

Ritorno alle origini: le reti agli utenti

Giuseppe Attardi

OTS GARR

e

SerRA, Università di Pisa

Prospettiva Storica

- **Internet**

- costruita da comunità internazionale di ricerca
- insieme di reti indipendenti collegate tra loro scambiandosi traffico tramite accordi reciproci e su protocolli comuni (TCP/IP)
- niente gerarchie come nella visione tradizionale degli operatori telefonici
- agli utenti la **responsabilità** sia di utilizzatori che di originatori dei servizi

- **Anni 80: concezione dell'Information Highway costruita e affidata alle TLC**

- avrebbero definito e fornito i servizi



- **Ipotesi illusoria**

- **Estensione di tecnologie/servizi noti**
- **Scarsa innovazione**
- **Assenza di modello di crescita sostenibile**

- **Rilancio della ricerca**

- **Internet2**
 - **GÉANT**
- 

Invocati investimenti pubblici

- **USA: panel di aziende guidato da Cisco chiede investimenti su larga banda**
- **Europa: ministro Gasparri invoca politiche fiscali europee per incentivare sviluppo larga banda**

Larga banda: da dove le innovazioni?

- **Quali le killer application?**
- **Utenti spesso dimostrano maggior fantasia dei dirigenti di azienda**
- **Ad esempio:**
 - Peer to Peer (Napster, Morpheus, Kazaa)
- **Idee alternative a quelle più scontate**
 - Storage in the sky (eliminato il download)
 - Web disk
 - Web radio
- **Web Computing in varie forme:**
 - Web Services
 - Grid
 - ASP (Application Service Provider)

Ritorno alle origini

**Gli utenti possono tornare a costruirsi
le proprie reti
ed a interconnetterle a livello
geografico
usando le stesse tecniche usate per
costruire LAN**

Confluenza di fattori

- **Tecnologica**

- Dark fiber, DWDM
- MPLS

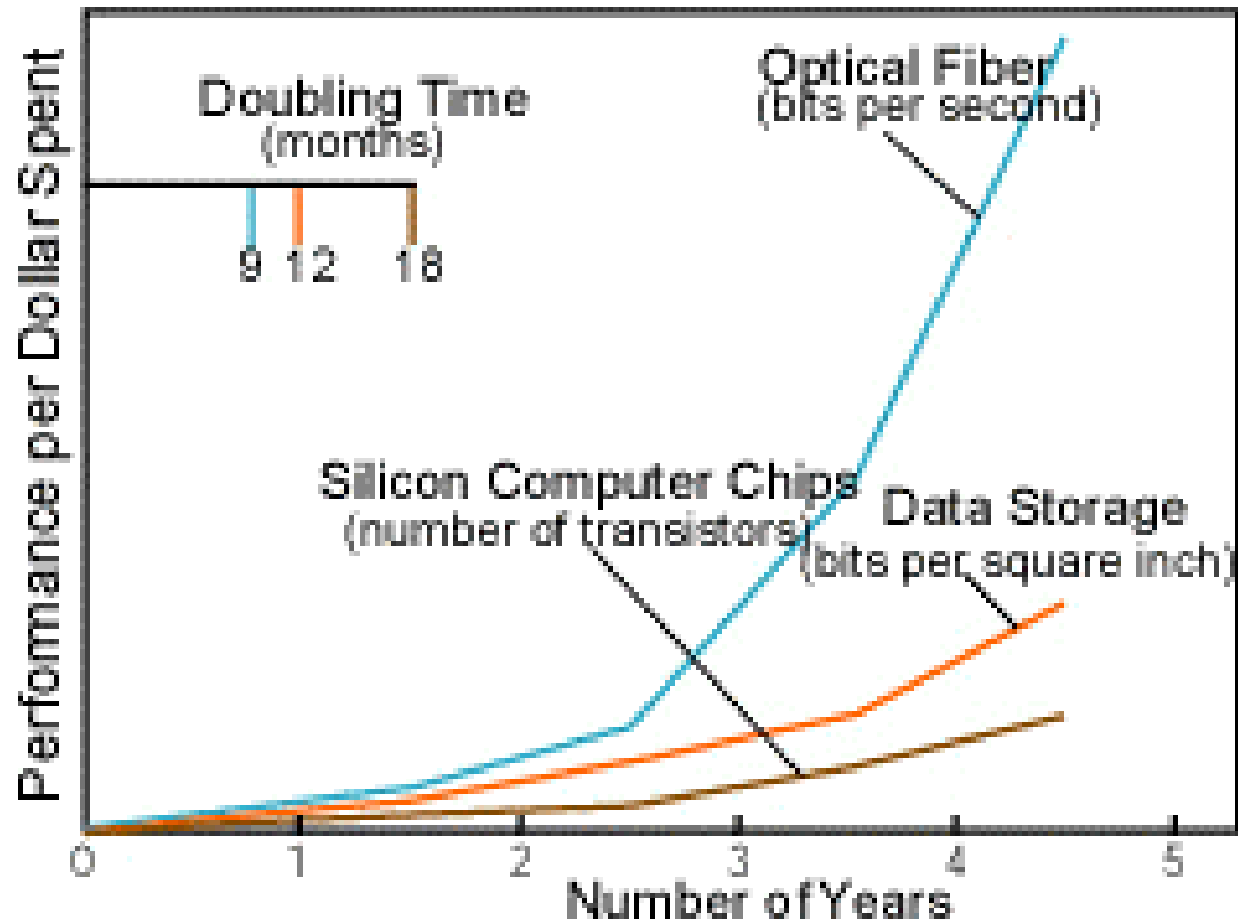
- **Strategica**

- GARR-G + GÉANT
- Rete PA (Piano e-Government)

- **Economica**

- Scarsa liberalizzazione, duopolio?
- Scarsa riduzione tariffe CDN, accessi Internet
- Infrastrutture vecchie (per voce, ATM)

Meglio di Moore



Vantaggi della Dark Fiber

- **Costo: IRU di FO per 15 anni per intera rete italiana: 15 M€**
- **LAN invade la WAN**
 - Evitate complessità di SONET or ATM
 - Network Restoral & Protection effettuate alle terminazioni
 - Bandwidth demand is being driven by congestion avoidance
- **Abilita nuove applicazioni non possibili altrimenti**
 - Dislocazione dei server e dei dati
 - Telefonia IP
 - ...
- **Estende il modello Internet di peering tra reti autonome al mondo delle telecomunicazioni**

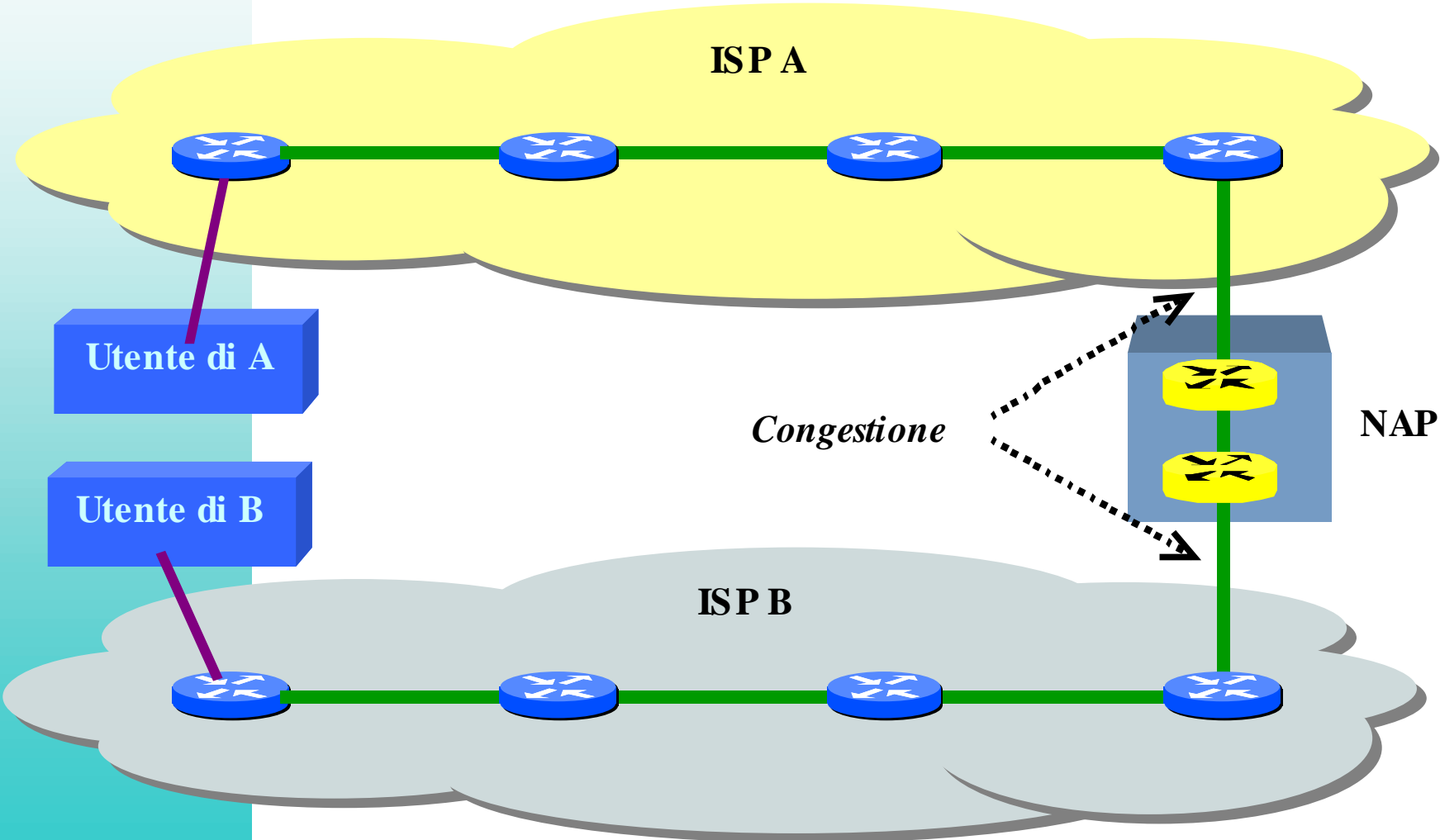
Approccio

- **Rete a Gigabit su switching fotonico**
- **Infrastruttura di GigaPoP regionali**
- **MPLS per amministrare traffico e ..**
- **Reti Private Virtuali**
- **GigaPoP punto di raccolta di reti locali e di cablaggio in fibra**

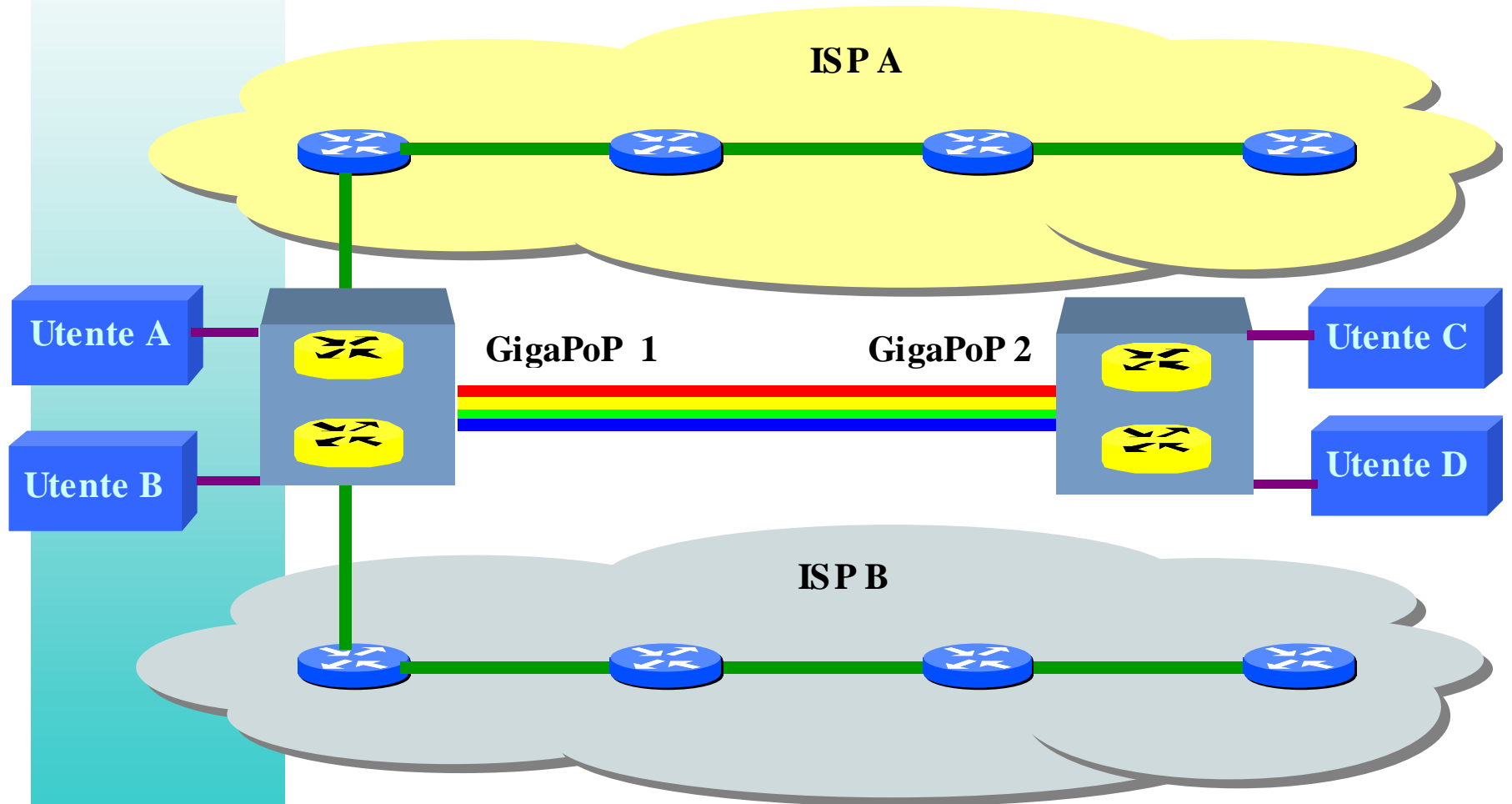
Cos'è un GigaPoP

	Aeroporto	GigaPoP
<i>fornitori</i>	linee aeree	ISP nazionale, ISP regionale, Rete universitaria, RUPA, RUPAR
<i>clienti</i>	viaggiatori	reti di singole organizzazioni
<i>servizi ai clienti</i>	i viaggiatori scelgono una linea aerea secondo diversi criteri quali: destinazione, prezzo, qualità del servizio	ciascuna rete stabilisce accordi con diversi ISP per servizi diversi (es. traffico nazionale, internazionale, ...)
<i>servizi ai fornitori</i>	offre servizi a valore aggiunto quali: biglietteria, dogana, negozi, ristorazione, ...	offre servizi a valore aggiunto come: routing BGP, cache, Mbone RP, sicurezza, telefonia IP, ...

Soluzione NAP



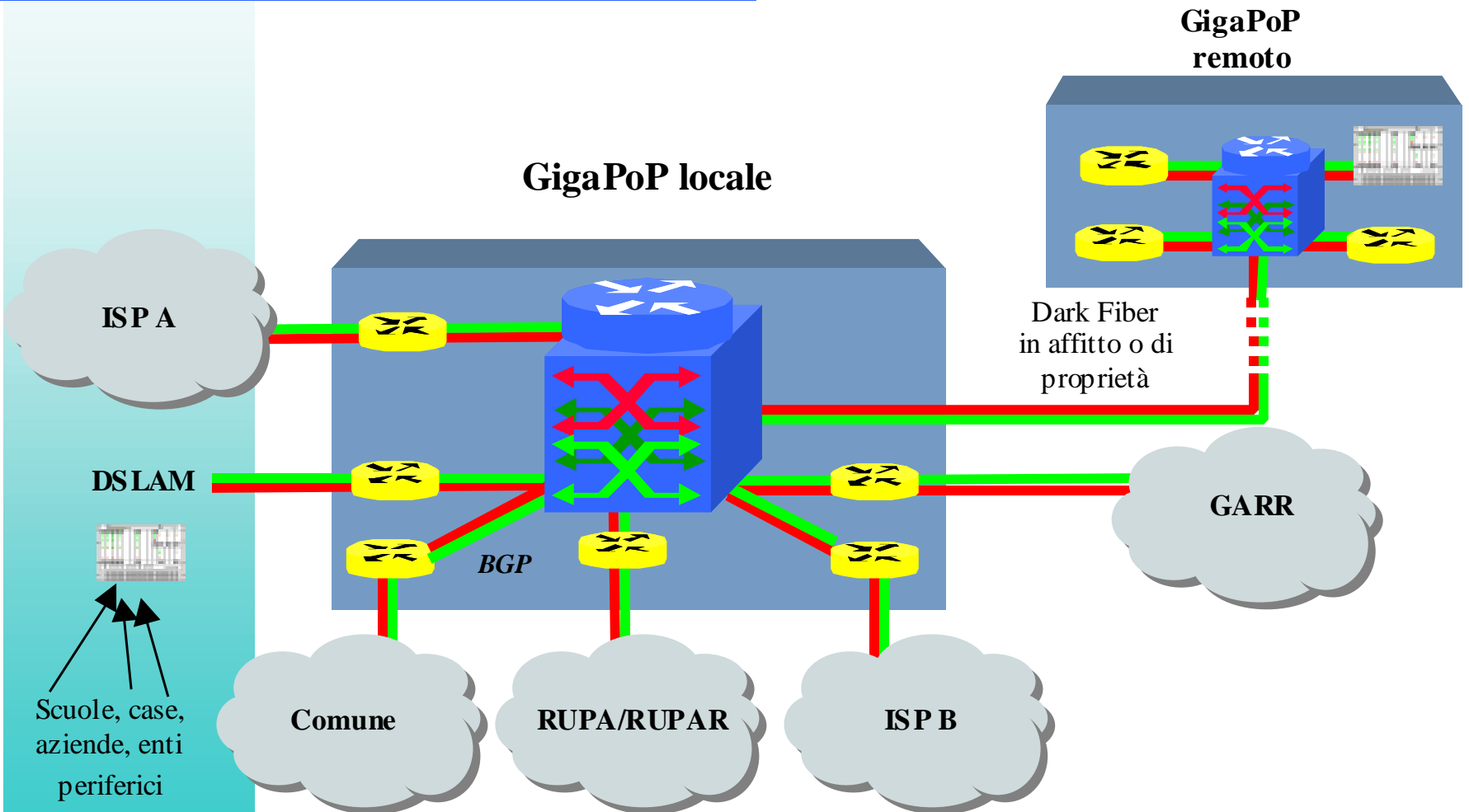
Soluzione GigaPoP



Traffic Engineering

- **Possibile stabilire routing sia staticamente che dinamicamente su richiesta degli utenti**
- **Possibile mantenere distinti traffici di reti diverse**
- **Possibile accounting dettagliato**
- **Protezione con avviamento automatico su circuiti alternativi**

Struttura di un GigaPoP



GARR

- **Esempio di rete costruita da utenti**
- **Progetto comune Università, Enti Ricerca (1996)**
- **Fondi MURST + CIPE: 255 miliardi**
- **Stato 2002:**
 - **Banda internazionale: da 44 Mb/s a 5Gb/s**
 - **Sedi collegate: ~300**
 - **Banda di accesso quadruplicata: ~ 1,8 Gb/s**

GARR-G: ipotesi

- **Rete di GigaPoP**
- **Collegamenti in fibra ottica su λ in DWDM**
- **Testbed in corso:**
 - **Telecom + Alcatel: MI-BO-RM (operativo)**
 - **Interoute: PI-MI (operativo)**
 - **Atlanet: PI-RM (in attivazione)**
 - **Apparati: Cisco, Juniper, RiverStone**

GÈANT

- **Rete ricerca europea a 10 Gb**
- **Finanziamento UE: 200 M€**
- **Quota finanziamento Italia: 20 M€**

Obiettivi per il Consortium GARR

- **Realizzazione di infrastruttura di rete ad alte prestazioni per ricerca e formazione**
- **Sviluppo di Internet di terza generazione basata su tecnologie ottiche**
- **Collaborazione su aspetti di ricerca e innovazione con carrier, industrie e reti regionali**
- **Promuovere nel paese lo sviluppo di tecnologie e servizi di optical Internet**
- **Stimolare lo sviluppo di Contenuti e di Content Delivery Network**

Contenuti

- **Problema uovo-gallina**
 - Investimenti e ritorno da investimenti
- **Indagine di Ca*net**
 - “Stimulating Canada Broadband content industry through R&D” conclude che mancano:
 - rete broadband estesa ed economica
 - business model per lo sviluppo e distribuzione di contenuti
 - convenzioni per negoziare IPR

Stimoli

- **Obbligo di pubblicazione su Web:**
 - **Delibere**
 - **Normative**
 - **Casi clinici**
 - **Bandi**
 - **ecc.**

Applicazioni e servizi

- **Le Università li hanno realizzati**
- **Meno eclatanti ma tanti**
- **Almeno una al mese solo al mio dipartimento:**
 - **Didattica: programmi online, iscrizioni online, corsi, esercizi**
 - **Amministrazione: delibere, mappa personale, contabilità di progetto**
 - **Nazionale: procedure concorsuali, elezioni, bandi**

Ruolo Rete Ricerca

- **Sviluppare soluzione GigaPoP**
- **Trasferimento tecnologico**
- **Canalizzare investimento pubblico**

Ruolo strategico di un GigaPoP

- **Riequilibrio territoriale**
- **Riequilibrio di mercato**
- **Avanzamento tecnologico**
- **Sperimentazione**
- **Favorire lo sviluppo di reti locali e regionali**
- **Attrarre e favorire la localizzazione nell'area di aziende tecnologiche**

Ruolo strategico dell'investimento pubblico

- **Creare struttura neutra, aperta**
- **Incoraggiare investimento in infrastruttura di enti pubblici, scuole, università e ospedali**
- **partecipazione all'infrastruttura di aziende di utility**
- **sviluppo di modelli di business alternativi**
- **sviluppo e uso di tecnologie che affrontano la questione dell'ultimo miglio**