocol versione II)**



Mappa dei collegamenti della rete GARR-B



Struttura dei GigaPoP di INTERNET2

Commercialization

Privatization

21st Century
Networking

SprintLink
InternetMCI

Interoperable
High Performance R&E networks

Agency
Nets
ANS

ARPAnet NSFNET

Active
Nets
wireless
WDM

gigabit
testbeds

Abilene, Internet2, vBNS
ESNET, NREN, DREN

QoS

Research and Development

Partnerships

