



consorzio nazionale
interuniversitario
per le telecomunicazioni

Il progetto **METRO-CORE**

Stefano Giordano



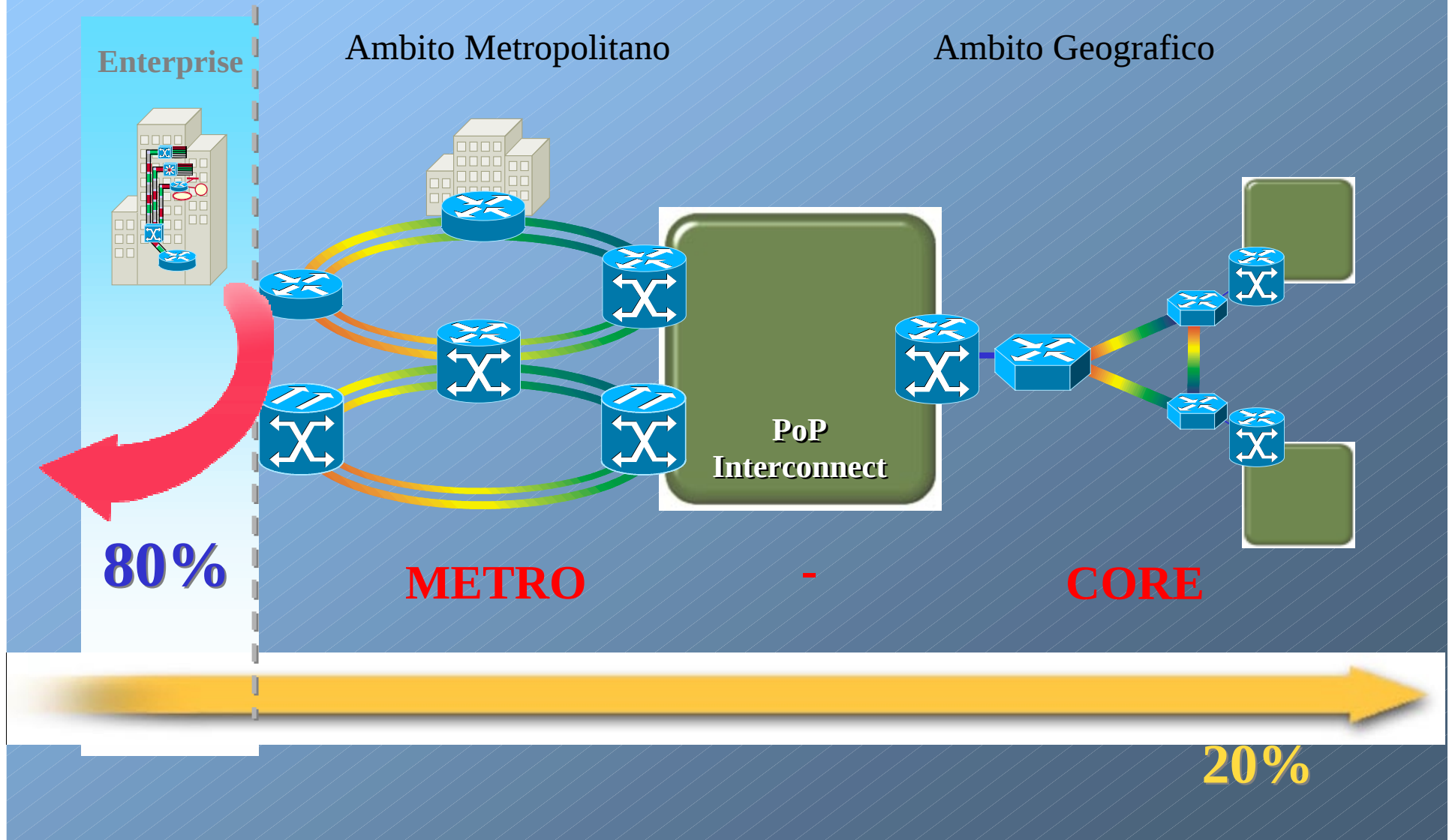
*Gruppo di Ricerca Reti di Telecomunicazioni
Dipartimento di Ingegneria della Informazione
Università di Pisa*

27 Marzo 2001

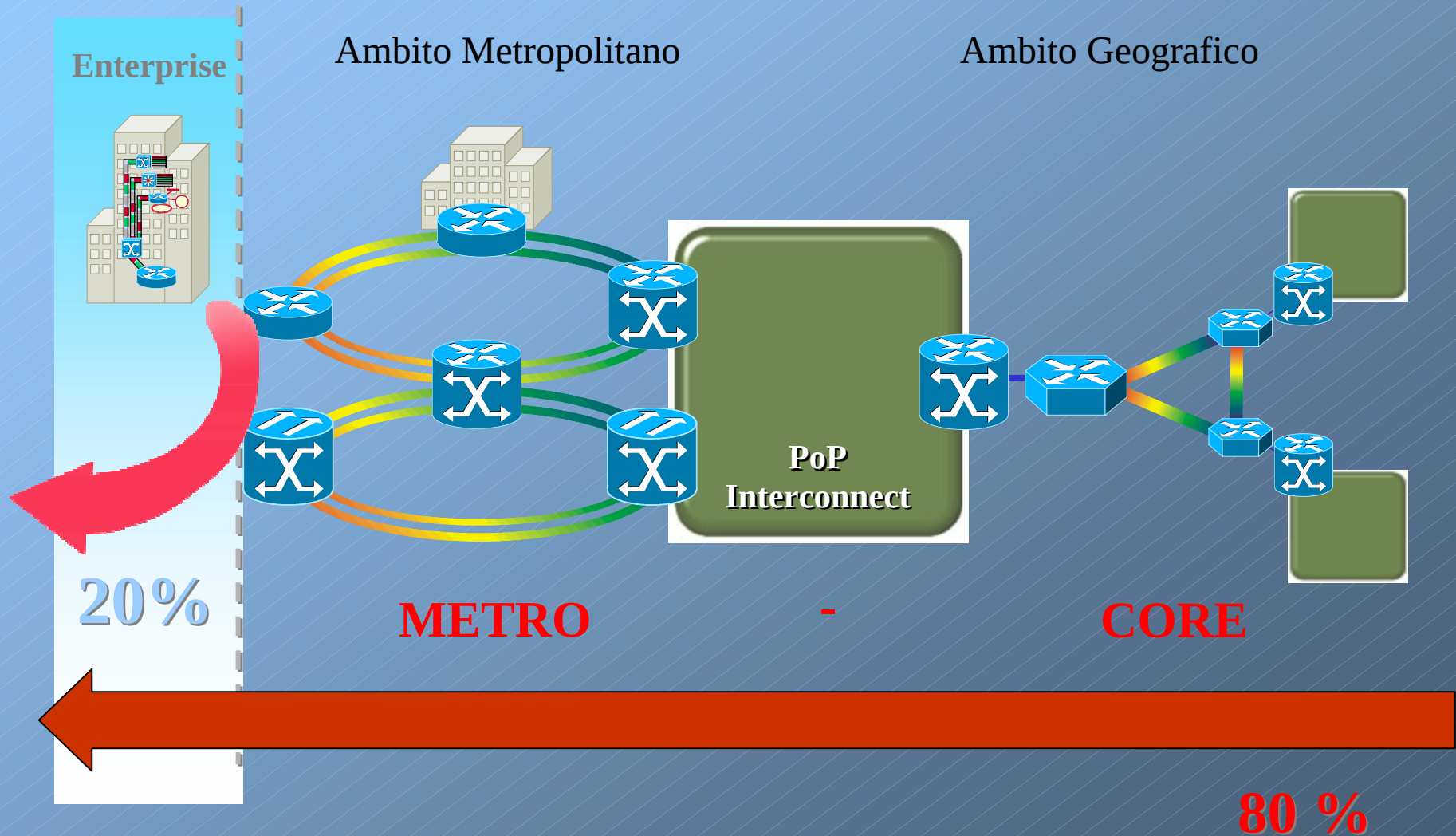
*Auditorium Centro Studi Cassa di Risparmio di Pisa
Pisa*



Caratteristiche del traffico dati pre-Internet

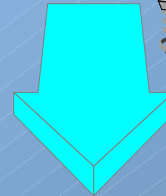
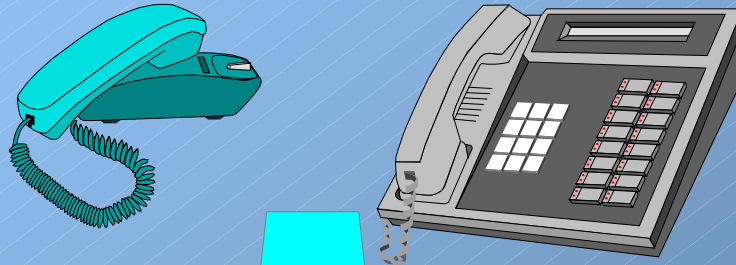


Caratteristiche del traffico Internet tradizionale



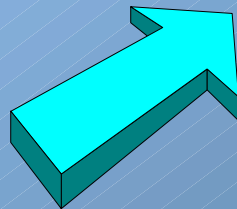
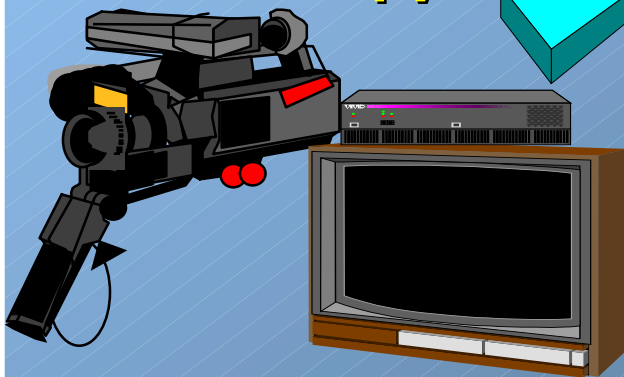
LA CONVERGENZA

Telefonia

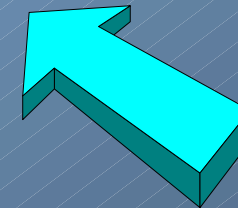


Multimedia Networking

TV



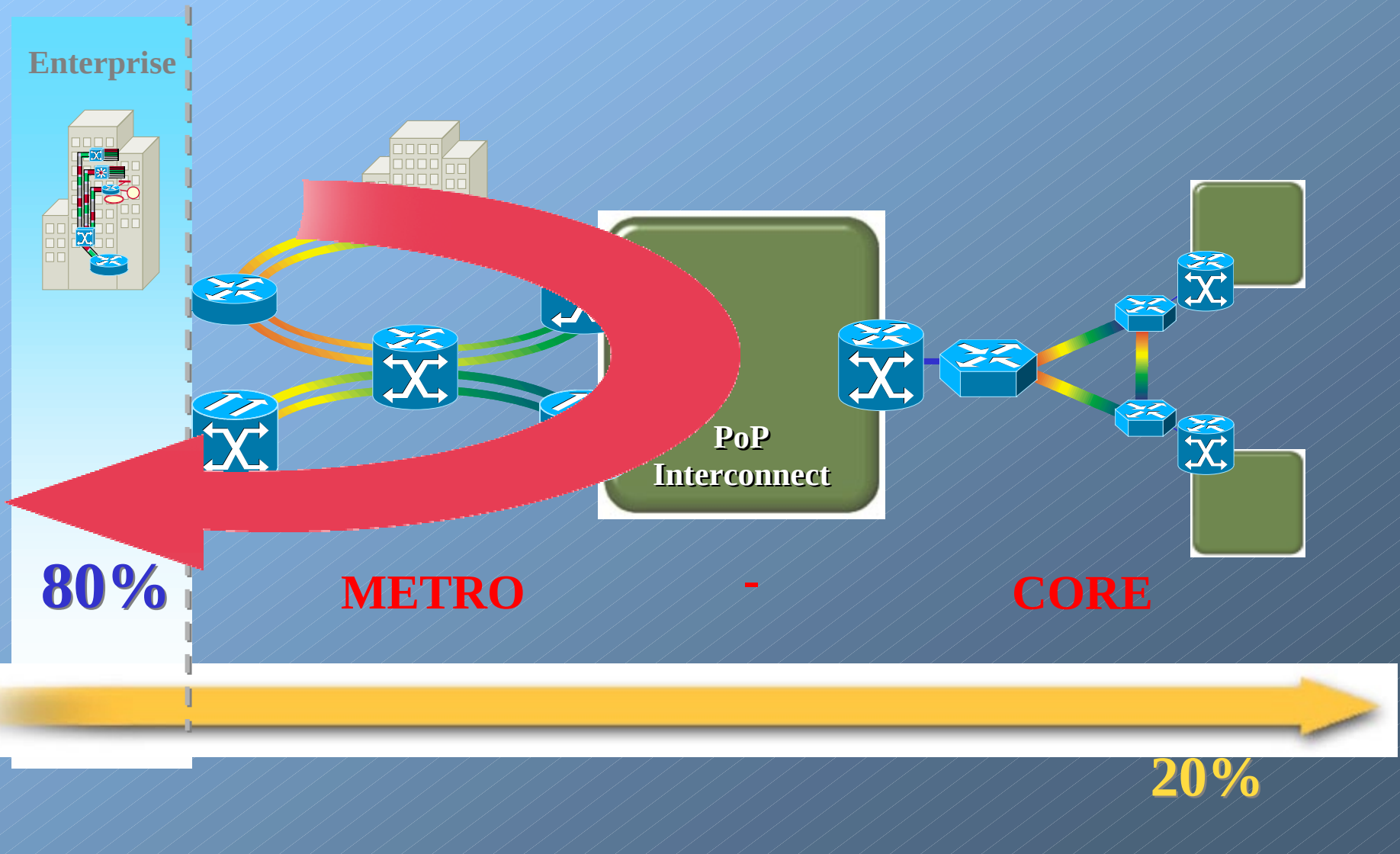
Data



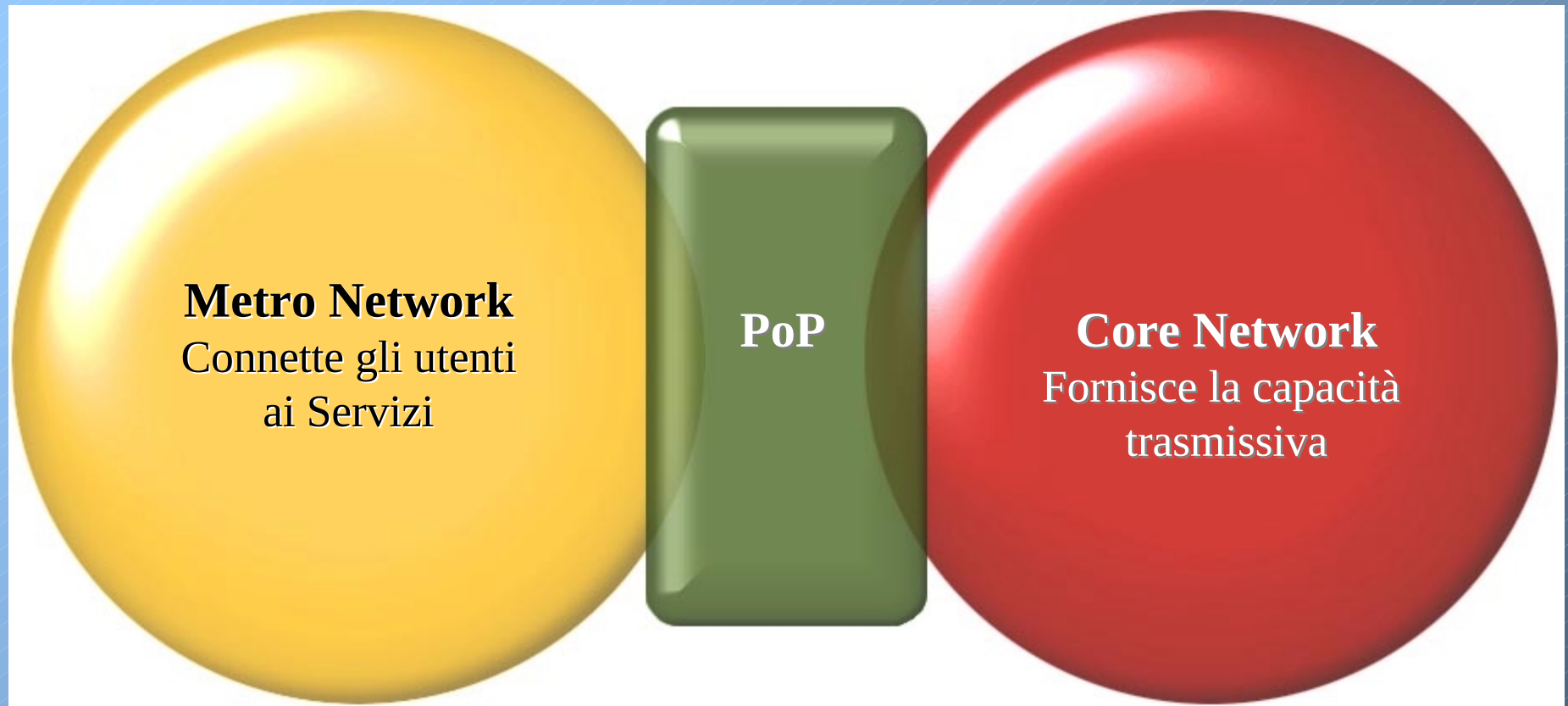
Consumer Electronics



Caratteristiche del traffico dopo lo sviluppo di Servizi Internet avanzati ed integrati



Ruolo delle reti “Metro” e delle reti “Core”

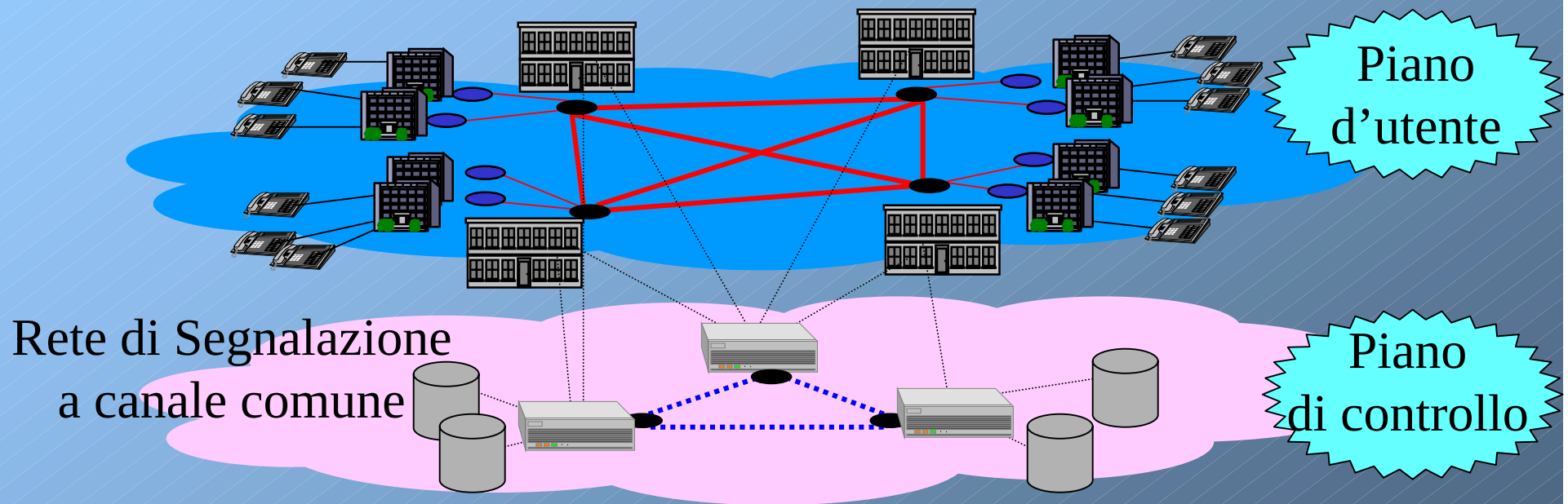


**La rilevanza del punto di accesso alla rete:
POINT of PRESENCE**

Evoluzione del settore Reti di Telecomunicazioni



La rete **Telefonica**:
complessità nell'interno della rete, semplicità nella periferia



E' una rete **orientata alla connessione**:
prima di ogni telefonata la connessione deve essere allestita, per essere poi mantenuta nel corso della comunicazione ed infine abbattuta al termine

La rete per dati per antonomasia:

Internet

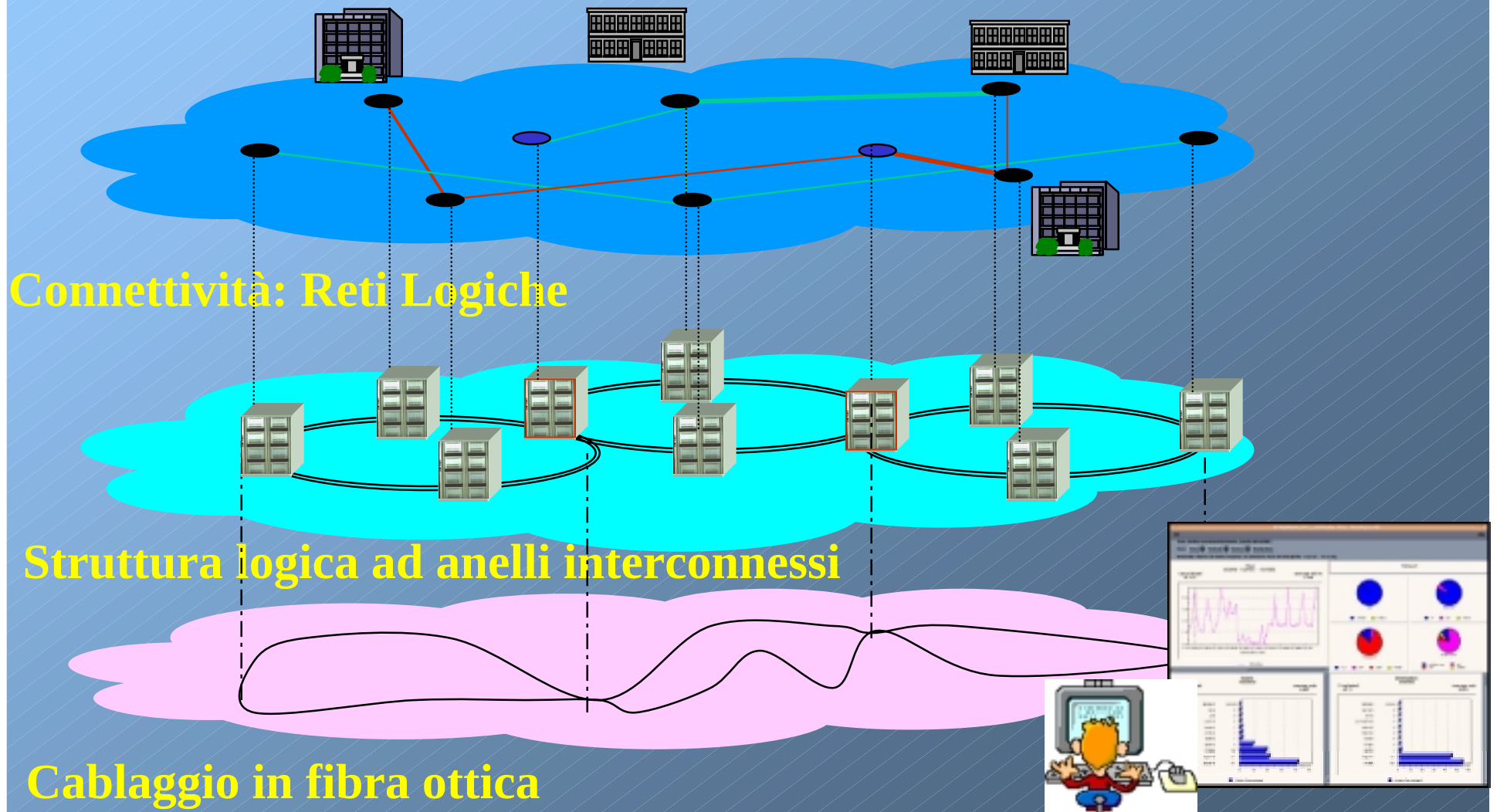
**complessità nella periferia,
semplicità nella sezione interna della rete**



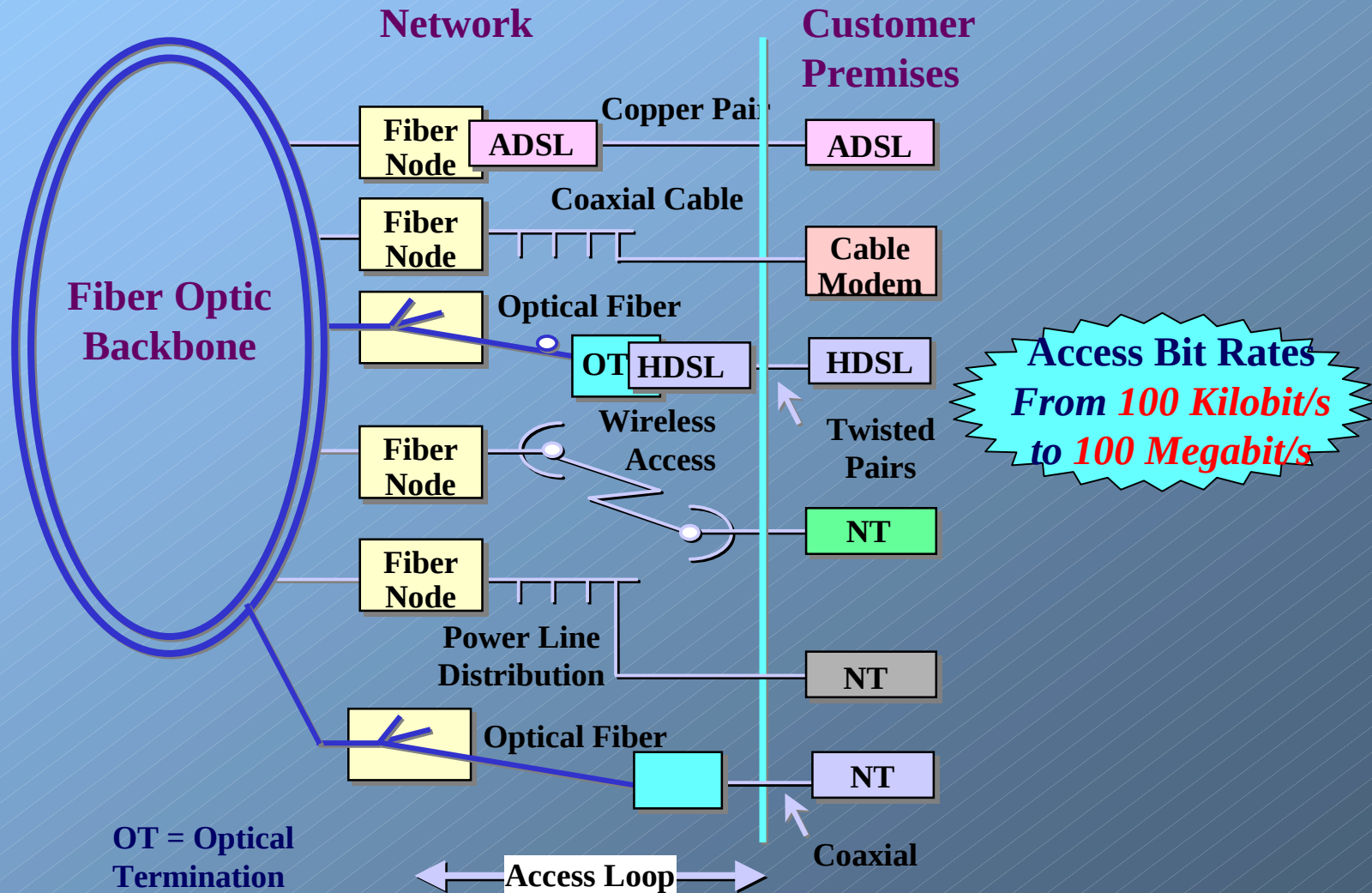
E' una rete **NON orientata alla connessione**:

le informazioni multimediali vengono trasferite segmentandole in pacchetti di dati (denominati pacchetti IP) ciascuno dei quali viene trattato come unità informativa a se stante da parte della rete.

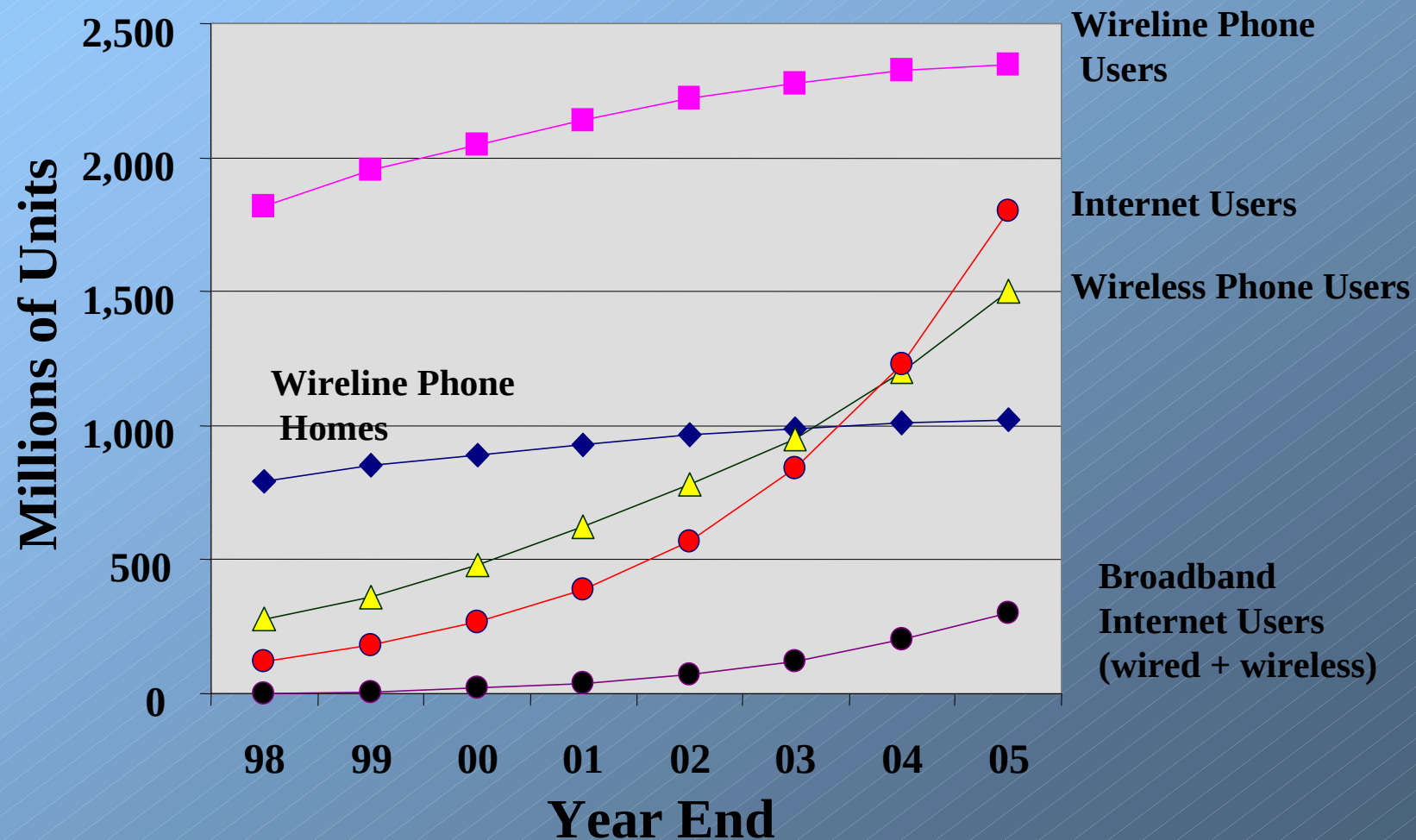
L'elemento centrale del progetto METRO-CORE
la **rete TRASMISSIVA**:
il substrato ad alta capacità che consente la
realizzazione di qualunque rete



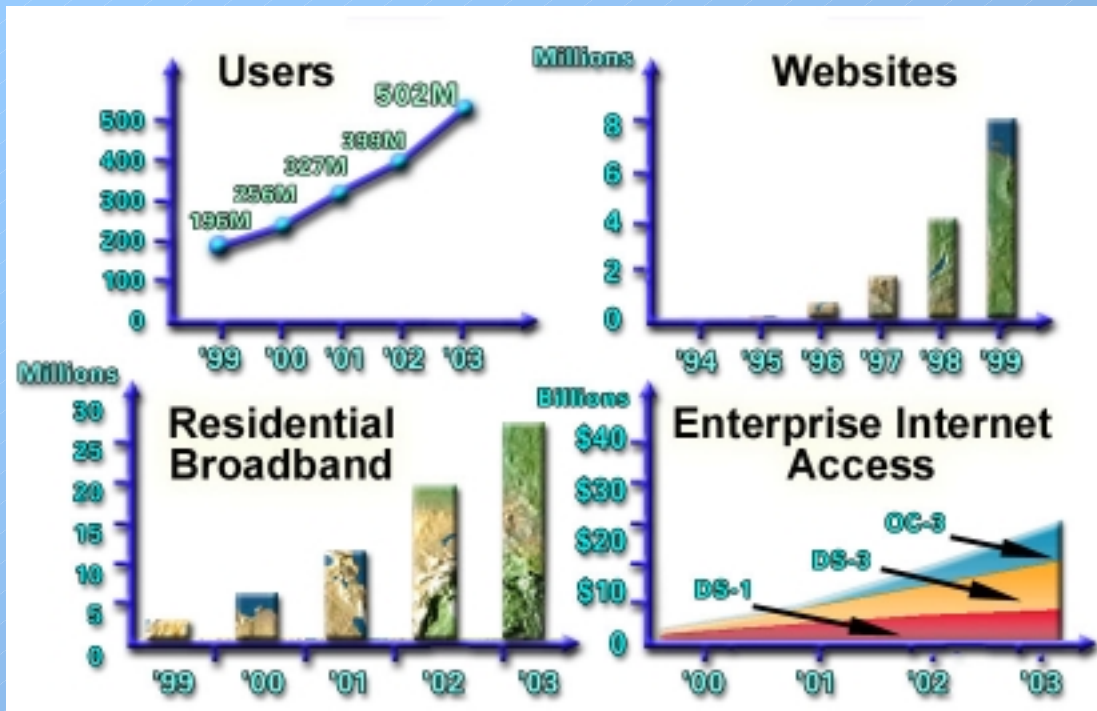
Un elemento estremamente critico: le alternative di accesso



Crescita dell'accesso ai diversi servizi: stime globali (intero pianeta)



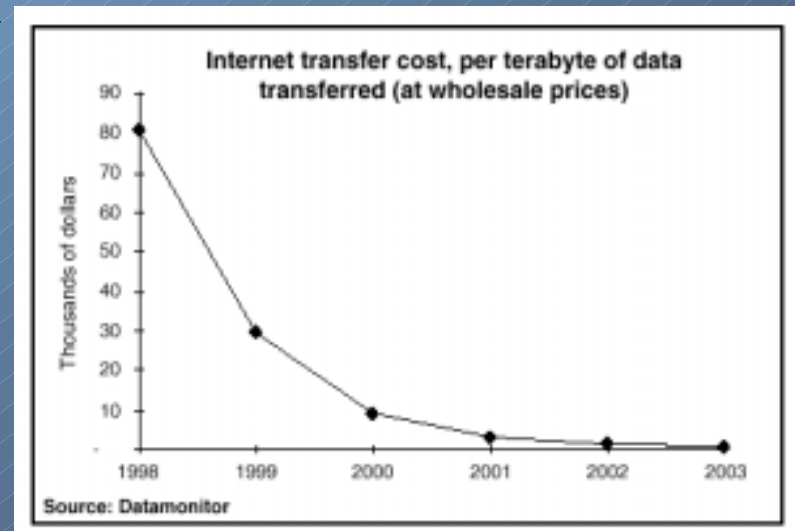
Source: M. Decina, July 1999



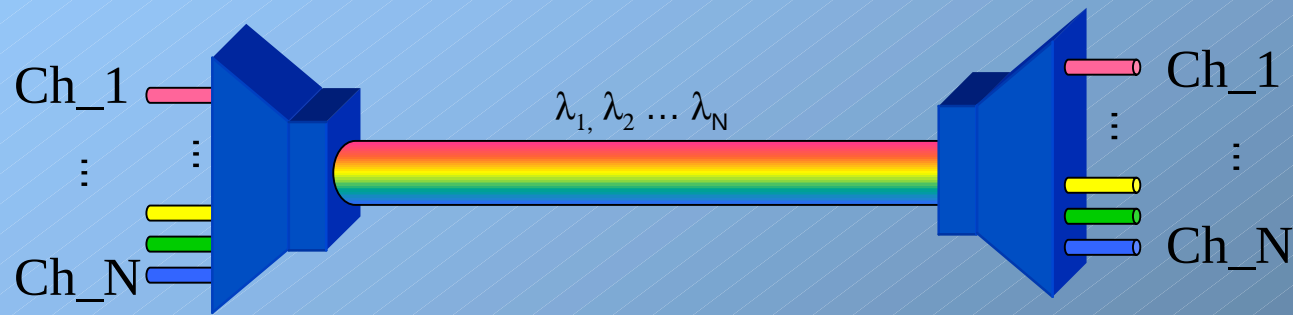
Il problema centrale della scalabilità delle funzioni di rete

A **Febbraio del 2000** l'intero volume di traffico giornaliero sulla rete Internet era stimato in circa **80 Terabit**.

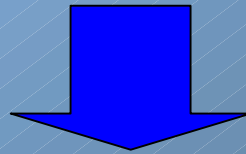
Sei mesi più tardi era già **240 Terabit**.



I recenti progressi della fotonica consentono di trasmettere “più colori” su una stessa fibra ottica

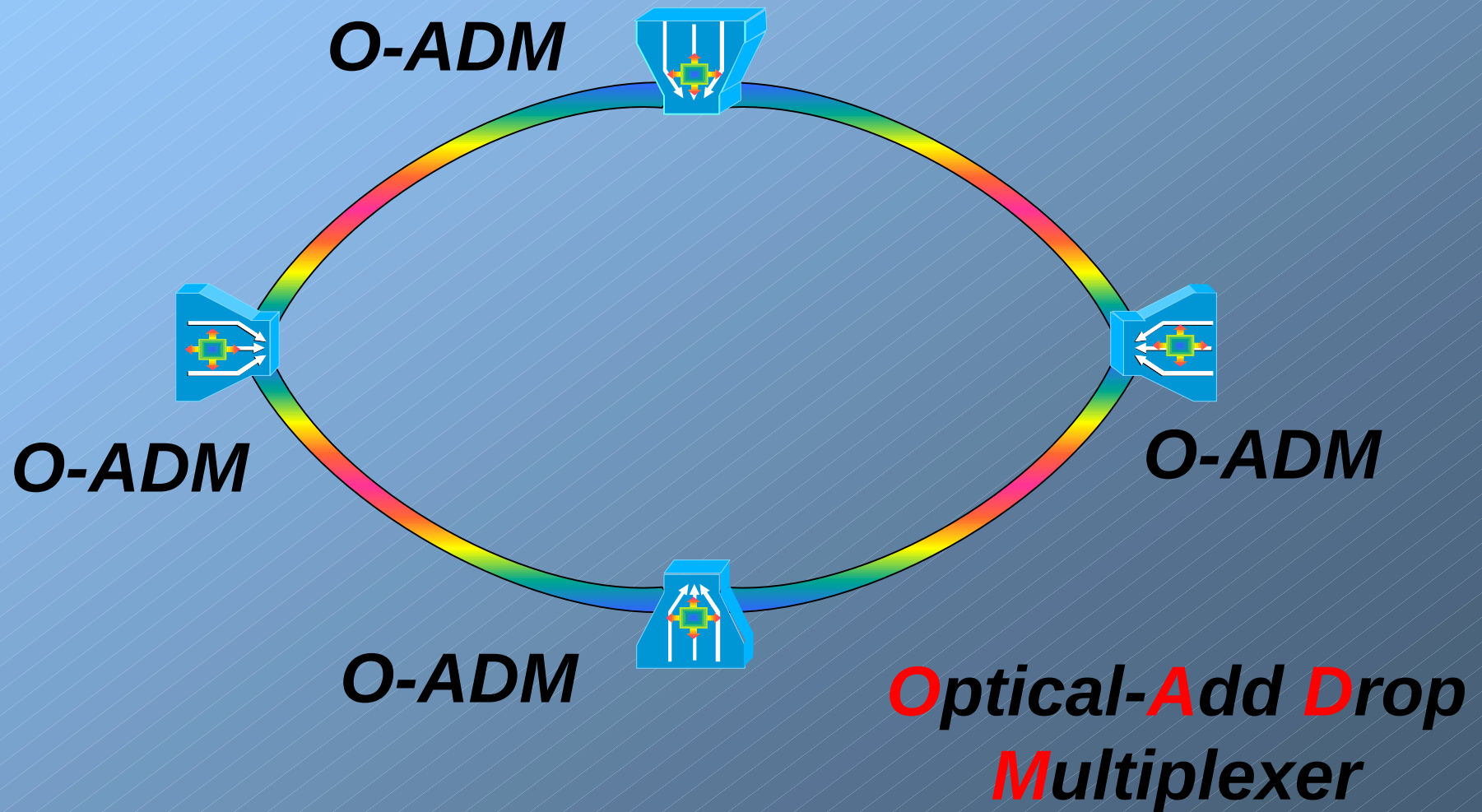


Multiplazione a divisione di lunghezza d'onda:
il concetto di fibra virtuale



La sfida: una nuova **rete** Internet basata su tecnologie **fotoniche** integrata nei servizi, in grado di offrire una qualità del servizio differenziata, scalabile, universale.

Singolo anello ottico: **una rete di trasmissione completamente ottica** tollerante ai guasti



Reti su reti

IP “per le applicazioni ed i servizi”
ATM “per l’ingegneria del traffico”
SDH “per il trasporto fisico”
D-WDM “per la capacità”

B-ISDN

IP over
ATM

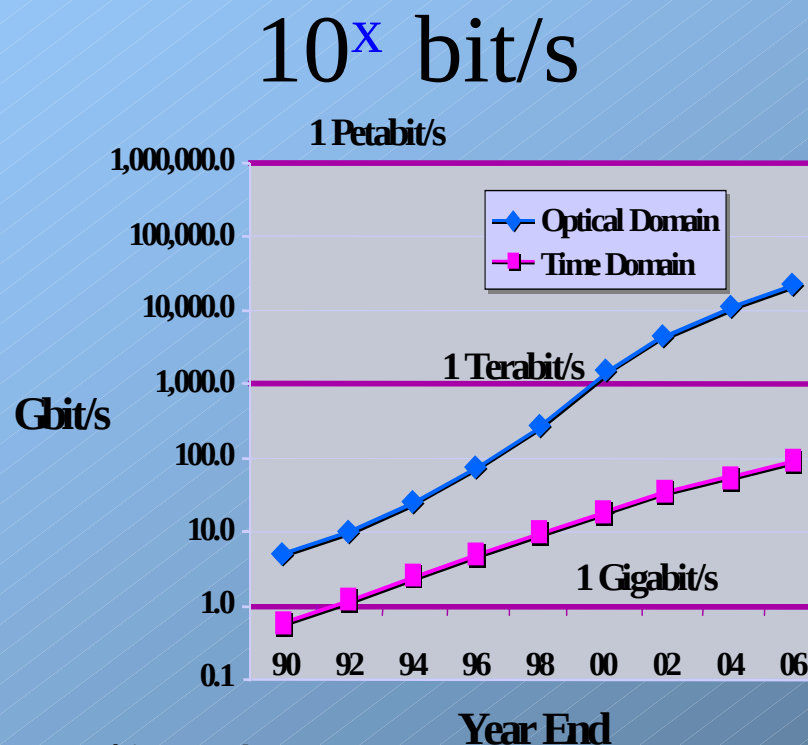
IP over SDH

IP over
Optical



Minor costo, complessità, overhead

I grandi numeri e la capacità della dorsali di una rete



Source: M. Dècina, September 1998





PARTECIPANTI Comitato Tecnico Scientifico

CNIT



Piero Castoldi, Davide Adami

CNR



Marco Sommani, Antonio Pinizzotto

Comune di Pisa



Franco Chesi

CPR-META



Nicola Ciulli, Gianluca Insolubile

GARR



Giuseppe Attardi

Provincia di Pisa



Flavia Marzano

Scuola Normale Superiore



Marco Robertini

Scuola Sup. S. Anna



Gabriele Cecchetti, Davide Pagnin

Universita' di Pisa (Netgroup)

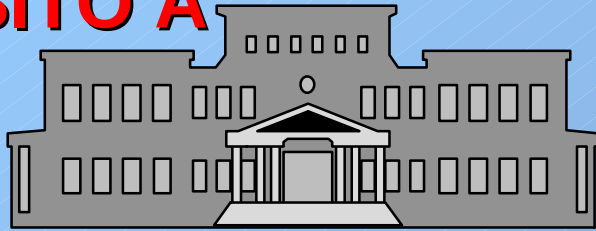


Stefano Giordano, Gino Carrozzo

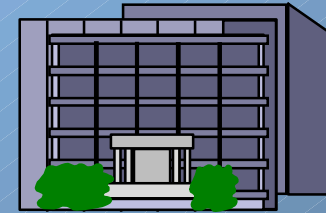
Universita' di Pisa (SERRA)

Giuseppe Pierazzini, Stefano Suin

SITO A



SITO B



**Gigabit Ethernet
L3 Switch ESR 5000**

O-ADM

O-ADM

LAN

**ATM Switch
ASX4000**

D-WDM

SMARTPHOTONIX

**Gigabit Ethernet
L3 Switch ESR 5000**

**ATM Switch
ESX3000**

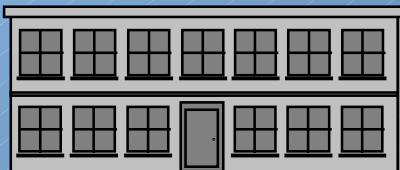
O-ADM

O-ADM

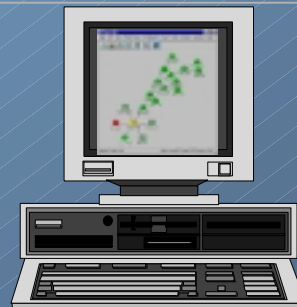
**Gigabit Ethernet
L3 Switch ESR 5000**

LAN

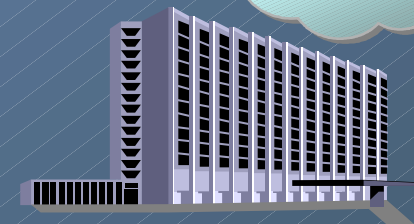
SITO D



Network and Element Management

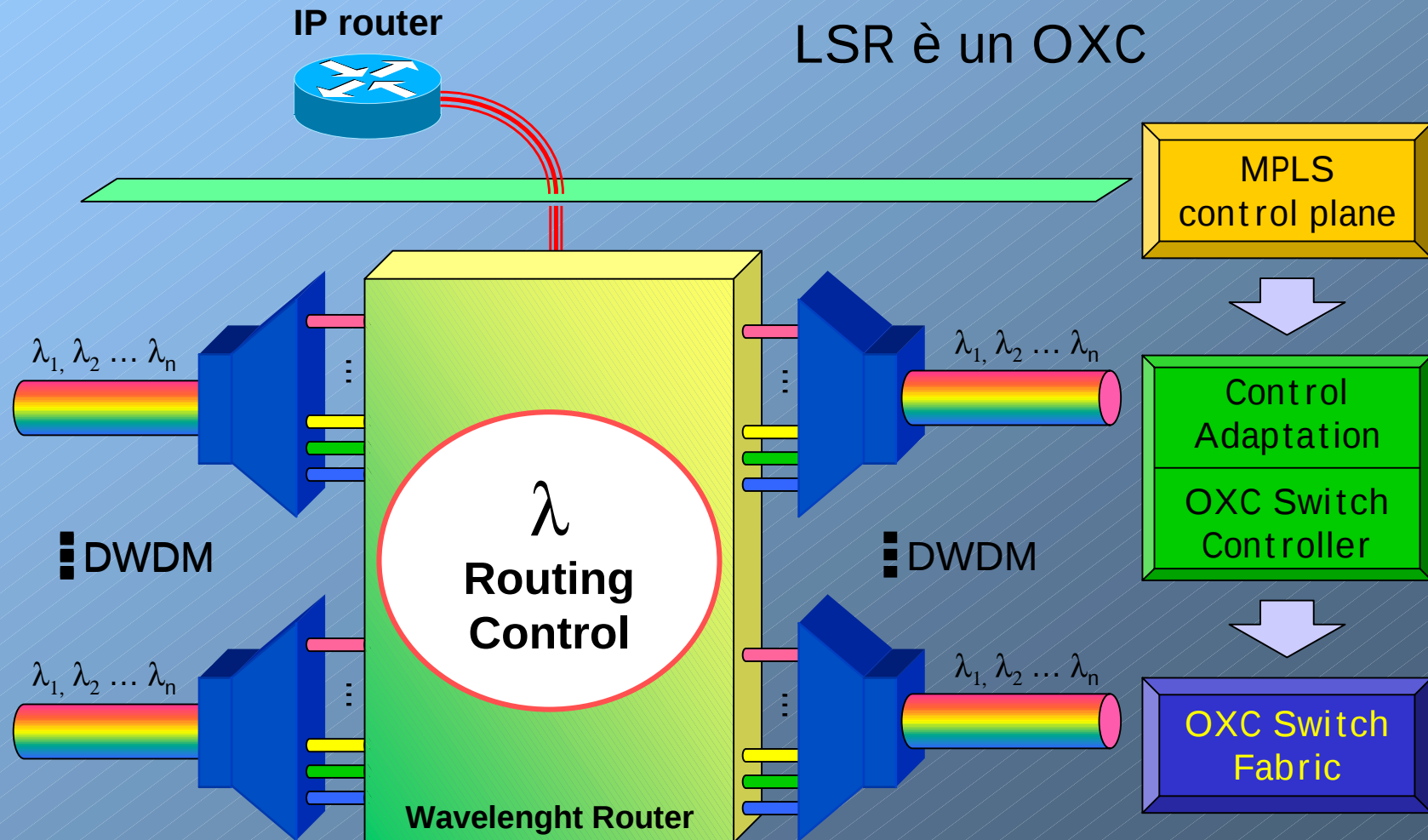


SITO C

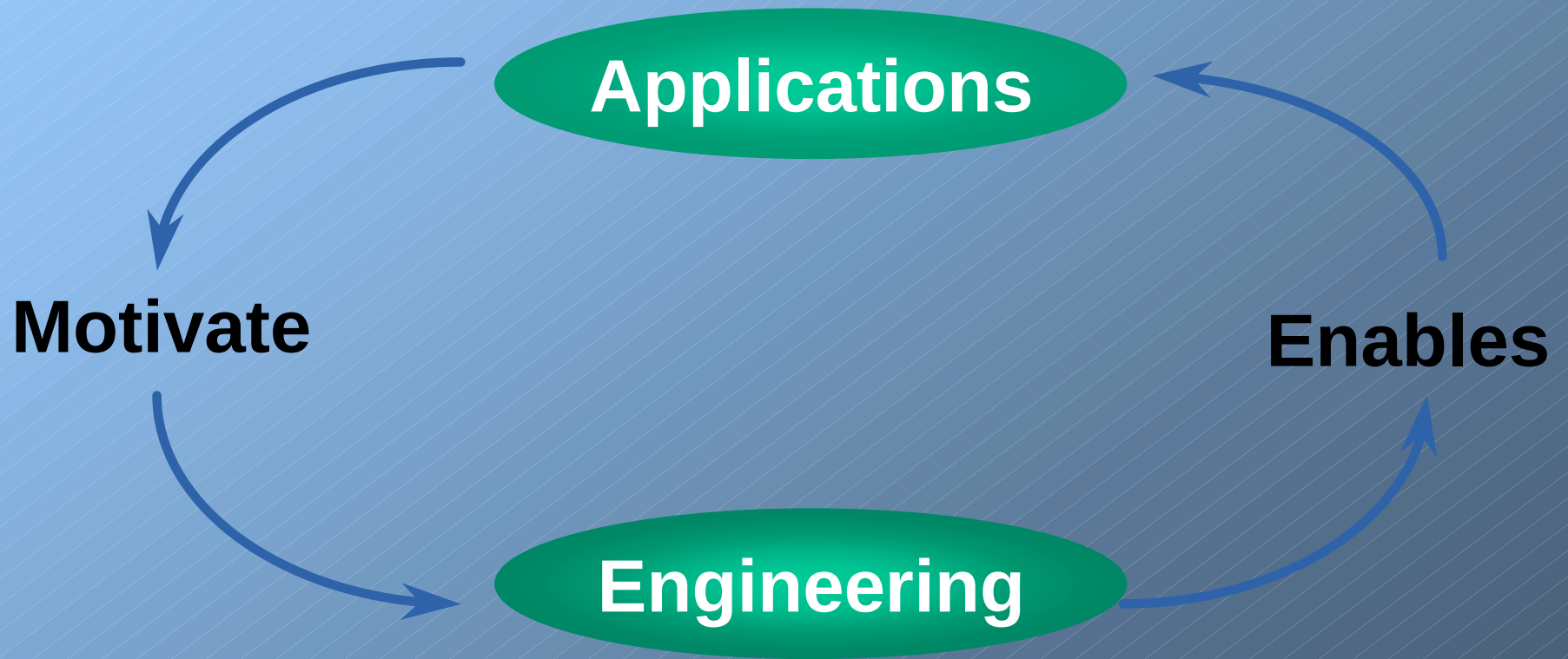


Generalized Multiprotocol Label Switching: da MPLS a MP λ S

λ è la nuova label da distribuire
LSR è un OXC



Applications and Engineering



Finalità del Progetto

- Studio di alternative architetture rivolte alla progettazione delle funzioni di una Internet di nuova generazione su reti completamente ottiche ad altissima velocità (SDH e DWDM).
- Sperimentazione di soluzioni alternative di trasporto di voce, video, dati a pacchetto per applicazioni multimediali a larga banda (qualità del servizio, ingegneria del traffico, routing, virtual private networks).
- Accelerare il processo di trasferimento tecnologico delle soluzioni analizzate nell'ambito di Metro-Core ai contesti delle reti a larga banda ad uso della comunità della ricerca scientifica (**pilota GIGARR**) e quale super-collettore di altre reti operative nel territorio Pisano (non solo urbano: **Proposta GIGAPORT**)