

Parte: 1 – Introduzione ai Sistemi Distribuiti

Corso di: Sistemi Distribuiti
Lauree in: Ingegneria Informatica,
delle Telecomunicazioni ed Informatica di Scienze

Prof. Paolo Nesi

Department of Systems and Informatics, University of Florence
Via S. Marta 3, 50139, Firenze, Italy
tel: +39-055-2758515, fax: +39-055-2758570

DISIT Lab, Sistemi Distribuiti e Tecnologie Internet

<http://www.disit.dinfo.unifi.it/>

paolo.nesi@unifi.it
<http://www.disit.dinfo.unifi.it/nesi>

Part 1: Introduzione

- Cosa sono i sistemi distribuiti
- Tecnologie dei sistemi distribuiti
- Internet e sua Evoluzione, Intranet
- Problemi dei sistemi distribuiti
- Architetture n-tier
- Web Server e servizi



Sistemi Distribuiti

- Un Sistema distribuito è composto da componenti / strumenti messi in relazione tramite una rete di computer.
 - ♣ Tali componenti comunicano fra di loro tramite messaggi
- Messaggi portano informazioni che sono:
 - ♣ Controlli **oppure** Dati
 - ♣ **oppure** sia controllo che informazione
- Esempi di sistemi distribuiti sono oggi basati su:
 - ♣ Internet, intranet, mobile and ubiquitous computing
 - ♣ Bluetooth
 - ♣ Reti mobili di vario tipo
 - ♣ IOT: internet of things

Basi Tecnologiche x SD

I Problemi e tecnologie per la gestione di

- ♣ **Comunicazioni** fra processi concorrenti e distribuiti
 - **prob:** di comunicazione, incertezza/latenza, interruzione, etc.
 - **soluzioni:** protocolli robusti, modelli robusti
- ♣ **Sincronizzazioni** temporali, e.g., far partire azioni in «simultanea»
 - **prob:** mancanza di un clock comune assoluto
 - **prob:** precisione della Sincronizzazione ...
 - **soluzioni:** modelli e metodi per sinc.
- ♣ **Fault** (fallimenti) in sistemi distribuiti
 - **prob:** fallimenti Indipendenti/dipendenti, coincidenti/sparsi
 - **soluzioni:** azioni di Recovering from failure
 - **soluzioni:** Architetture fault tolerance

I sistemi distribuiti sono tipicamente eterogenei

- ♣ **Diversi per:** sistema operativo, interfaccia di comunicazione, potenza, CPU, protocolli, posizione, velocità, etc.

Part 1: Introduzione

- Cosa sono i sistemi distribuiti
- Tecnologie dei sistemi distribuiti
- Internet e sua Evoluzione, Intranet
- Problemi dei sistemi distribuiti
- Architetture n-tier
- Web Server e servizi



Internet vs Intranet

1 Protocollo TCP/IP

- ♣ IP: XX.XX.XX.XX, 4 x 8 bit

1 Servizi di base sono:

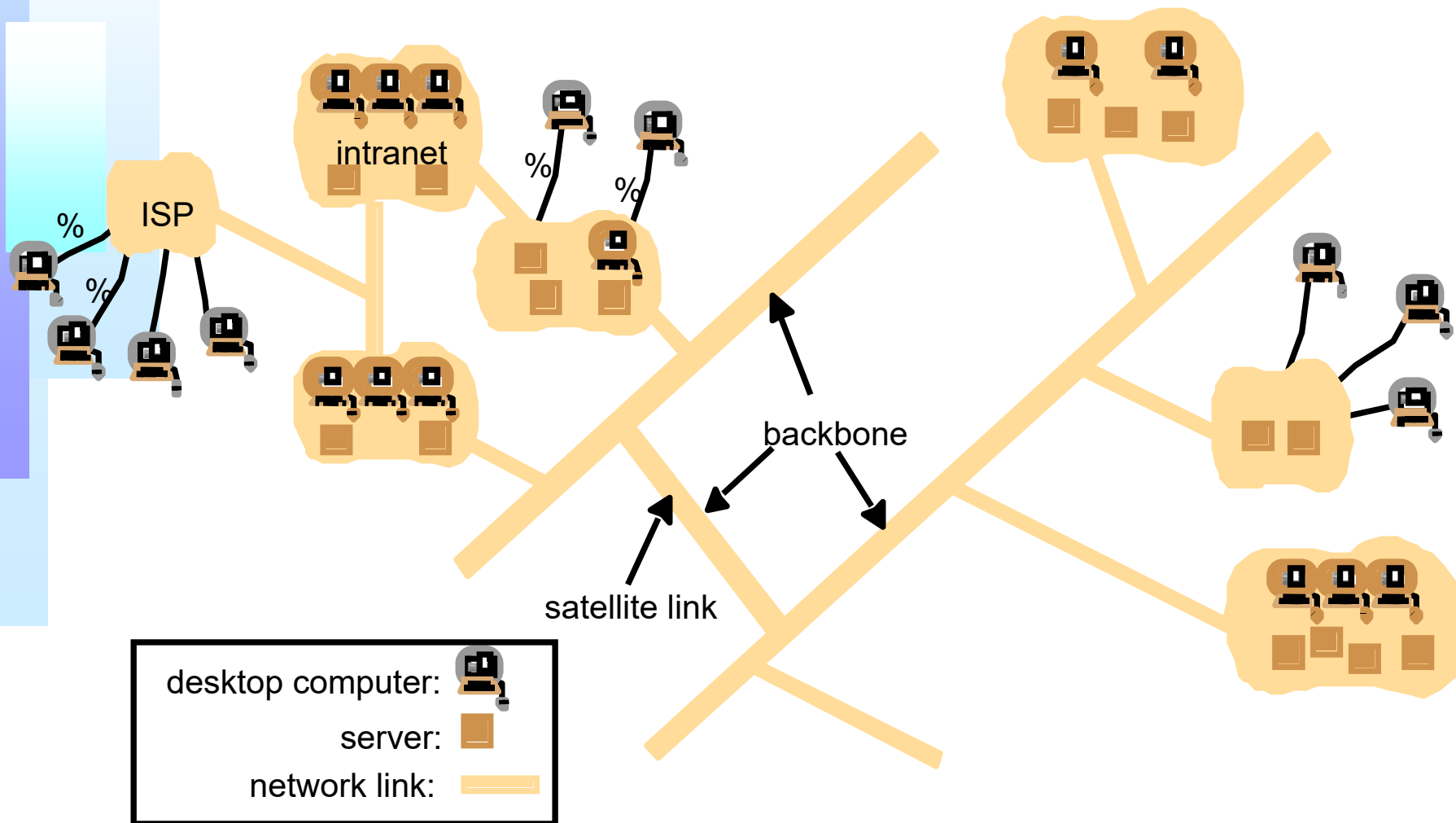
- ♣ WWW, World Wide Web: HTTP, XML
- ♣ FTP, File Transfer Protocol
- ♣ Mail, chat, meeting, etc.
- ♣ P2P (vari protocolli), GRID
- ♣ Multimedia distribution: IPTV, VOIP, VOD, webTV, etc.

1 Connessioni a Internet

- ♣ Via ISP: Internet Service Provider
- ♣ da Internet a Intranet
- ♣ di Internet sul Backbone ad elevata velocità

1 WEB Services and WEB Servers

A typical portion of the Internet



Intranet

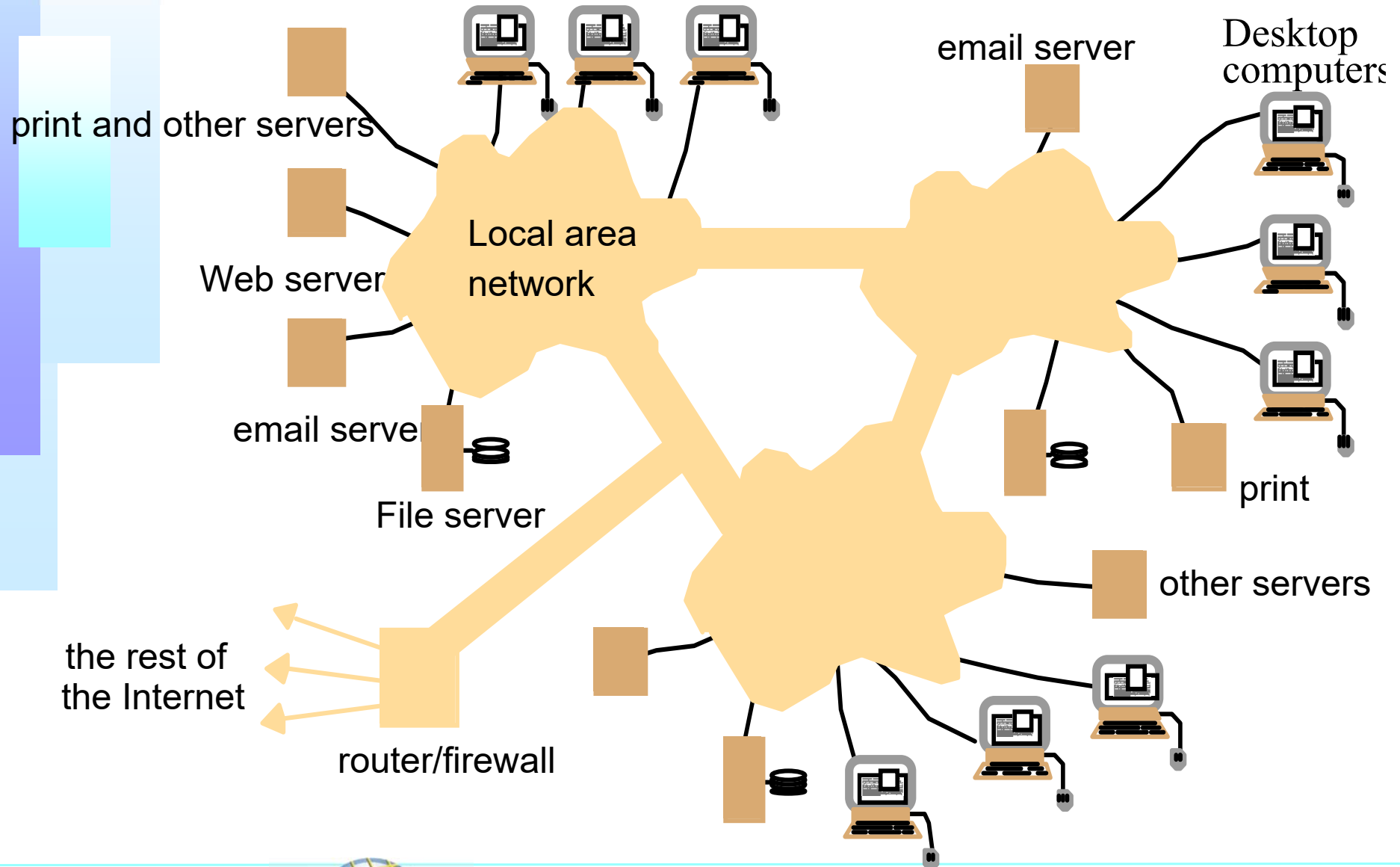
1 LAN Services:

- ♣ Condivisione di File, Stampanti/Printer, ...
- ♣ Accesso a Web Services di vario tipo:
 - ➔ Accesso a db, ricerche,
- ♣ Servizi di rete: DNS, SMTP, etc.
- ♣ Utilizzo di WEB application per la gestione interna dell'azienda che ha realizzato l'Intranet: HTTP, HTTP5, chiamate REST

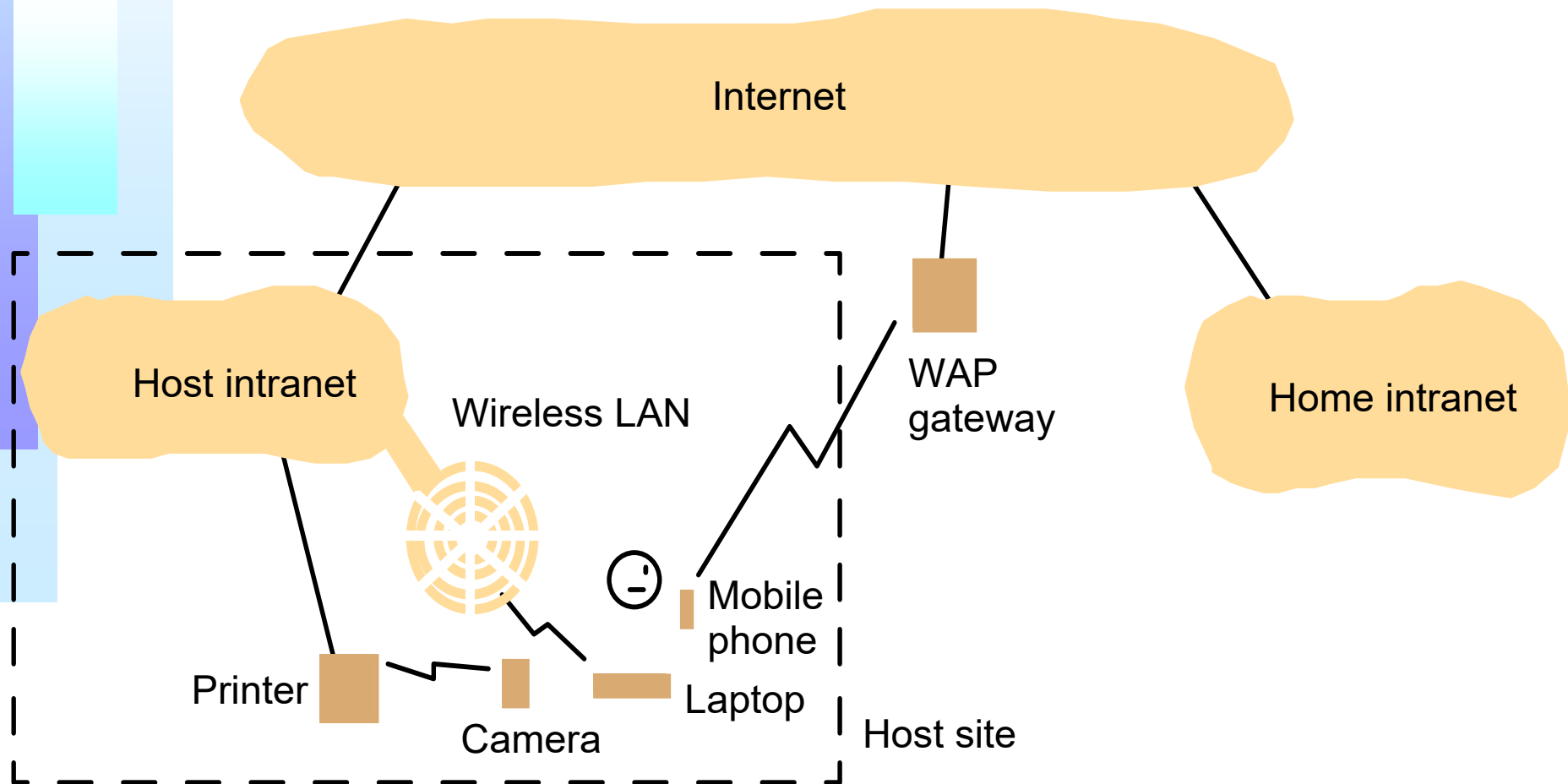
1 Connessioni da Intranet a Internet, gateway:

- ♣ Problemi di sicurezza
- ♣ Firewall verso/da Internet
- ♣ Connessione via provider: ADSL, mobile net, tc...

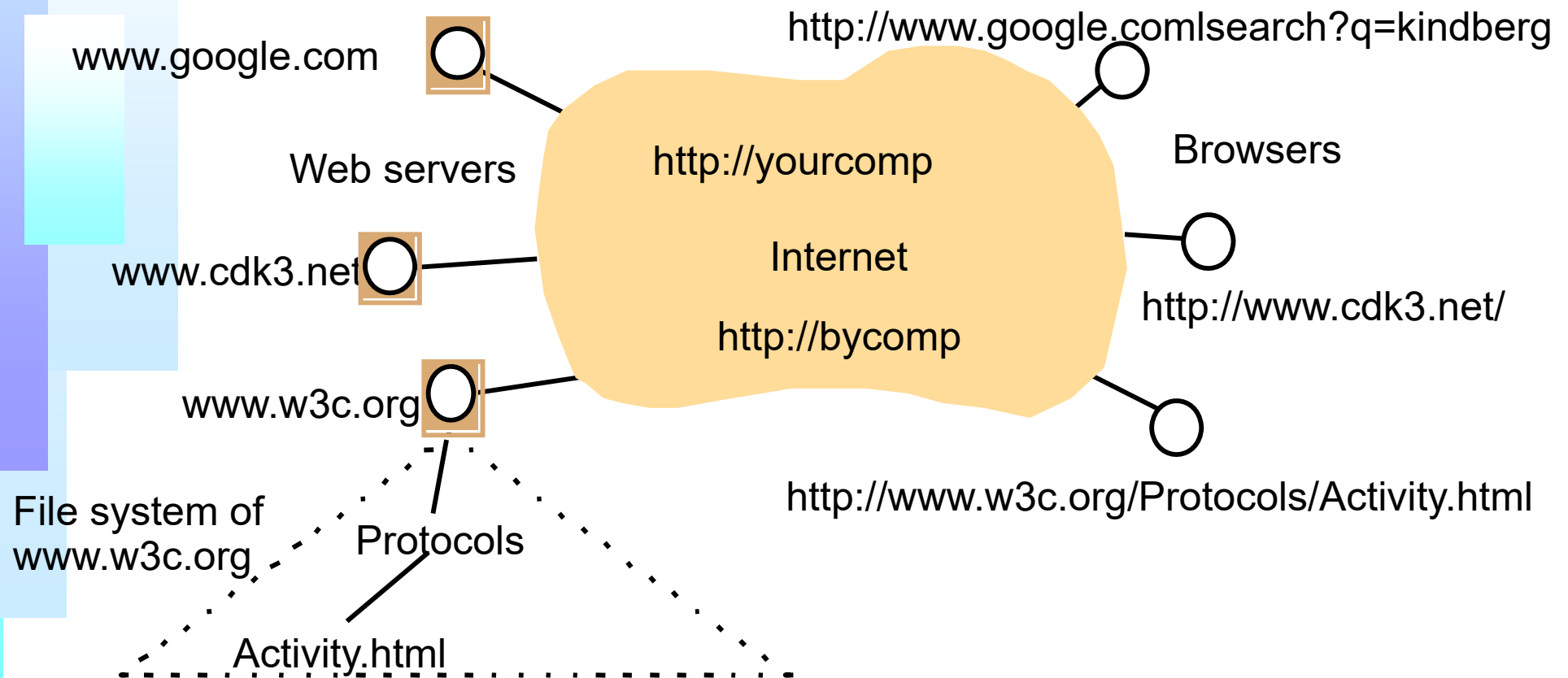
A typical intranet



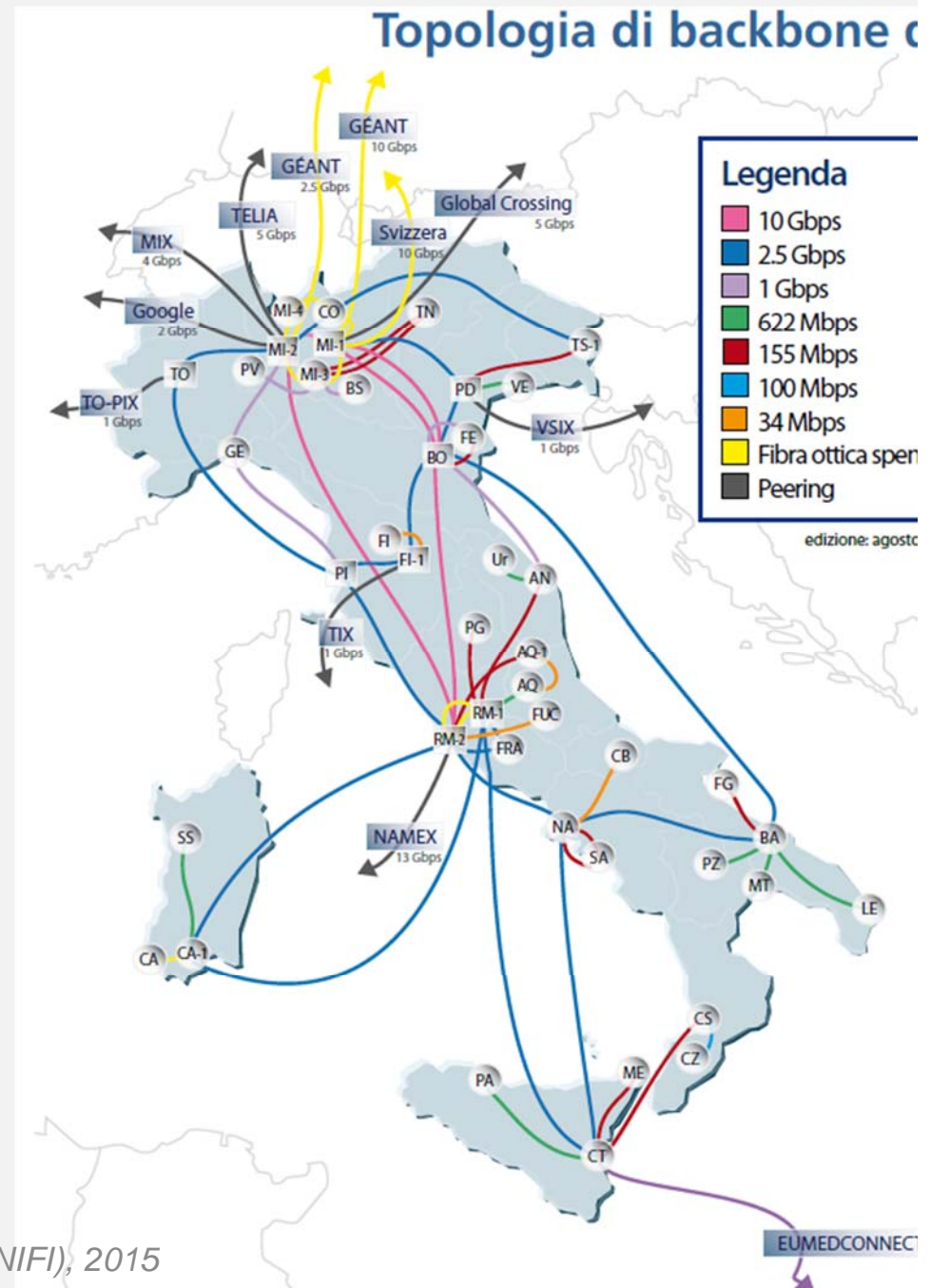
Portable and handheld devices in a distributed system



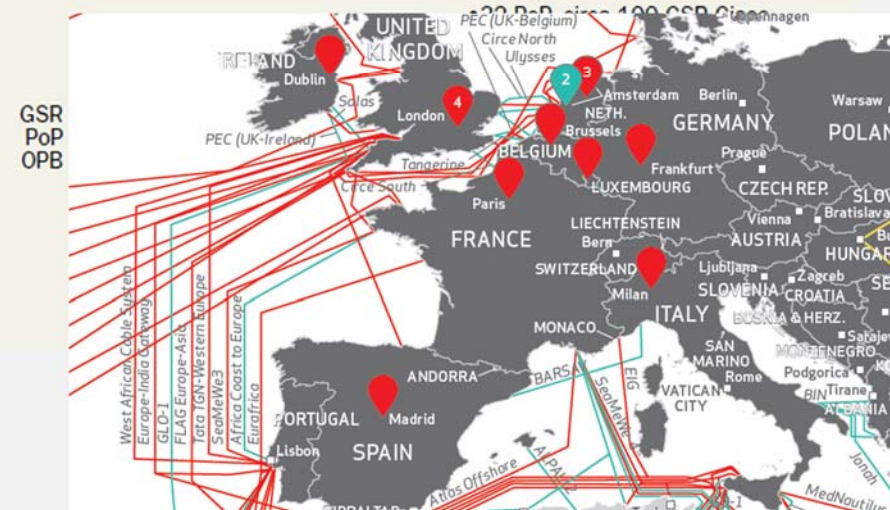
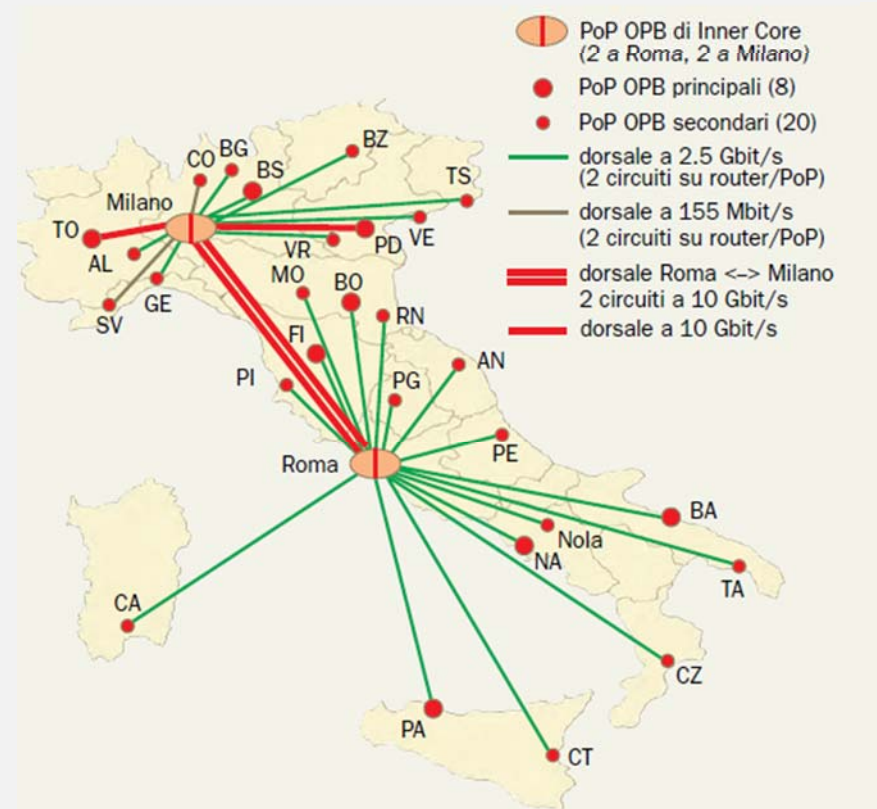
Web servers and web browsers



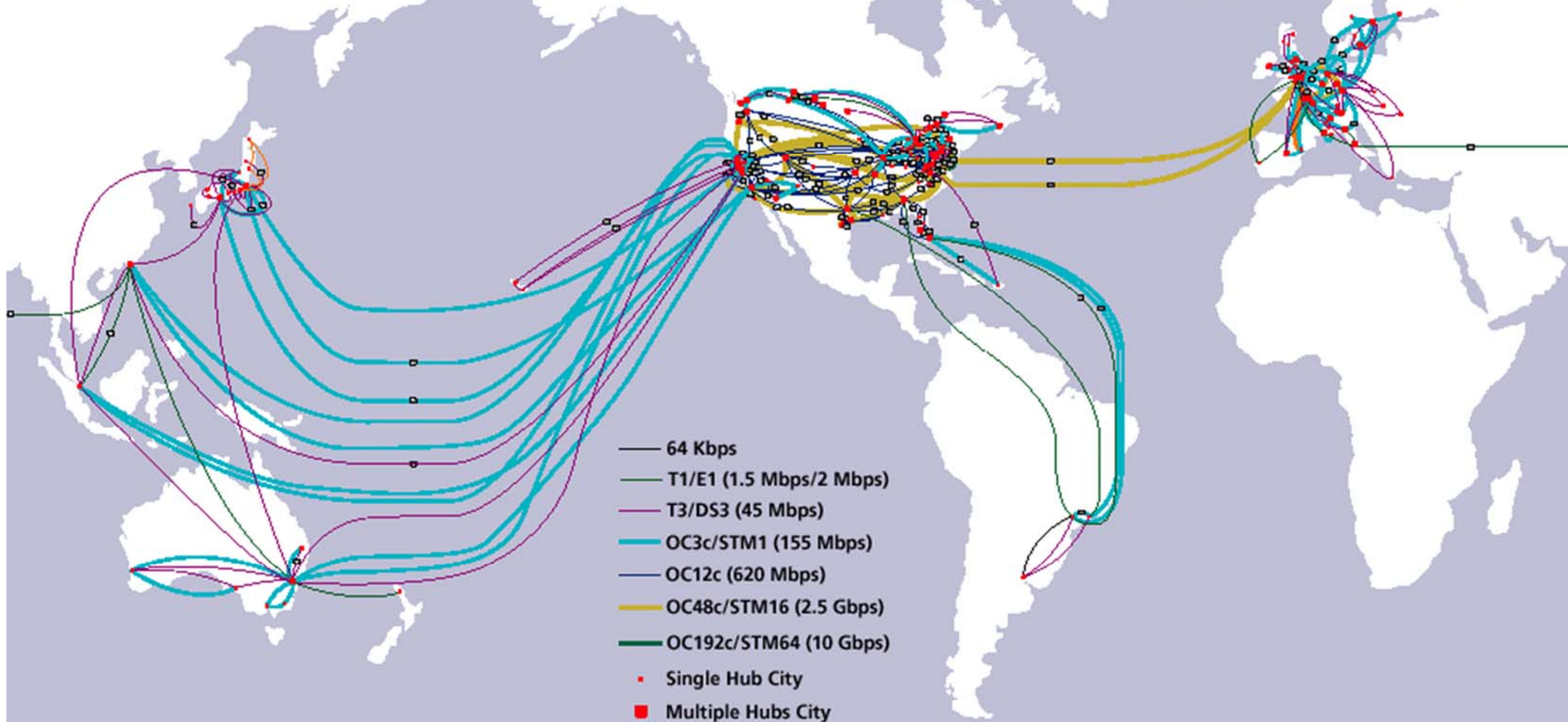
- pieno supporto ad applicazioni innovative quali griglie, telemedicina, e-learning, multimedia, fisica delle alte energie, radioastronomia, osservazione della Terra, supercalcolo ed offre servizi di rete avanzati quali VPN (Virtual Private Network), Multicast e IPv6.
- integrante del sistema mondiale delle reti della ricerca e collabora con le principali organizzazioni che operano nel campo del networking quali DANTE, TERENA, Internet2, IETF. È interconnessa con le altre reti della ricerca europee e mondiali, tramite collegamenti a 10 Gbit/s con la rete GÉANT, e con il resto dell'Internet commerciale con multipli collegamenti a 2.5 Gbit/s e a 10 Gbit/s.



- ISP provider, operatori hanno connessioni internazionali verso altre reti. Per esempio:
 - Telecom da Roma e Milano
- A livello nazionale dovrebbe essere possibile censire i flussi in/out di questi operatori nazionali
- Solo questi operatori possono accedere agli stream in entrata ed uscita dal paese



WorldCom's Global UUNET Internet network



For more information see www.uu.net/network/maps

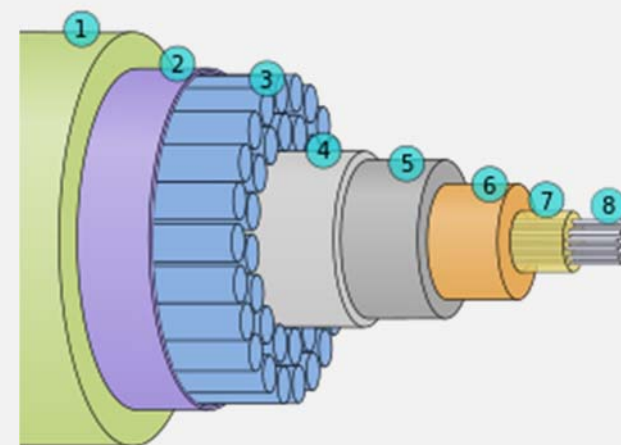
NB: UUNET also has infrastructure within individual countries, which is not shown on this map.
January 2001

WORLD.COM.

Stesura cavi sottomarini

Un satellite geostazionario deve essere posto in orbita ad una altezza dalla superficie terrestre di 36 000 km. Alla velocità della luce le onde radio impiegano circa un quarto di secondo a percorrerlo: tempo di latenza di mezzo secondo (andata e ritorno della risposta).

Un cavo idealmente posato tra Roma e New York ha una lunghezza di 6 600 km e causa un ritardo di soli 5 centesimi di secondo.



- Una sezione di un moderno cavo sottomarino per le telecomunicazioni.
 - 1 – Polietilene
 - 2 – nastro in Mylar
 - 3 – cavi d'acciaio
 - 4 – Aluminium water barrier
 - 5 – Policarbonato
 - 6 – Tubo di rame o d'alluminio
 - 7 – Vaselina
 - 8 – fibra ottica

Part 1: Introduzione

- Cosa sono i sistemi distribuiti
- Tecnologie dei sistemi distribuiti
- Internet e sua Evoluzione, Intranet
- Problemi dei sistemi distribuiti
- Architetture n-tier
- Web Server e servizi



Condivisione delle Risorse

1 **Condivisione di risorse HW:** stampanti, file, cpu, ...

1 **WEB Servers:**

- ♣ Web pages (HTML... XML....XSL), a range of services

1 **Cooperative Work**

- ♣ Cooperative/collaborative Work, CSCW
- ♣ Configuration Management and development tools, CVS
- ♣ Applicazioni P2P

1 **Condivisione di servizi**

- ♣ WEB Services, portali e chiamate REST
- ♣ Remote Procedure Calls, RPC, ...RMI
- ♣ Distributed Objects
- ♣ GRID computing, parallel distributed computing

1 **Condivisione servizi di calcolo:** cloud computing

- ♣ Massive computing, GRID computing
- ♣ Virtualizzazione, cloud, storage

Sistemi Eterogenei

I Diversi ??

- ♣ reti diverse (disgiunte)
- ♣ supporti e protocolli diversi
- ♣ computer hardware diversi (e.g., modelli CPU diversi)
- ♣ sistemi operativi diversi
- ♣ linguaggi di programmazione diversi per servizi e per la realizzazione di oggetti condivisi e chiamate remote
- ♣ implementazione di servizi diversi
- ♣ diverse implementazioni degli stessi servizi,
- ♣ etc.

1 Concetto di «Middleware» to mask heterogeneity

- ♣ CORBA, Java RMI, J2EE,
- ♣ .NET, DCOM....
- ♣ Accesso distribuito a SQL

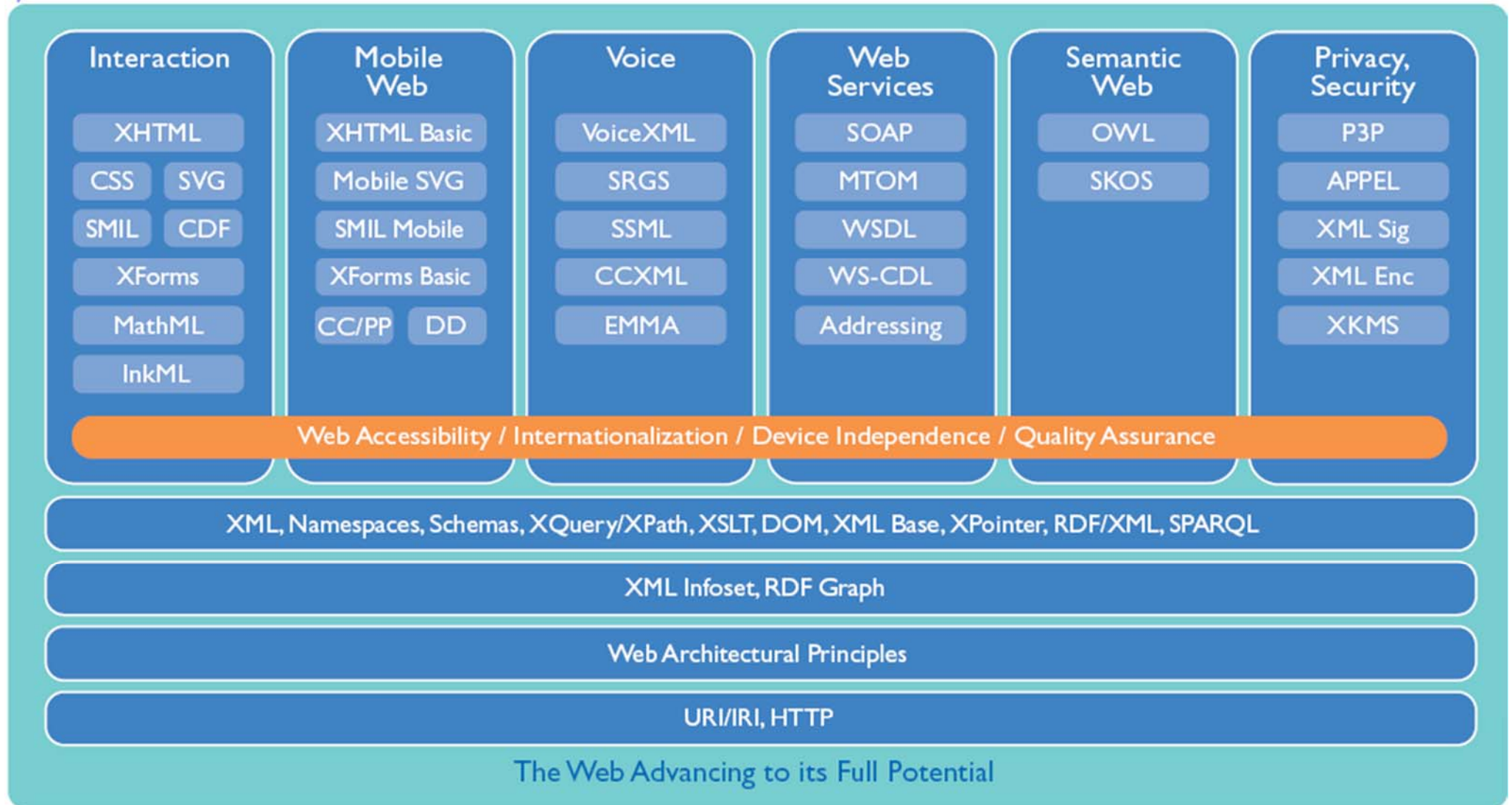
Layers of technology

DEVICE	Laptop	PDA	Handset		
NETWORK	WLAN	GSM	GPRS	UMTS	
PROTOCOL	SMS	EMS	MMS	I-mode	WAP
LANGUAGE	WML	XML	HTML		
INTERACTION	One way down		Two ways		
	Alert	Download	Near real time browsing	Real time browsing	
CONSULTATION MODE	Location based		Non-Location based		
SUPPORT	Text	Image	Video	Software	Audio
APPLICATION	Gaming	News	Financial info	Travel	Edutainment
INDUSTRY PROVIDER	Public inst.	Newspapers	Software devel.	

Source: Andersen

Semantic Web and other tech.

Applications



Internet

Apertura, Openness

Sistemi diversi possono colloquiare fra di loro sulla base di un'interfaccia condivisa e concordata

Interfacce definite per l'uso di

- ♣ Dati e/o Servizi
- ♣ Implica → Pubblicazione delle Interfacce

Proliferazione delle Interfacce,

- ♣ rischio di rendere non utilizzabile il sistema

Gestione automatica e dinamica delle interfacce

- ♣ Capacita' di reflection di linguaggi come C# (C sharp)

Standardizzazione delle Interfacce, auspicabile

- ♣ In base al tipo di applicazione
- ♣ Modelli a componenti intercambiabili, MPEG M3W, .Net., COM, CORBA, etc.
- ♣ Linguaggi per la definizione delle interfacce: IDL ma anche WSDL
→ Web Services, WSDL, etc.

Sicurezza

1 **Controllo** degli accessi a dati e servizi

- ♣ Firewall (indirizzi IP, protocolli e porte)
- ♣ VPN (Virtual Private Network)
- ♣ Consistenza e completezza dei dati

1 **Sicurezza**

- ♣ Registrazione e riconoscimento, autenticazione
- ♣ Accesso ai servizi in modo controllato
- ♣ SSO, single sign on

1 **Gestione dei Fallimenti**

- ♣ Detecting Failures
- ♣ Masking Failures: resend, raid...
- ♣ Recovering From Failures
- ♣ Fault Tolerance, with Redundancy

Prestazioni e Scalabilità

1 Capacità computazionali:

- ♣ Per risolvere problemi complessi
- ♣ Crescita delle risorse necessarie con le richieste, senza cadere in colli di bottiglia

1 Analisi delle prestazioni

- ♣ Instrumentazione e misurazione
- ♣ Valutazione del costo computazionale
- ♣ Valutazione delle dipendenze architetturali
- ♣ Scalabilità in funzione dei fattori dominanti che descrivono il carico e l'architettura

1 Evoluzione dei Costi

1 E.g.: dietro a un **WEB service/server** ci può essere cluster di calcolatori per soddisfare le richieste degli utenti

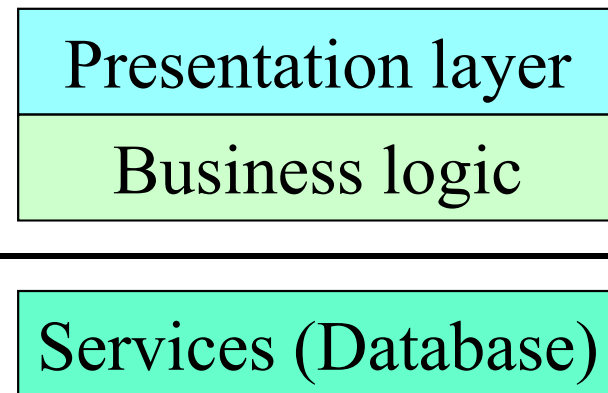
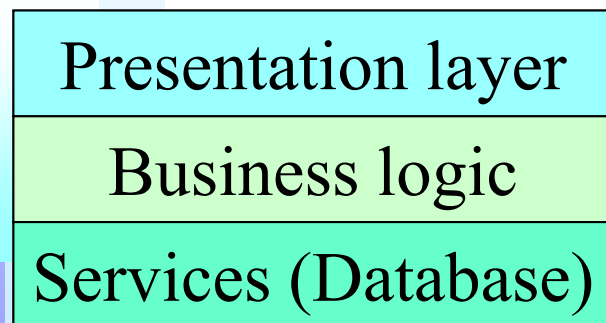
- ♣ Esempi di Google, MSDN, etc.
- ♣ Soluzioni di Balancing, clustering, etc.

Part 1: Introduzione

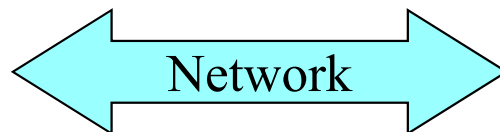
- Cosa sono i sistemi distribuiti
- Tecnologie dei sistemi distribuiti
- Internet e sua Evoluzione, Intranet
- Problemi dei sistemi distribuiti
- Architetture n-tier ←
- Web Server e servizi

WEB (Network) ARCHITECTURES

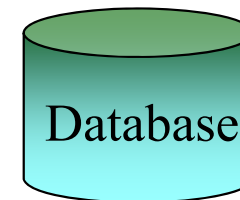
Client/server architecture (Two tier architectures):



Client



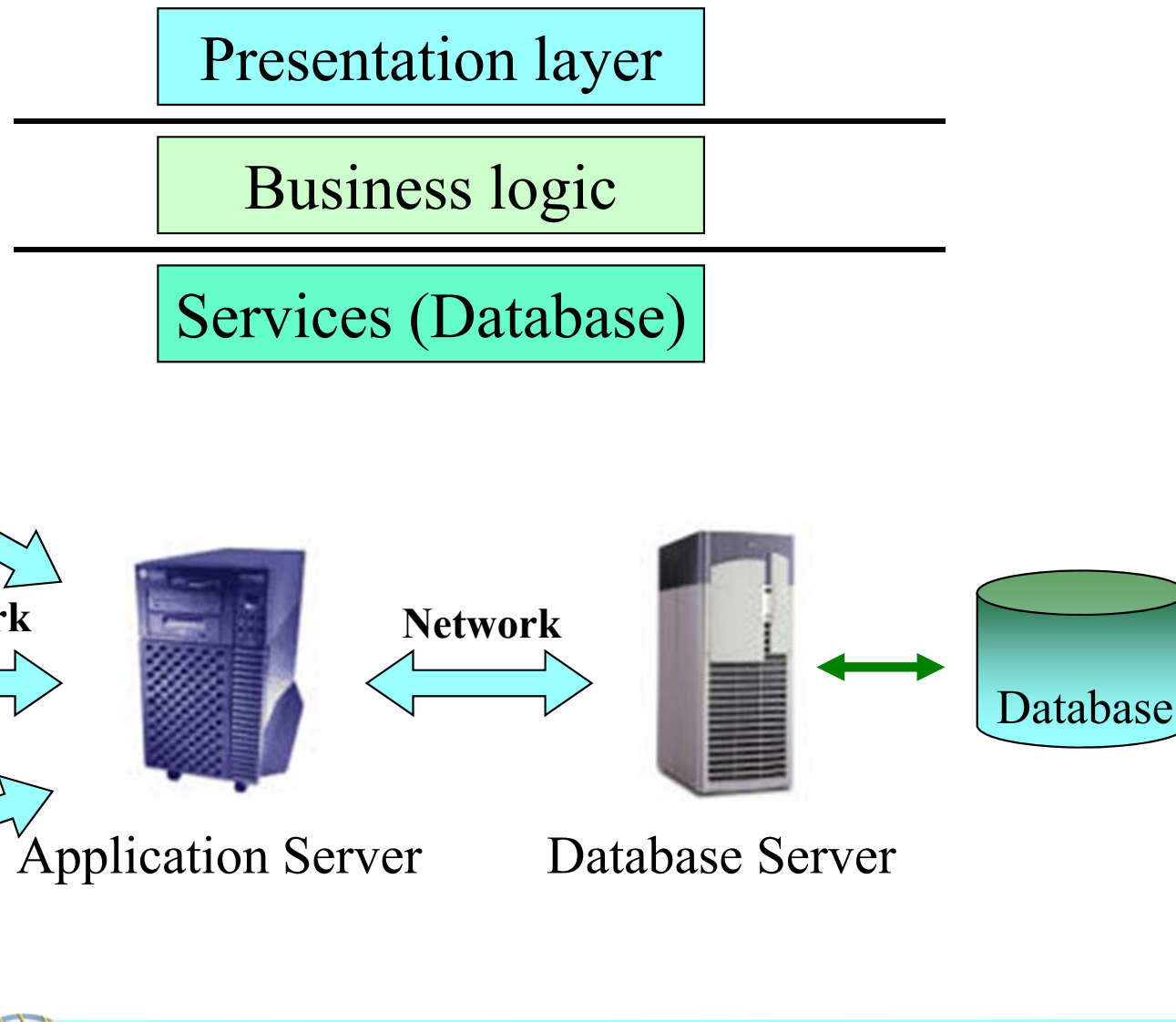
Database Server



Database

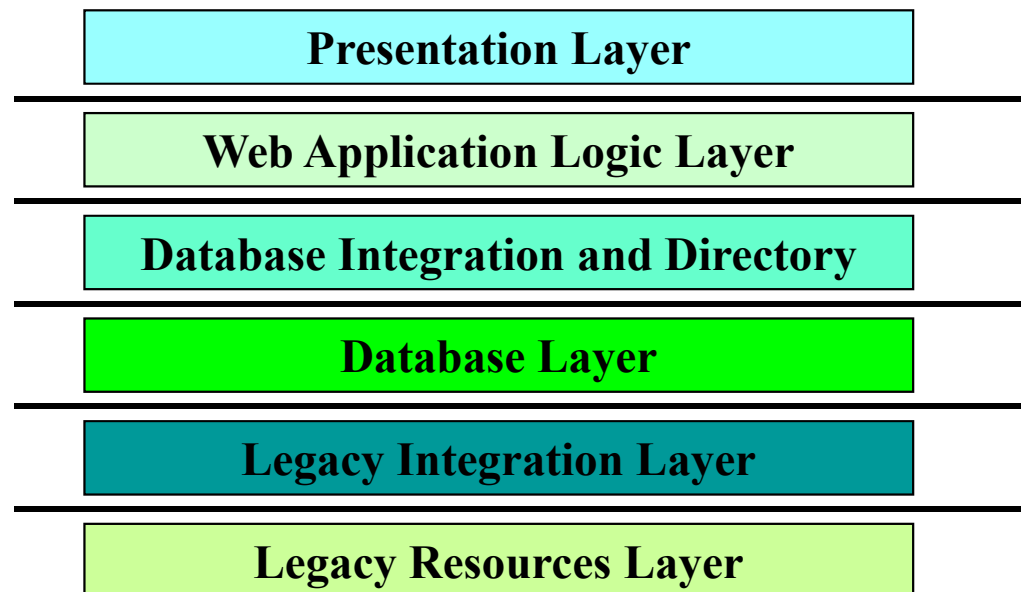
WEB (Network) ARCHITECTURES

Client/server architecture (Three tier architectures):

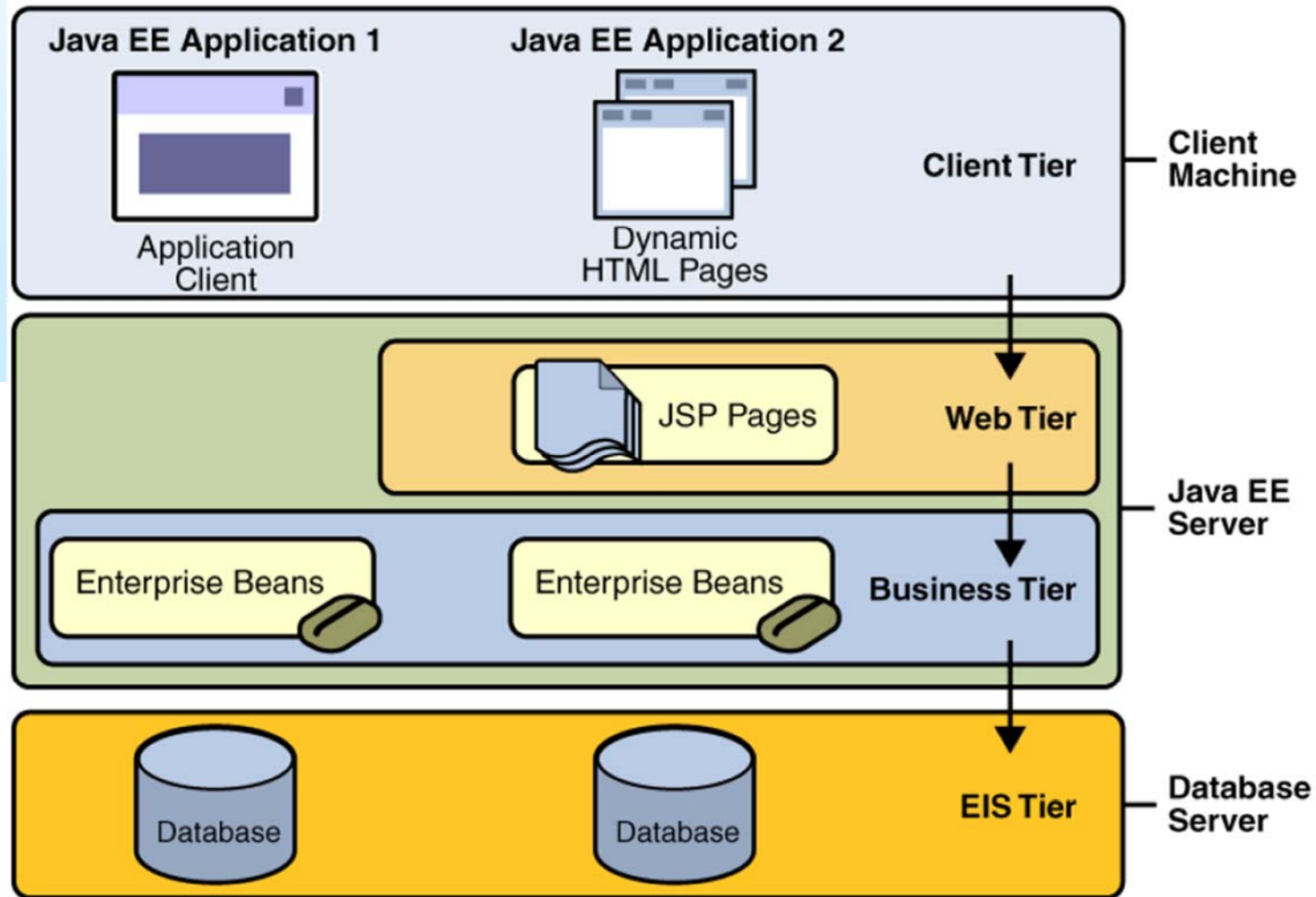


Rapidly Evolving Context

- I Distributed and heterogeneous architectures
 - ♣ J2EE, CORBA, P2P, etc.
- I Two tier, three tier and n-tier architectures
 - ♣ GUI and business logic (Application), database
 - simple WEB solutions, central maintenance
 - ♣ GUI, business logic (Application), database



Esempio – piattaforma Java EE



WEB (Network) ARCHITECTURES

Client/server architecture (n tier architectures):



Client



Firewall

WEB Proxy



WAP Server



Portal Server



WEB Server



Application Server



Content Server



Reporting Server



Directory Server



Certificate Server



Messaging Server



CORBA Server



Distributed Transaction Server



DB Server



ERP Server



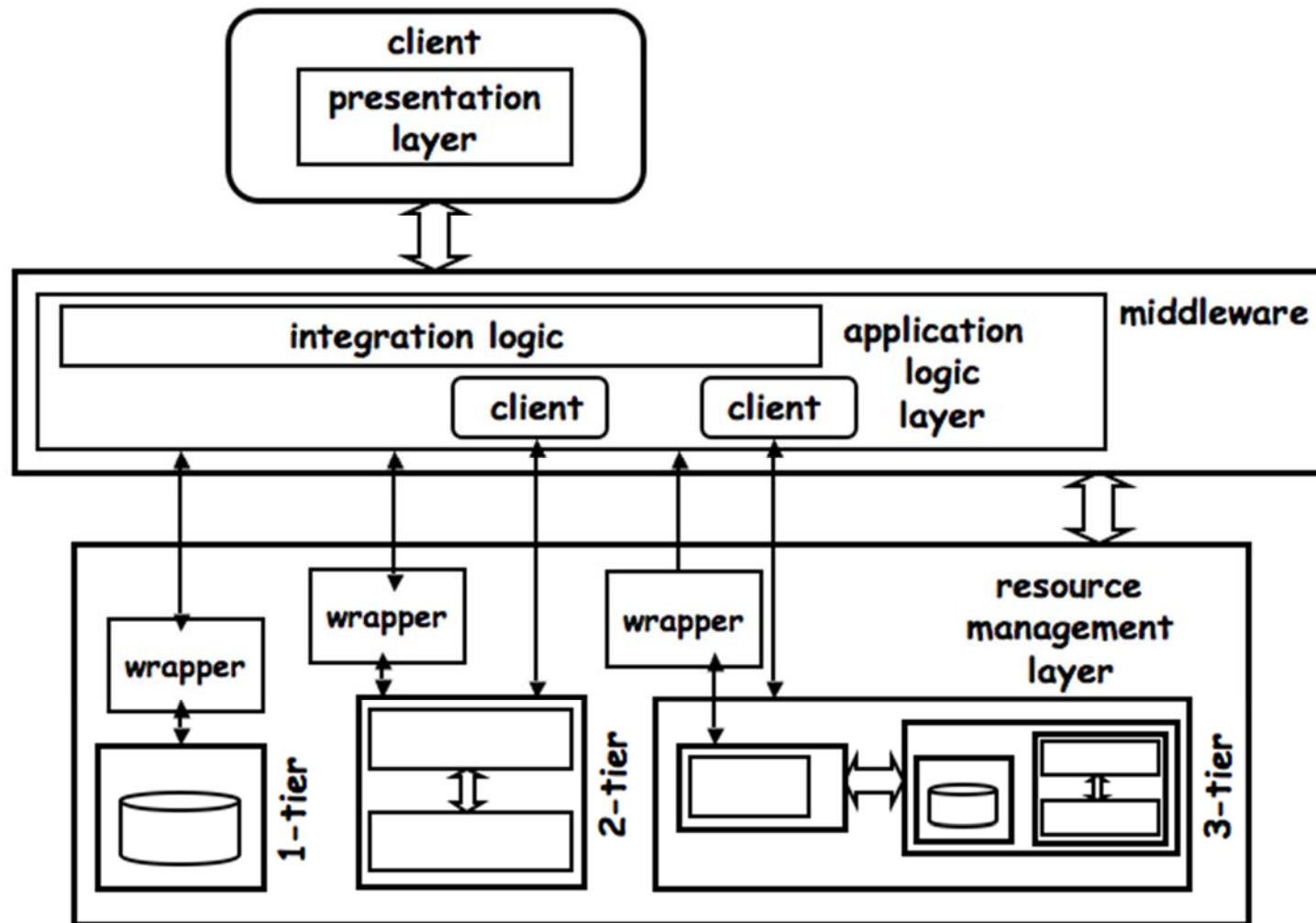
Legacy Transaction Server



Back office



Un'architettura per l'integrazione



Le comunicazioni

1 Possibili comunicazioni fra i diversi layer

1 Via:

- 1 Protocollo diretto di accesso a data base remoto via TCP IP
- 1 Condivisione di dischi, SAN/NAS
- 1 Files System Sharing, NFS, Network File System
- 1 Condivisione File
- 1 Chiamate remote: WEB Services, REST, RPC, RMI
- 1 Middleware unificato fra i vari server, layer
- 1 Middleware ad oggetti

Part 1: Introduzione

- Cosa sono i sistemi distribuiti
- Tecnologie dei sistemi distribuiti
- Internet e sua Evoluzione, Intranet
- Problemi dei sistemi distribuiti
- Architetture n-tier
- Web Server e servizi



Servizi stateless e stateful

- 1 Un servizio (ed il server che lo implementa) può essere stateless oppure stateful
 - ♣ La presenza o assenza di stato non si riferisce allo stato complessivo del server o del servizio
 - ♣ Si riferisce, piuttosto, alla capacità di ricordare lo stato di una specifica conversazione (sessione) tra un client e il server
- 1 Si tratta di una caratteristica importante
 - ♣ Ad esempio, ha impatto sulla scalabilità del livello server
 - ♣ Ha anche impatto sul livello di accoppiamento tra client e server

Servizi stateless

- 1 Un servizio è *stateless* se non mantiene informazioni di stato su ciò che avviene tra richieste successive di uno stesso client
 - ♣ Ad es., un servizio di previsioni del tempo
 - ♣ Ogni richiesta viene gestita mediante l'esecuzione di un'operazione indipendente dalle altre richieste
 - ♣ Ciascuna richiesta deve contenere tutte le informazioni necessarie a soddisfare la richiesta

Servizi stateful

- 1 Un servizio è *stateful* se mantiene (qualche) informazione di stato circa le diverse richieste successive da parte di uno stesso client nell'ambito di una sessione (o conversazione)
 - ♣ La gestione di una richiesta può dipendere dalla storia delle richieste precedenti
 - ♣ Ciascuna richiesta contiene le informazioni necessarie a soddisfare la richiesta- nell'ambito di un protocollo in cui un servizio viene erogato sulla base di richieste multiple