

Programmazione in Rete

a.a. 2005/2006

<http://www.di.uniba.it/~lisi/courses/prog-rete/prog-rete0506.htm>

dott.ssa Francesca A. Lisi

lisi@di.uniba.it

Orario di ricevimento: mercoledì ore 10-12

Sommario della lezione di oggi: Introduzione alle reti di calcolatori (3/3)

- ❑ che cos'è Internet
- ❑ che cos'è un protocollo
- ❑ sezione periferica di una rete
- ❑ sezione interna di una rete
- ❑ reti a commutazione di pacchetto
- ❑ accesso ad una rete
- ❑ mezzi trasmissivi
- ❑ strati protocollari di una rete
- ❑ struttura di Internet
- ❑ storia delle reti e di Internet

Strati protocollari

Le reti sono complesse!

- molti "pezzi":
 - host
 - router
 - link di svariati mezzi trasmissivi
 - applicazioni
 - protocolli
 - hardware, software

Domanda:

C'è una qualche speranza di *organizzare* la struttura di rete?

O perlomeno la nostra discussione sulle reti?

Organizzazione del traffico aereo



□ una serie di passi

Organizzazione del traffico aereo: una vista differente

biglietto (acquisto)	biglietto (lamentele)
bagaglio (controllo)	bagaglio (recupero)
cancelli (imbarco)	cancelli (sbarco)
pista di decollo	pista di atterraggio
instradamento aereo	instradamento aereo
	instradamento aereo

Strati: ogni strato implementa un servizio

- attraverso le proprie azioni inter-strato
- affidandosi ai servizi forniti sullo strato sottostante

Traffico aereo stratificato: i servizi

Rilascio biglietteria-a-biglietteria di persona+borse

rilascio recupero-bagaglio-a-recupero-bagaglio

trasferimento di persone: dal cancello di imbarco al cancello di sbarco

rilascio pista-a-pista dell'aereo

Instradamento dell'aereo dalla sorgente alla destinazione

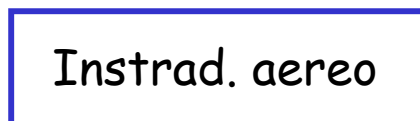
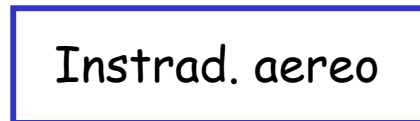
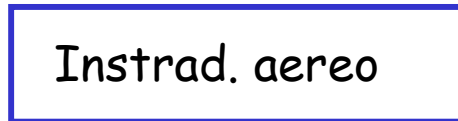
Implementazione distribuita della funzionalità di strato

Aeroporto di partenza



Aeroporto di arrivo

Siti intermedi di traffico aereo



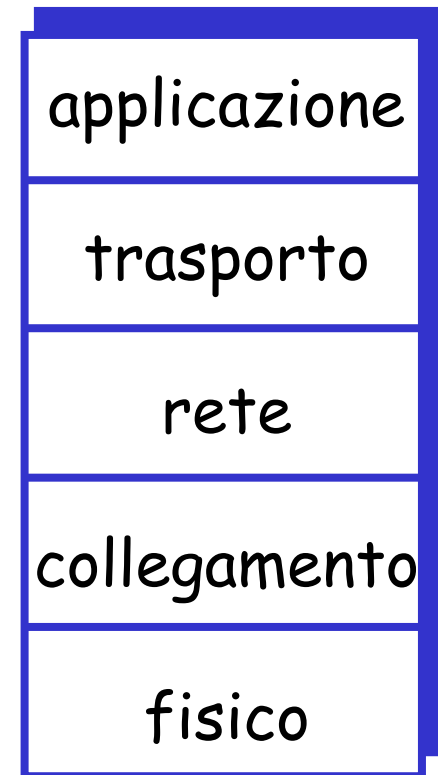
Perché la stratificazione?

Trattare con i sistemi complessi:

- ❑ una struttura esplicita consente l'identificazione dei pezzi del sistema e delle loro mutue relazioni
 - adotteremo un **modello di riferimento** stratificato!
- ❑ la modularità facilita la manutenzione e l'aggiornamento del sistema
 - modifiche di implementazione di un servizio di uno strato è trasparente al resto del sistema
 - p.e., la modifica della procedura ai cancelli di imbarco/sbarco non influenza il resto del sistema
- ❑ la stratificazione considerata dannosa?

La pila protocollare di Internet

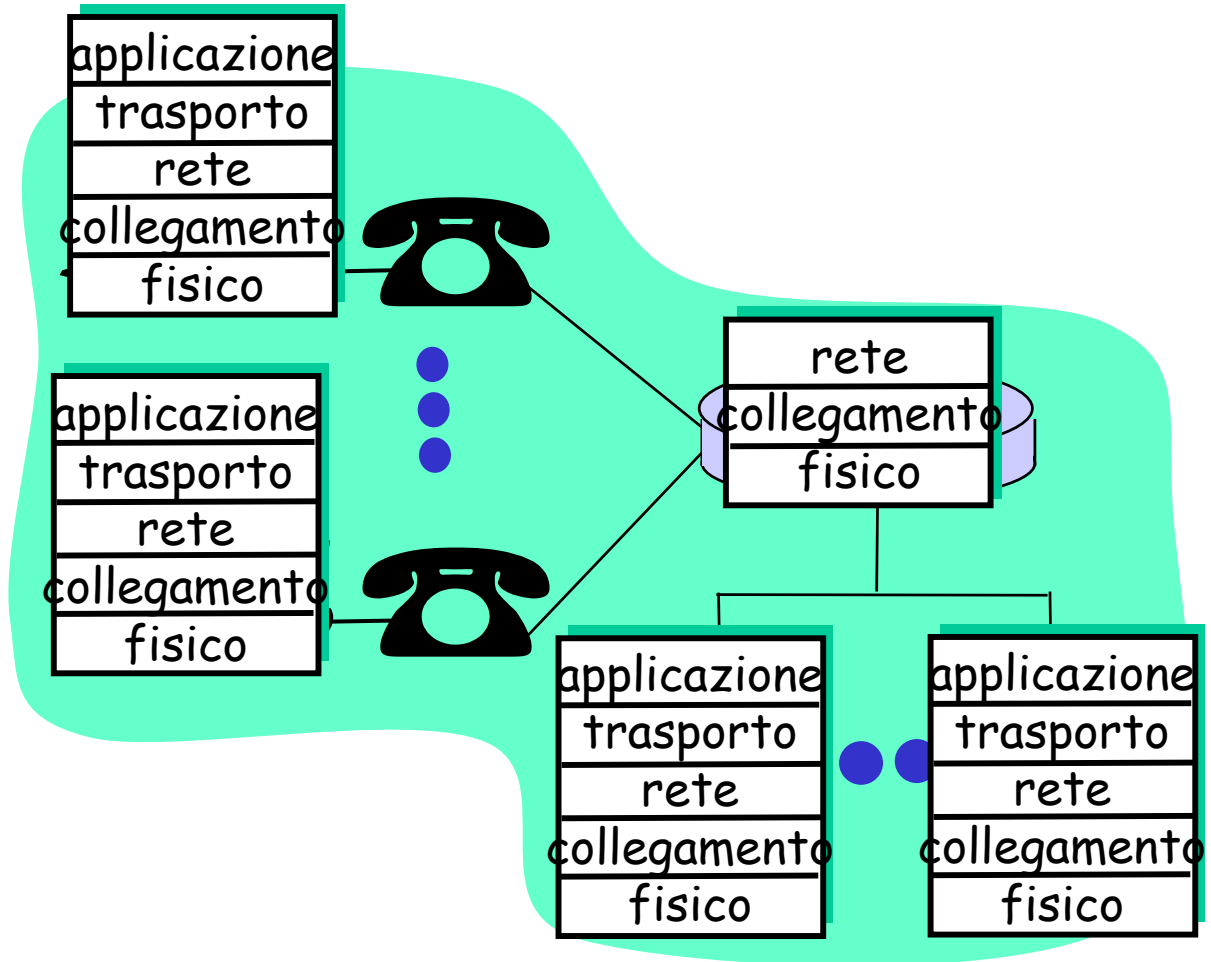
- ❑ **applicazione:** supporta le applicazioni di rete
 - ftp, smtp, http
- ❑ **trasporto:** trasferimento host-host
 - tcp, udp
- ❑ **rete:** instradamento di datagrammi da sorgente a destinazione
 - ip, protocolli di instradamento
- ❑ **collegamento:** trasferimento dati fra elementi confinanti della rete
 - ppp, ethernet
- ❑ **fisico:** bit "sul filo"



Straficazione: comunicazione logica

Ogni strato:

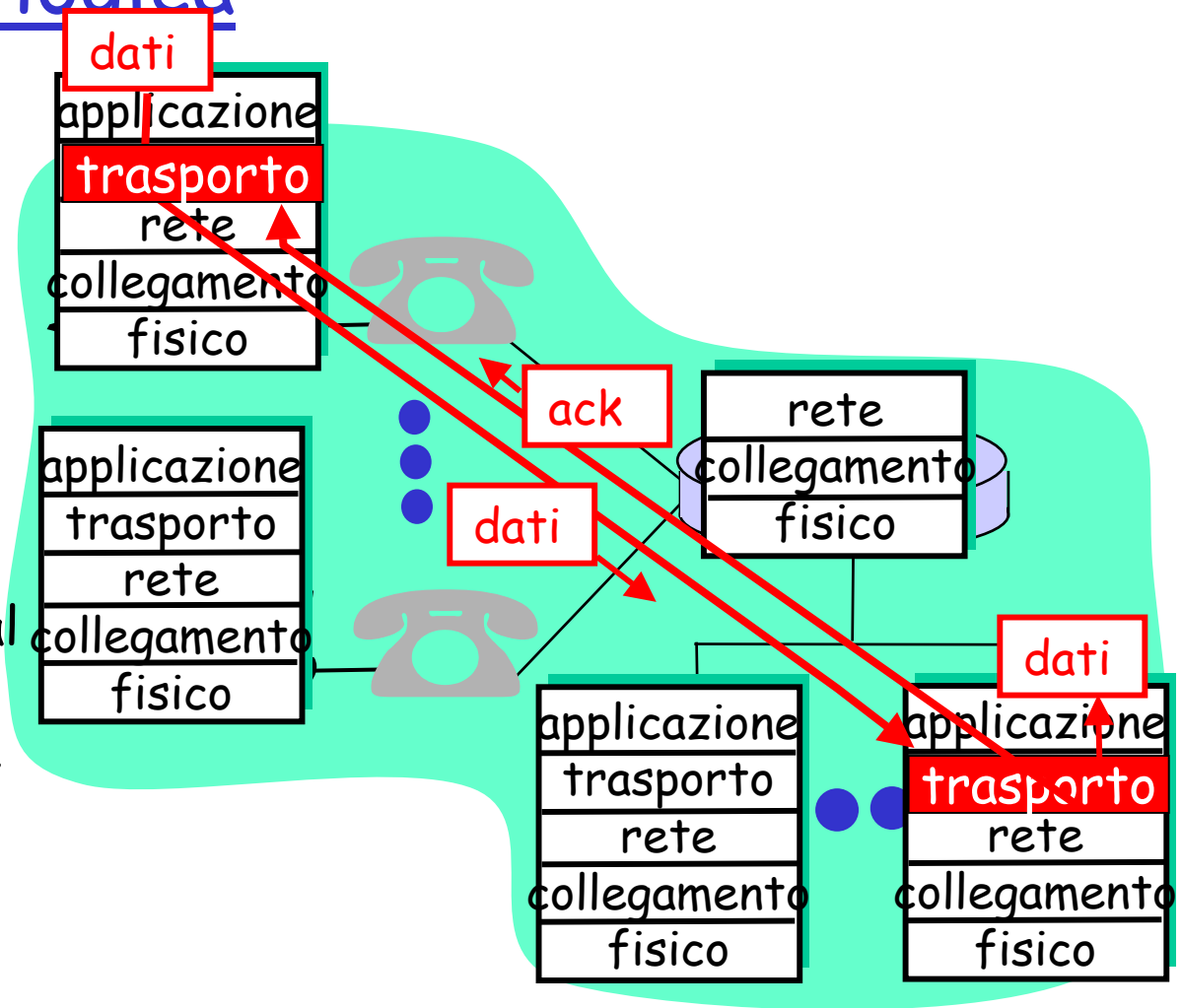
- ❑ distribuito
- ❑ le "entità" implementano le funzioni di strato ad ogni nodo
- ❑ le entità eseguono azioni, scambiano messaggi con i pari



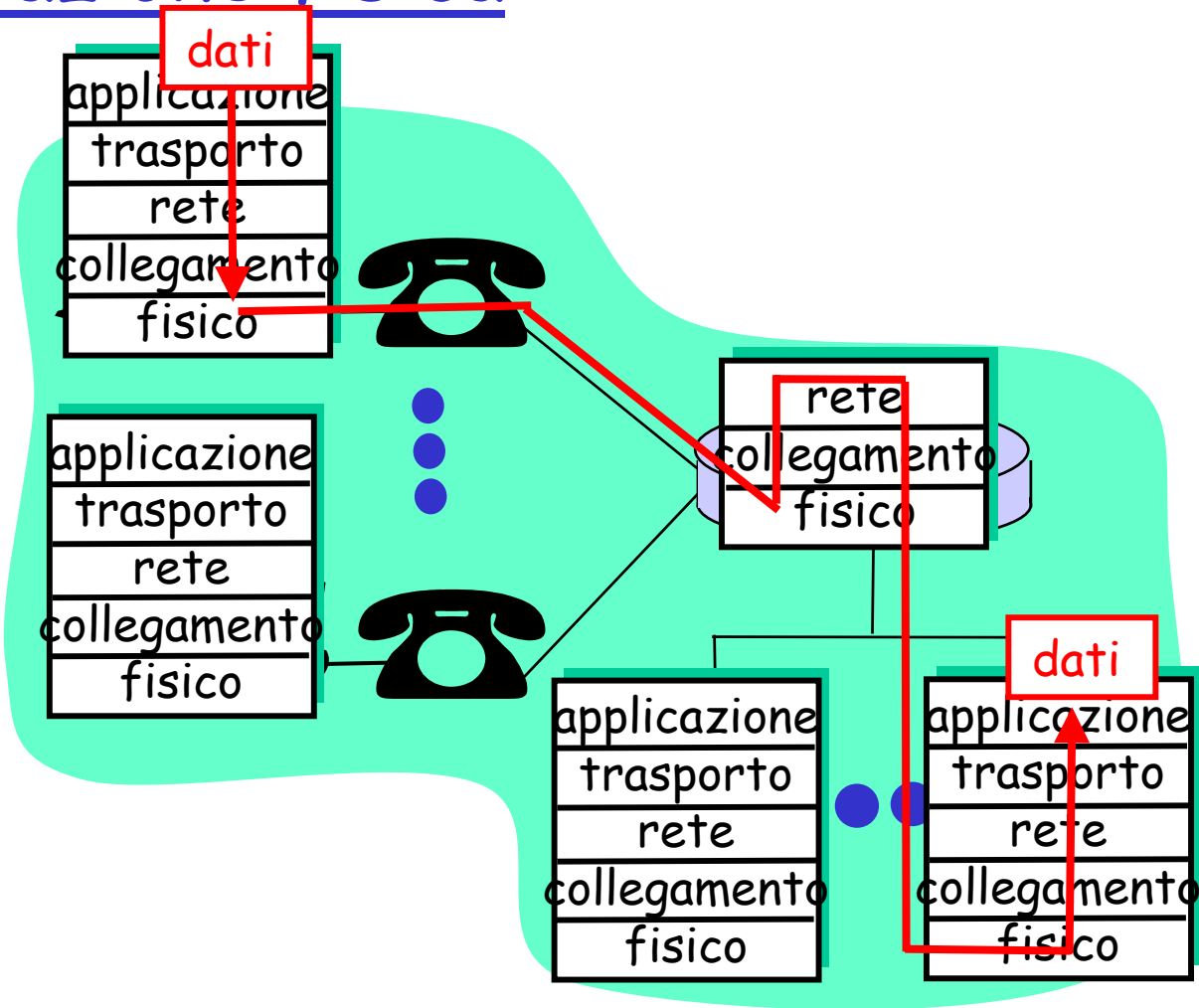
Stratificazione: comunicazione logica

P.e.: trasporto

- prendi i dati dall'applicazione
- aggiungi info su indirizzamento e controllo di affidabilità per formare il "datagramma"
- invia il datagramma al collegamento pari
- attendi che il pari ne riconosca l'avvenuta ricezione
- analogia: ufficio postale



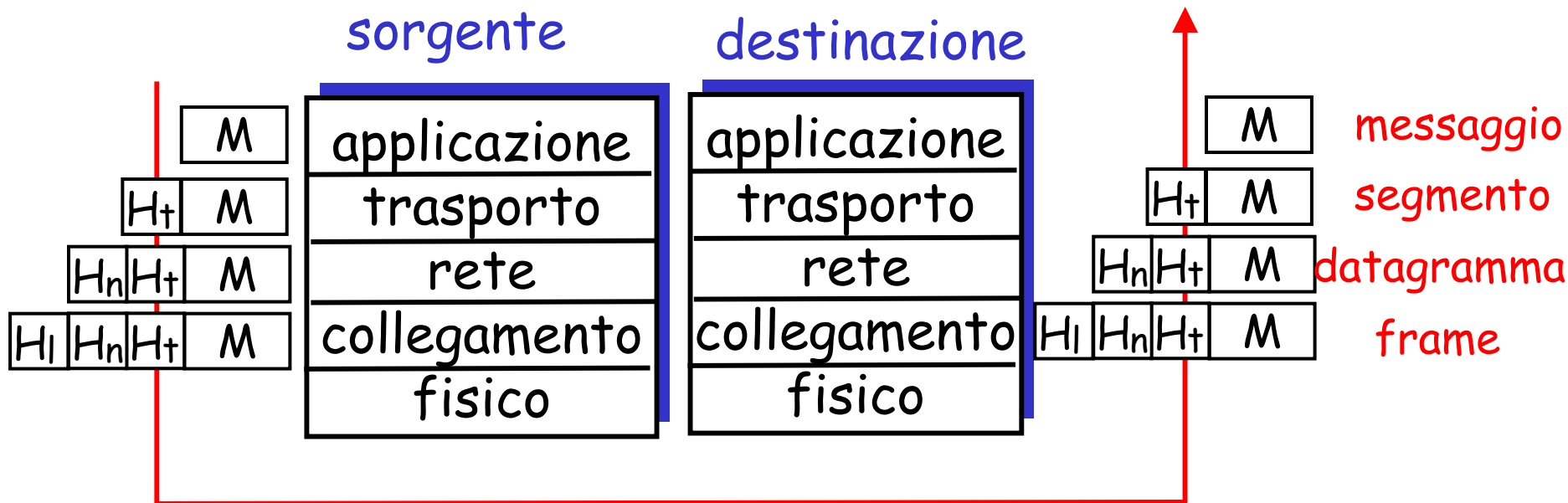
Stratificazione: comunicazione fisica



Strati protocollari e dati

Ogni strato prende i dati dall'alto

- aggiunge informazione d'intestazione per creare una nuova unità di dati
- passa una nuova unità di dati allo strato sottostante



Struttura di Internet

□ Internet Service Provider (ISP)

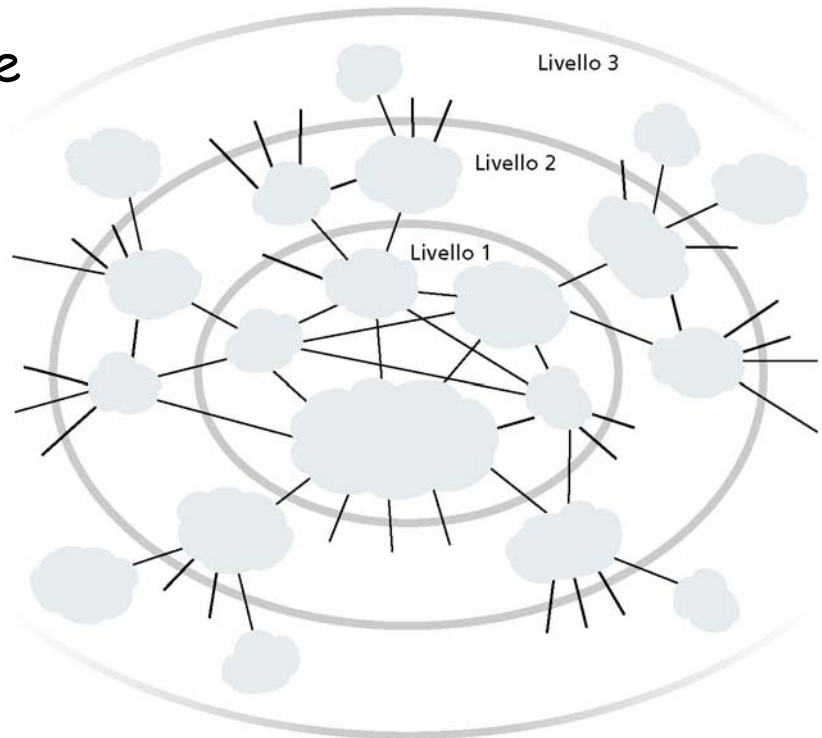
- di *livello 1* o reti della dorsale Internet: fornitori di ISP di livello 2
- di *livello 2*: utenti di ISP di livello 1, fornitori di ISP di livello 3
- etc.

□ Point of Presence (POP)

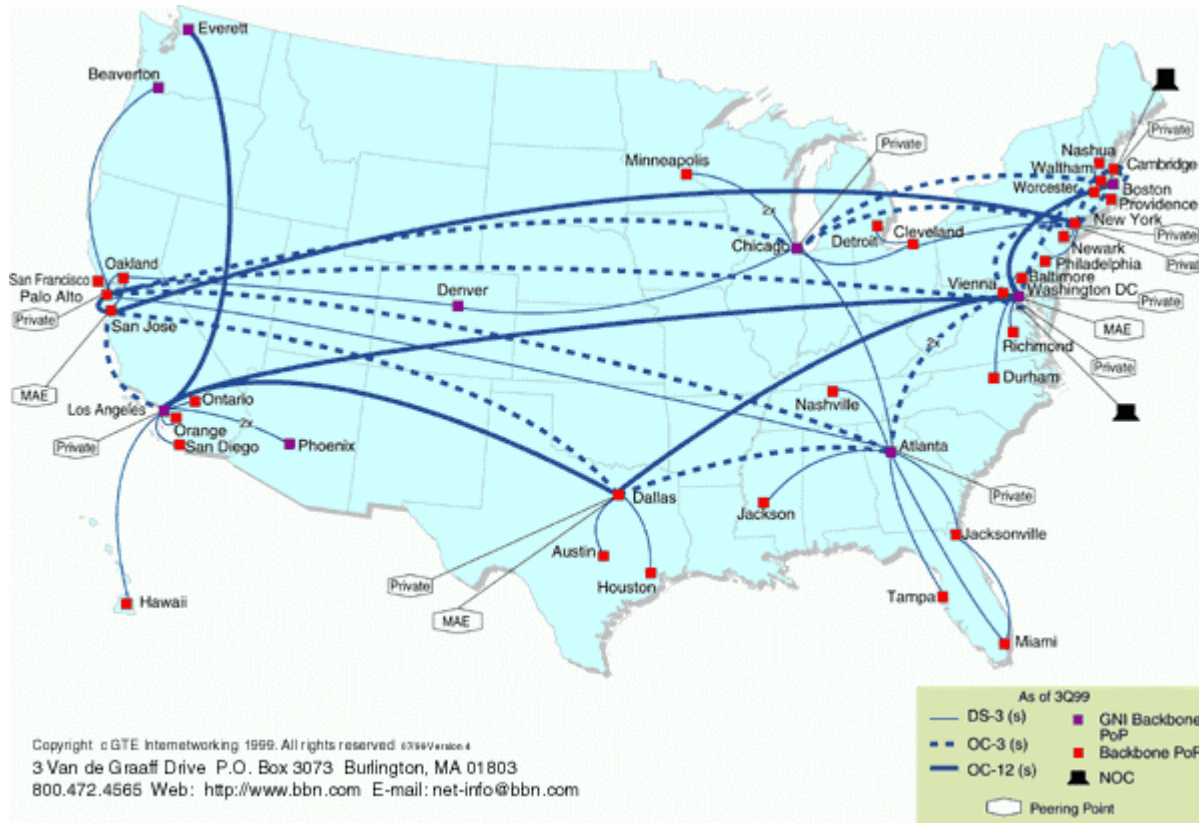
- gruppo di router tramite cui ISP si connette ad altri ISP

□ Network Access Point (NAP)

- gruppo di ISP posseduto e gestito da società TLC



Struttura di Internet: la dorsale BBN/GTE



Storia di Internet

1961-1972: Gli albori della commutazione di pacchetto

- 1961: Kleinrock - la teoria sulle code mostra l'efficacia della commutazione di pacchetto
- 1964: Baran - commutazione di pacchetto nelle reti militari
- 1967: ARPAnet concepita dalla Advanced Research Projects Agency
- 1969: primo nodo ARPAnet reso operativo
- 1972:
 - ARPAnet dimostrata pubblicamente
 - NCP (Network Control Protocol) primo protocollo host-to-host
 - primo programma per la posta elettronica
 - ARPAnet ha 15 nodi

Storia di Internet

1972-1980: Internetworking, reti nuove e reti proprietarie

- 1970: rete satellitare ALOHAnet nelle Hawaii
- 1973: La tesi di dottorato di Metcalfe propone Ethernet
- 1974: Cerf e Kahn - architettura per le reti di interconnessione
- fine anni '70:
 - architetture proprietarie: DECnet, SNA, XNA
 - commutazione di pacchetti a lunghezza fissa (precursore di ATM)
- 1979: ARPAnet ha 200 nodi

Principi di interconnessione delle reti (Cerf & Kahn):

- minimalismo, autonomia - nessuna modifica interna necessaria per interconnettere le reti
- modello di servizio *best-effort*
- router senza informazione di stato
- controllo decentralizzato

definiscono l'architettura della Internet di oggi

Storia di Internet

1980-1990: nuovi protocolli, una proliferazione di reti

- 1983: rilascio di TCP/IP
- 1982: definizione di protocollo smtp per la posta elettronica
- 1983: DNS definito per traduzione nome-a-indirizzo-IP
- 1985: definizione di protocollo ftp
- 1988: controllo di congestione TCP
- nuove reti nazionali: Cernet, BITnet, NSFnet, Minitel
- 100,000 host connessi alla confederazione delle reti

Storia di Internet

Gli anni '90: commercializzazione ed il WWW

- ❑ Primi anni '90: smantellamento di ARPAnet
- ❑ 1991: NSF abolisce restrizioni sull'uso commerciale di NSFnet (smantellata nel 1995)
- ❑ primi anni '90: WWW
 - ipertesti [Bush 1945, Nelson 1960's]
 - HTML, http: Berners-Lee
 - 1994: Mosaic, più tardi Netscape
- ❑ tardi anni '90: commercializzazione del WWW

Tardi anni '90:

- ❑ circa 50 milioni di calcolatori su Internet
- ❑ > 100 milioni di utenti
- ❑ i collegamenti della dorsale viaggiano ad 1 Gbit/s

Conclusioni sull'introduzione

Abbiamo introdotto un sacco di materiale!

- ❑ Panoramica su Internet
- ❑ Che cos'è un protocollo?
- ❑ Sezioni esterna ed interna della rete
- ❑ Prestazioni: ritardo
- ❑ Stratificazione di protocolli e modelli di servizio
- ❑ Dorsali, NAPs, ISPs
- ❑ Reti di accesso
- ❑ Storia di Internet

Voi ora avete (si spera):

- ❑ il contesto, una panoramica, l'idea di che cosa sia una rete di calcolatori
- ❑ desiderio di approfondire alcuni (o molti) aspetti

PROSSIMA LEZIONE:

lo strato di applicazione