DIREZIONI CORRENTI di EVOLUZIONE

Sicuramente il campo applicativo più ampio di dimensioni è il **sistema Web** stesso

Le sfide sono di:

- utilizzo al meglio i **sistemi Web** partendo dalla computazione locale per una visione coordinata
- uso di tutte le **risorse disponibili** in rete per migliorare i servizi offerti
- creazione di un unico sistema di **calcolo globale** ed **accessibile**

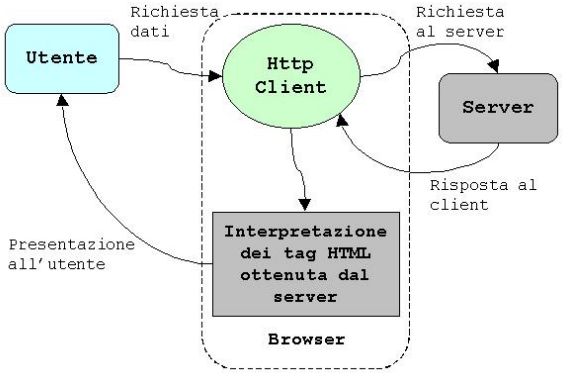
Molte aree applicative di interesse

- **accesso sicuro a dati via Web**
- **e-commerce & e-market**
- **Web computing**

Si arriva a vedere il sistema Web come una **infrastruttura per ottenere servizi (con Qualità e Costo negoziabile)**

EVOLUZIONI DEL CALCOLO WEB

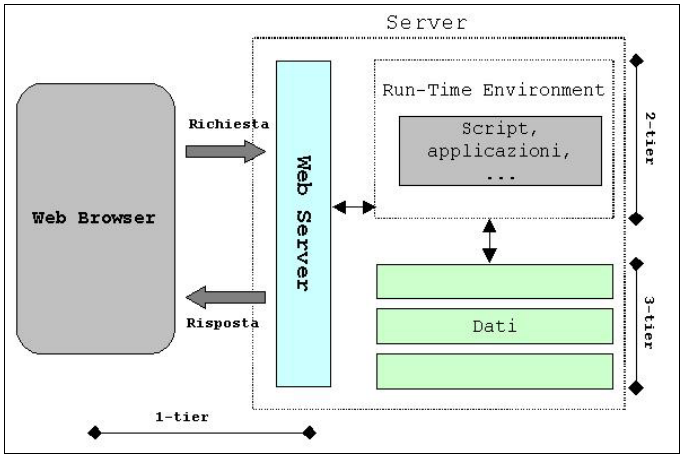
Browser tradizionali e server web



Sistemi con stato

Accesso a risorse del server

attraverso la interazione con il sistema locale al server



PROBLEMI WEB

I limiti più sentiti sono:

- limiti di operazione e alle opzioni
- **mancanza di stato nel protocollo**
- **mancanza di sicurezza**

Web server e le evoluzioni del protocollo tendono a fare permanere la connessione per consentire di usare il **canale** per trasferimenti multipli

Server Web (Apache)

canali che vengono mantenuti per una serie di trasferimenti di informazioni coordinate
Si bilancia il costo del canale con una sequenza di operazioni sullo stesso

i browser tendono a memorizzare localmente una serie di attributi che forniscono automaticamente ai server da cui li hanno ottenuti
per simulare lo stato della interazione

Un **dominio** mantiene una storia delle visite precedenti

dalla parte del **cliente**
dalla parte del **server**

STATO

cookies

un cliente può memorizzare (con scadenza) attributi (**stato**) da usare per successive interazioni
cookies anche per specificare preferenze utente

spesso uno stesso server ha molti cookies per pagina che vengono ripresentati solo al servitore corretto

formato **nome = valore**
mantenuti sul disco permanente del cliente
cookies con scadenza e anche cifrati

log attività

un **server** può tenere (con scadenza) la storia delle interazioni da usare successivamente

si possono memorizzare molti eventi
Pagina richiesta, Host remoto, Tipo del Browser, Pagina Riferita, Data eTempo

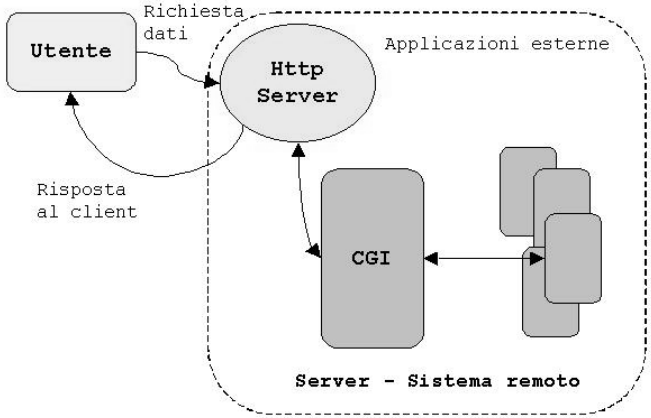
Necessità di applicazioni di esplorazione dei dati

WEB COMPUTING

Il primo passo è la possibilità di superare i vincoli del protocollo HTTP e delle interazioni consentendo di integrare i diversi componenti e di ottenere nuove forme di accesso

Se si vogliono variare le suddivisioni tra le due parti interagenti

Elaborazione sul client via applet
Elaborazione sul server via CGI

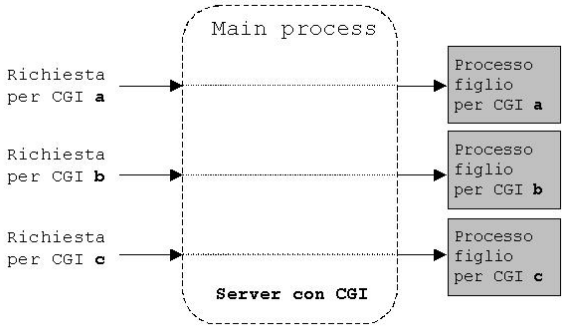


Applet scaricate da una richiesta dal server
CGI per accesso alle risorse del server

Automatismi nella invocazione
Trasparenza per l'utilizzatore

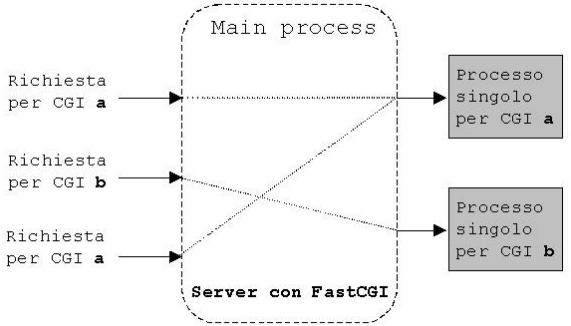
CGI: problemi, limiti e costi

Ad ogni richiesta, viene attivato un **processo** che specifica la CGI (overhead della generazione)
Tempo di attesa per eventuali altre richieste contemporanee (o problemi di mutua esclusione)



Primi passi evolutivi

FAST CGI prevedono un processo già attivo per ogni servizio CGI specificato



Sono state proposte API per funzioni standard
ISAPI Microsoft, NISAPI Netscape
Specifiche dei servizi tipicamente compilate

Uso di linguaggi script

Il linguaggio HTML è interpretato …
Allo stesso modo, possiamo pensare a

linguaggi script

intrinsecamente portabili (interpretati)
sia sul **client**

Visual basic

Jscript (piccole elaborazioni grafiche locali)

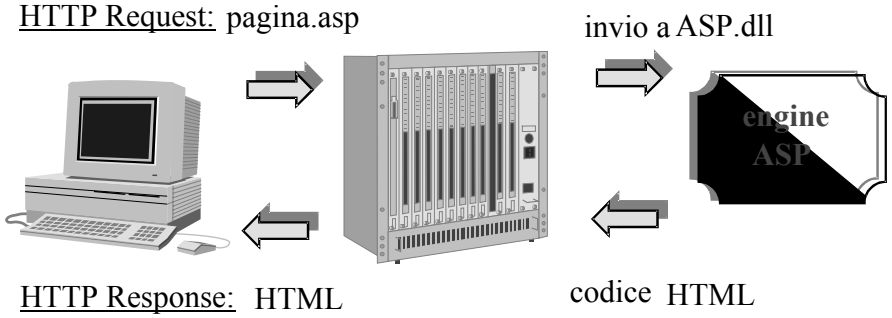
Sia sul server

Javascript, Perl, PHP, …

Spesso le parti di script sono integrate nelle pagine HTML e vengono trattate da un processore comandi (**engine**) che produce in uscita HTML

Active Server Pages

Definite dalle Microsoft per
mescolare HTML e componenti script

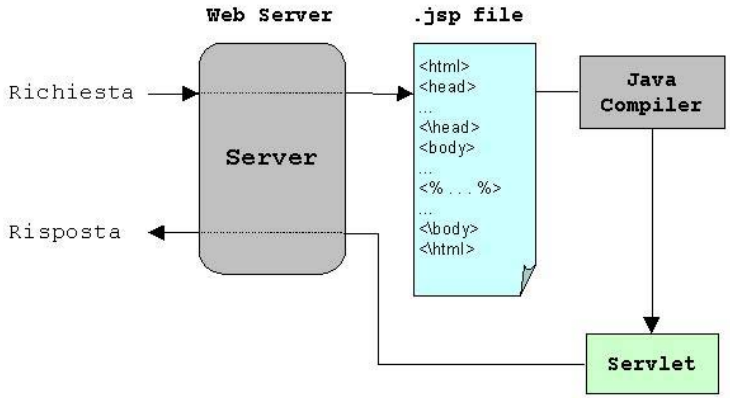


non portabili e supportate da
Microsoft **IIS** Internet Information Server

Operazioni Server-side

Java Server Pages JSP

Parte della pagina HTML contiene specifiche in Java
Queste parti (diciamo questi componenti) sono passate alla macchina virtuale integrata nel server e producono pagine HTML dinamiche (usando **servlet**)



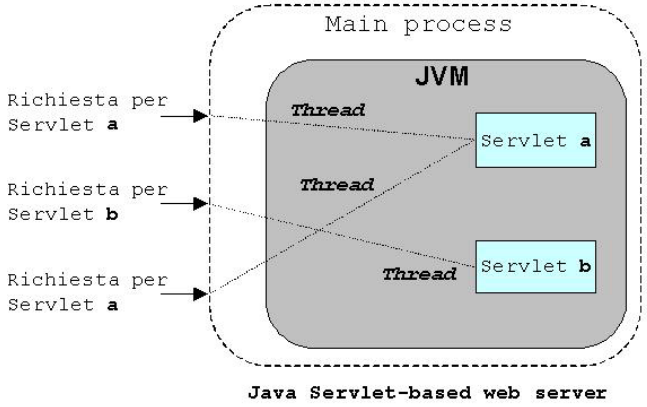
Le **JSP** sono portabili in quanto non assumono una specifica architettura di Web server (come le ASP), ma solo la presenza di una JVM

In genere, supportate da qualunque Web server

Java servlet

Estensioni di attività in esecuzione sul server e integrabili facilmente con il server Web (via JVM)

Le **servlet** sono componenti di codice Java residenti sul Web server
se **invocate** producono attività nella JVM eseguendo come processi leggeri



☺ i costi di attivazione sono molto limitati
☺ non usciamo dall'ambiente del server

☺ possiamo gestire facilmente mutua esclusione o parallelismo

Java Servlet API specification v2.2 (1999)

Servlet

Le servlet si basano sul **concetto di automatizzazione** del supporto alla attivazione e alla esecuzione

Le servlet vengono gestite e sono inserite in un
container o **engine**
È responsabilità del container il *dispatching* delle *servlet* provvedendo il corretto passaggio dei **parametri** e la raccolta dei **risultati**

> *Si consideri una analogia con il middleware CORBA che fornisce una serie di strutture di supporto per le invocazioni in formato evoluto (POA, repository, ecc.)*

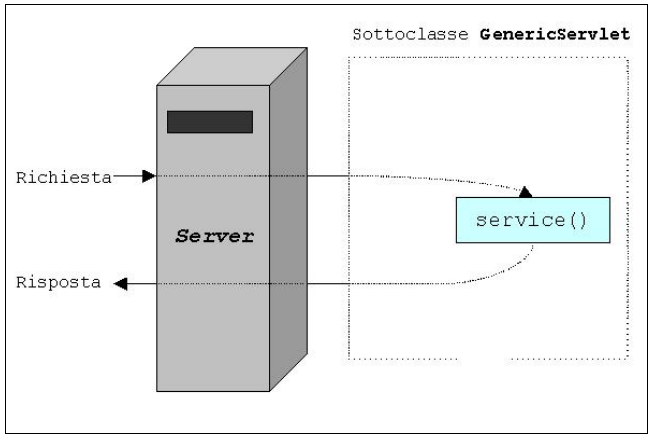
Il **container** è responsabile della:
- **istanziazione** e **caricamento** di una servlet
- esecuzione delle **operazioni** delle servlet
- fase di **scaricamento finale**

Le **servlet**
Non hanno limitazioni alle funzioni che si possono richiedere
tutta la visibilità di Java
azioni sul file system, accessi a database, ecc.

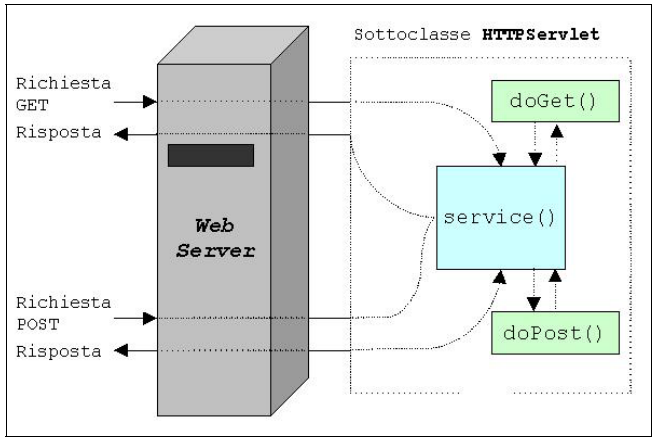
Estrema portabilità
Supporto su i più comuni Web server

Servlet

La operazione fondamentale per una servlet è il **servizio** (**service**) che rappresenta la operazione attuata dalla servlet
Due tipi di servlet, **generiche** e **HHTP**

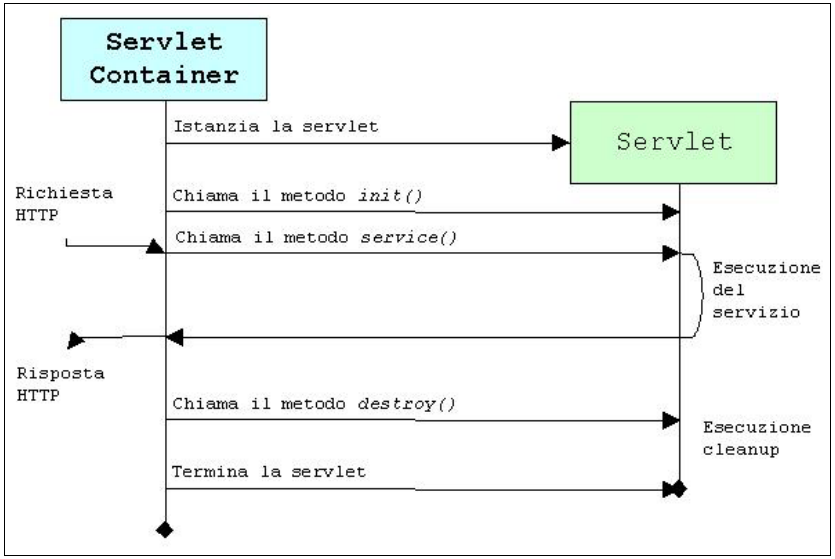


Per le servlet che trattano http



Ciclo di vita delle Servlet

Le servlet consentono di prevedere tre operazioni fondamentali,
correlate alla gestione (prologo ed epilogo)
`init(), destroy()`
e servizio
`service()`



in tre fasi:

1. creazione ed inizializzazione della servlet
2. gestione di uno o più servizi richiesti dai client
3. distruzione della servlet e deallocazione della memoria

Oggetti per servlet

Una servlet è una istanza di una classe che estende (eredita da)
`javax.servlet.GenericServlet`
`javax.servlet.http.HttpServlet`

le classi devono implementare la interfaccia
`javax.servlet.ServletInterface`

devono avere i metodi detti sopra
`init()`
`service()`
`destroy()`

Si usano oggetti per gestire:
HTTP Richieste (e ottenere parametri)
HTTP Risposte (e fornire risultati) e
basate su equivalenti del protocollo HTTP
La service si manifesta con metodi di
`doGet(); doPost();`
`doPut(); doDelete();`
con due parametri (in e out)
`HttpServletRequest`
`HttpServletResponse`

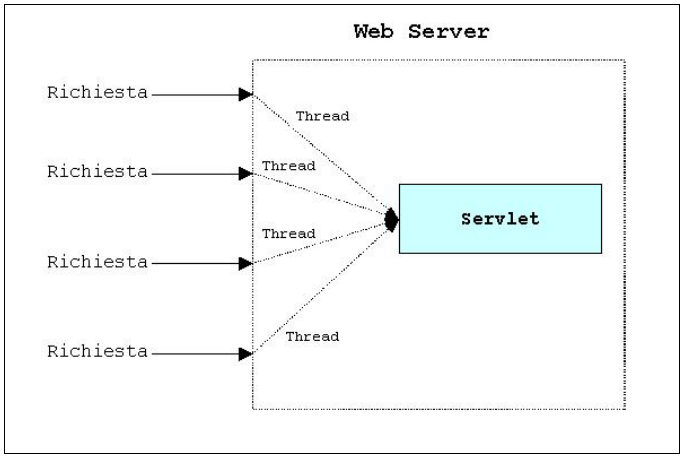
HTTP Sessioni
Sessioni come **sequenze di richieste HTTP dallo stesso cliente**
le sessioni sono mantenute tra invocazioni diverse
in altri termini, forniscono stato

SERVLET MULTITHREADED

Possibilità di avere più attività concorrenti per una stessa servlet (permesse dal container)

Se **mutua esclusione**
blocchi synchronized con eccessivo overhead
per la riattivazione di tutti i thread per ogni rilascio

In genere, lavorano in concorrenza
Possibilità di accessi contemporanei alle risorse



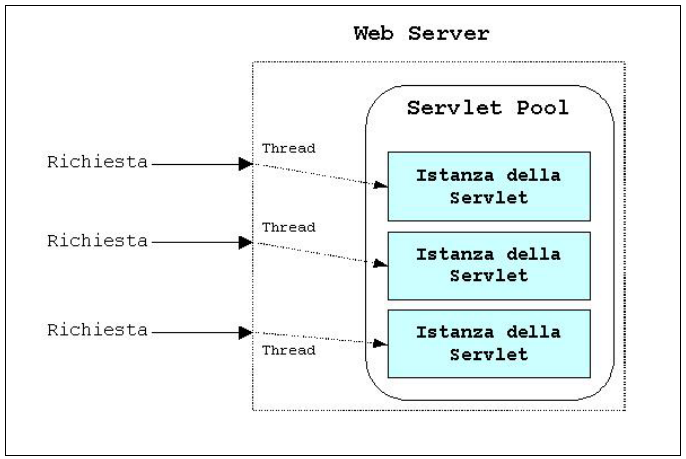
Se **esecuzioni parallele**
La servlet, dopo la inizializzazione, può servire **richieste** contemporaneamente

SERVLET MULTITHREADED

Si può prevedere di avere un pool di istanze delle servlet che sono state precreate e sono pronte per essere richieste

Una di queste viene attribuita ad ogni possibile richiesta appena è libera

e in caso non ce ne siano di disponibili?




```
import java.io.*;
import javax.servlet.*;
import javax.servlet.http.*;
public class esempio extends HttpServlet {
  int contatore; /* numero di accessi */

public void init(ServletConfig c)
  throws  ServletException
{ super.init();
try { FileReader fr = new
           FileReader("valoreiniziale”);
      BufferedReader br =
           new BufferedReader(fr);
      String appoggio = br.readLine();
      contatore = Integer.parseInt(appoggio);
      return;
    }
catch (FileNotFoundException a)
catch (IOException b)
catch (NumberFormatException c)
{ /* per inconsistenza dello stato */ }
  contatore = 0;// Valore iniziale di default
}
public void doGet(HttpServletRequest req,
      HttpServletResponse res)
      throws ServletException, IOException
{ res.setContentType("text/html");
  PrintWriter out = res.getWriter();
  contatore++;
  out.println("La servlet invocata " +
      contatore + " volte");
}
public void destroy() {salvaStato();}
protected void salvaStato() {
try {
 FileWriter fw = new
          FileWriter("valoreiniziale”);
 String appoggio = Integer.toString(contatore);
 fw.write(appoggio, 0, appoggio.length());
 fw.close();
 return;}
catch (IOException a) {}
}}
```

FUNZIONI DI UTILITÀ

ServletRequest/ HttpServletRequest

getInputStream (), getProtocol (), getRemoteAddress(),
getHeader (), getMethod (), getQueryString()
getRemoteUser (), getSession (), …

ServletResponse/ HttpServletResponse

getOutputStream (), setContentType (),
getWriter(), sendRedirect (), …

ENGINE

- stand-alone unico JVM come strumento
- plug-in inserito in tempi successivi

come attivazione (**DCOM**)

- ***In-process engine***
  plugin apre JVM con invocazione nativa

- ***Out-of-process engine***
  plugin comunica con socket con JVM

Sessioni e servizi con stato

Overhead

Le sessioni sono mantenute per un intervallo di tempo definito

Dopo un certo intervallo di inattività, una sessione viene invalidata automaticamente dal container

Session-tracking: tecniche tradizionali

Cookie

Un *cookie* contiene un insieme di coppie *chiave=valore*, generato dal web server e inviato al client con la risposta e il cliente lo fornisce per ogni richiesta

Hidden Form Field

session-tracking anonimo (non riferito ad alcun utente in particolare) utilizzano i campi HIDDEN previsti dal linguaggio HTML

User Authorization

si limitano gli accessi a risorse a soli quegli utenti in possesso di username e password

URL Rewriting

ogni URL utilizzato dall'utente può venire dinamicamente modificato o riscritto per permettergli di contenere informazioni aggiunte

Sessioni con servlet

la tecnologia servlet si integra con queste tecniche per sfruttare i metodi delle API Servlet

ad esempio
`getParameterValues()`
`getPathInfo()`
`getRemoteUser()`
`getCookies())`

oltre ad un supporto *built-in* per il servizio con stato

Servlet Session API: l'interfaccia `HttpSession`

Esempio:
creazione di una sessione per una richiesta `req`

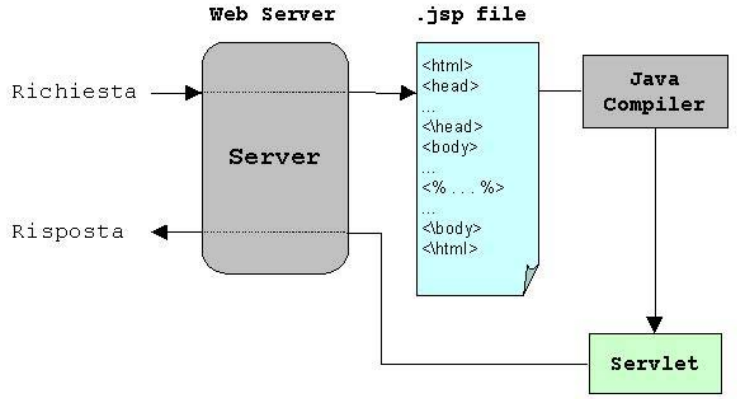
```
…
/* Ottengo un riferimento all'oggetto HttpSession
corrente se esiste, o ne creo uno nuovo

nel metodo getSession() un parametro true richiede
una sessione con il comportamento descritto sopra */

HttpSession sessione = req.getSession(true);
…
```


Java Server Pages

come collante per unire
- codice HTML
- componenti riusabili (*Enterprise JavaBeans*)
- applicazioni remote (servlet)
- codice Java
- script basati su linguaggio Java

JSP

1. Parte della pagina HTML contiene specifiche in **Java** tra tag <% %>
2. Il codice Java passato alla macchina virtuale integrata nel server per produrre una **servlet**
3. Si **compila** on the fly il codice Java e si **attiva** la servlet (verifica che non sia cambiata prima dopo la compilazione precedente)
4. Si produce la ***pagina HTML risultato***



Sviluppo concorrente: Java Beans

tecnologia per sviluppare facilmente

componenti *Java riusabili*
applet *per pagine Web*
applicazioni *indipendenti*

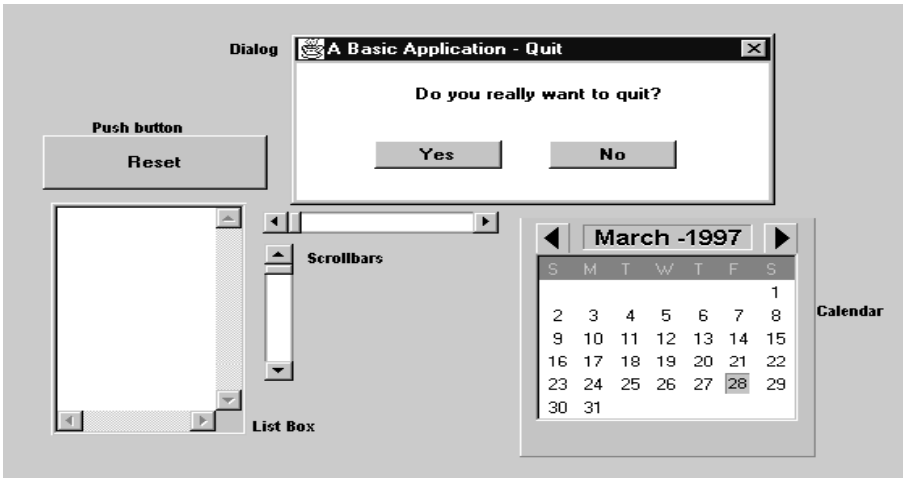
JavaBeans come componenti

- sviluppati senza scrivere codice Java
- che possono essere **innestati** e **combinati**

filosofia

Write once, run anywhere, reuse everywhere

Si passa da elementi GUI (bottoni, ecc.) fino a applicazioni di accesso a database

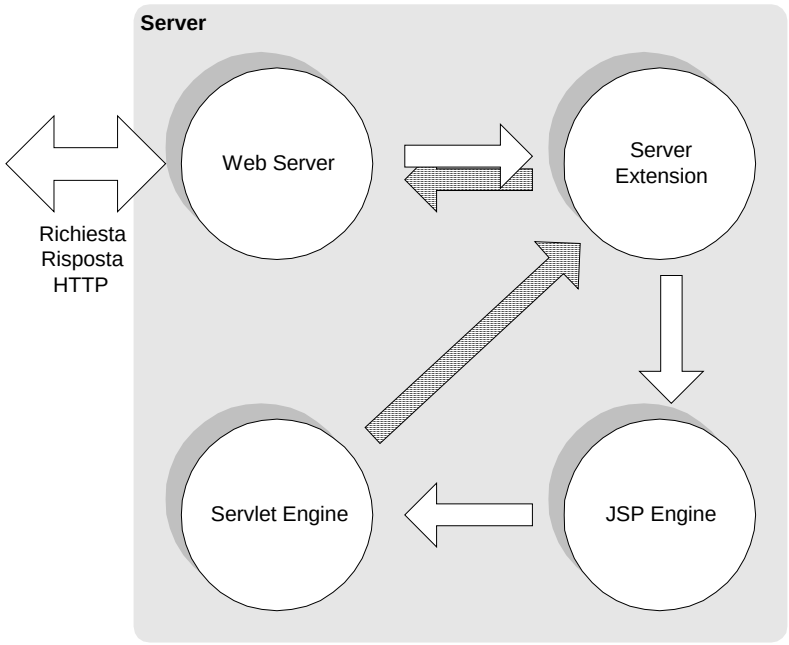


Uso di **riflessione** e **introspezione**

WEB Computing

Supporto per lavorare tramite Web

Il **WEB Server** è un veicolo per mettere insieme sistemi e componenti diversi



Componenti per Adattabilità

Riuso =>
- **variazione di un componente**
- **sostituzione di un componente**

Linguaggi procedurali
- Definizione esatta di tipi e interfacce

Linguaggi a oggetti
- Definizione esatta di tipi e interfacce

una infrastruttura a componenti deve consentire anche accoppiamenti più laschi

Componenti in uno scenario Web compatibile

RIUSO

Scenari di riuso
Riutilizzo di componenti legacy per aziende

Linguaggi e ambienti consentono solo riuso a “granularità fine”

- **Librerie** corredate da API incompatibili tra loro
- Non esistono “oggetti” **componibili senza adattamenti**

Serve poter riusare elementi a “granularità grossa”

Infrastruttura per la **composizione**

COMPONENTI

Un componente è un elemento che può essere utilizzato da altri elementi clienti
- unità di deployment

Un componente può essere facilmente inserito in un nuovo scenario di uso adeguandosi facilmente e in modo indolore
- unità di riuso

I progettisti di clienti, server e componenti non hanno bisogno di conoscersi
- unità di composizione di terze parti

Il componente è la unità di business process su cui lavorare in modo indipendente

- **autonoma**
- **sviluppata per una infrastruttura il più possibile standard**
- **riutilizzabile senza cambiamenti ed adattamenti**

La tecnologia a componenti permette di definire e gestire i requisiti non funzionali

STRUTTURA DI COMPONENTI
sulla base di due entità con ruoli e compiti distinti

Contenitore
che si occupa di aspetti di integrazione e di infrastruttura come
- **concorrenza,**
- **sicurezza,**
- **disponibilità,**
- **scalabilità,**
- **gestione,**
- **eterogeneità, …**

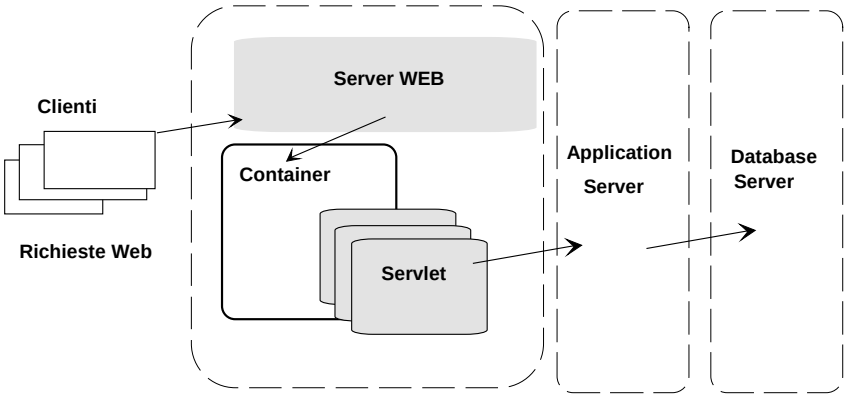
Oggetti/componenti
- **logica dell'applicazione**
- **interazione con l'esterno:**
  - **presentazione,**
  - **accesso ai dati**

EJB E ARCHITETTURE

Esistono varietà specializzate di Beans
In particolare, gli **E**nterprise **J**ava **B**eans, pensati per la automatizzazione dei lavori di impresa

Architetture multilivello
Con divisioni funzionali tra diversi livelli

- Cliente (browser)
- Web server
- Application server (comandato dalle servlet)
- Database Server



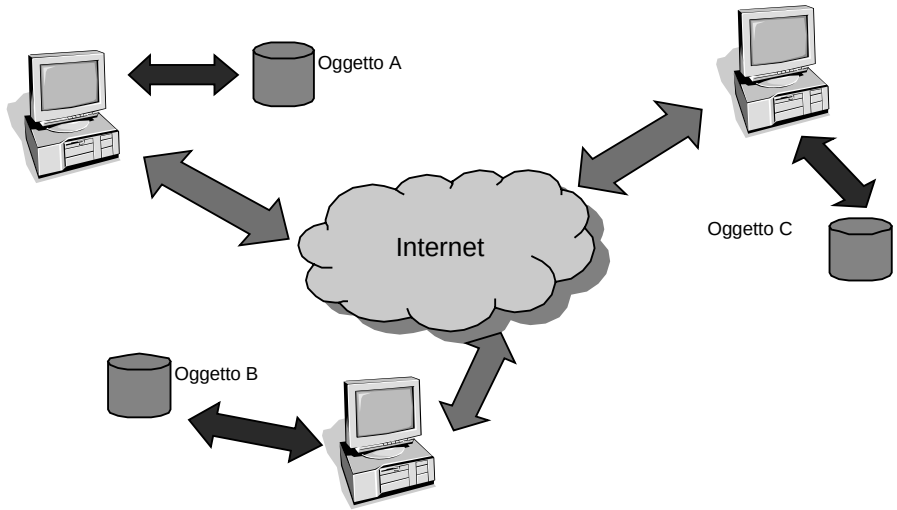
Sistemi
con una migliore **suddivisione dei compiti** e
con una migliore separazione tra i **diversi livelli**

MIDDLEWARE E COMPONENTI:
direzioni di evoluzione e stato dell'arte

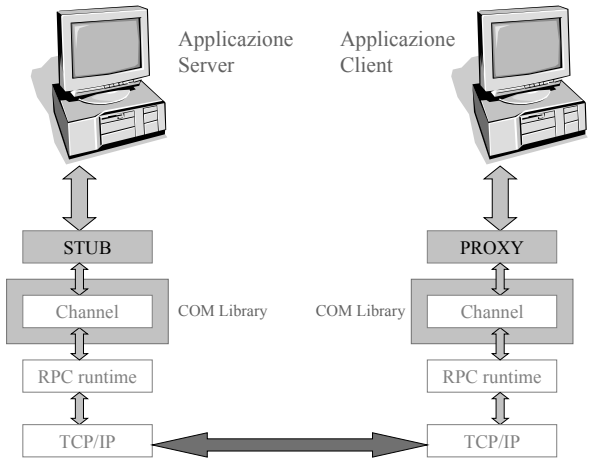
Fornitura di **servizi WEB** in ambiente distribuito

Sempre più **servizi** intesi come **sistemi** o **framework** (*integrazione* e *composizione*) di **oggetti distribuiti**

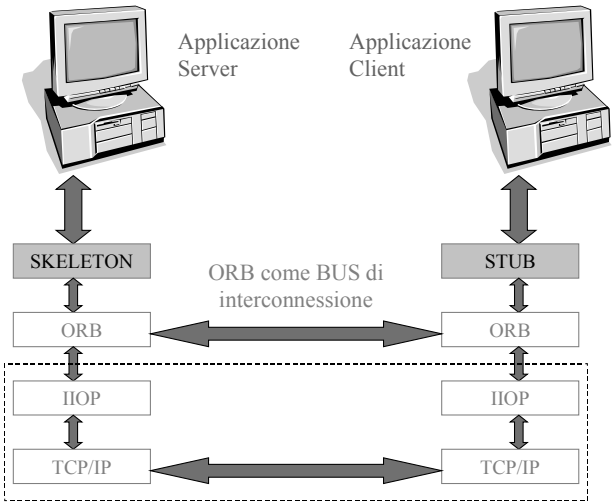
- Modello Cliente-Servitore
  - Attualmente: CORBA, DCOM
  - RPC (Remote Procedure Call)



- **DCOM**: Distributed Component Object Model



- **CORBA**: Common Object Request Broker Architecture



SOAP: Simple Object Access Protocol

Soluzione per l'invocazione remota di oggetti basata su tecnologie integrate con il Web

In risposta alla necessità di lavorare con protocolli Web ma a livello di progetto di componenti

IPOTESI di PROGETTO
- Uso di **XML** per serializzazione dei dati
- **HTTP** come protocollo di trasporto

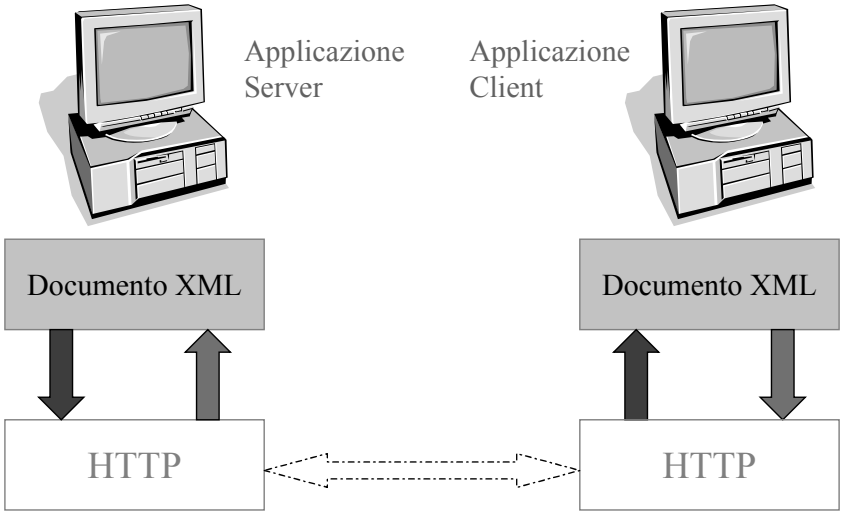
Documento XML: utilizzo di *SOAP Envelope*
SOAP definisce regole per la **serializzazione** dei dati

Envelope: contenitore messaggio

Header (opzionale):
contiene opzioni aggiuntive

Body: contiene informazioni per RPC e marshalling parametri

Architettura di elaborazione

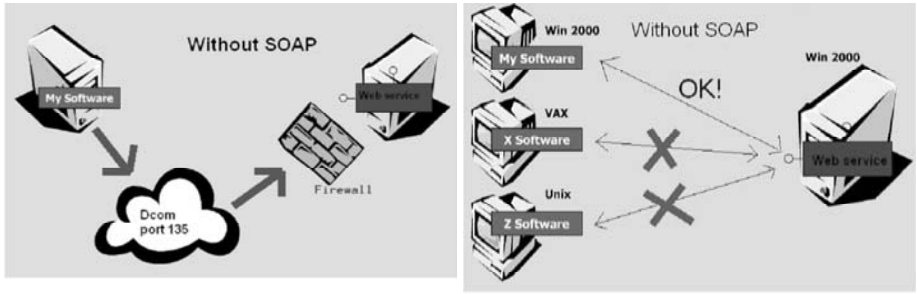



```
<SOAP-ENV:Envelope
    xmlns:SOAP-ENV=”http://schemas.xmlsoap.
         org/soap/envelope/”
    SOAP-ENV:encodingStyle=”http://schemas.
         xmlsoap. org/soap/encoding/”>
        <SOAP-ENV:Body>
            <m:GetLastTradePrice   xmlns:m=”Some-
URI”>
                <symbol>DIS</symbol>
            </m: GetLastTradePrice>
        </SOAP-ENV:Body>
</SOAP-ENV:Envelope>
```

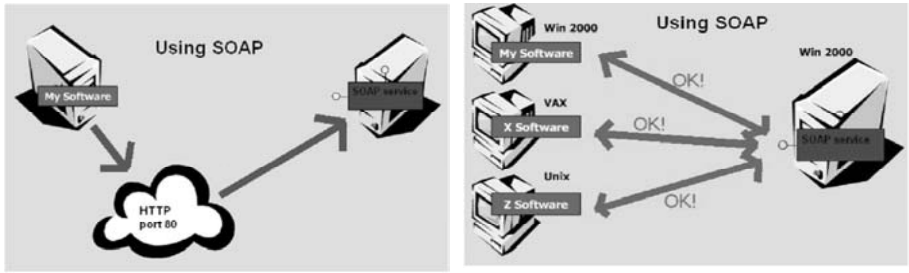

Un contesto specifico: Firewall e SOAP

spesso i firewall bloccano qualunque servizio

RPC senza l’uso di SOAP



RPC con l’uso di SOAP



Soluzioni Middleware per l'integrazione di Servizi Web

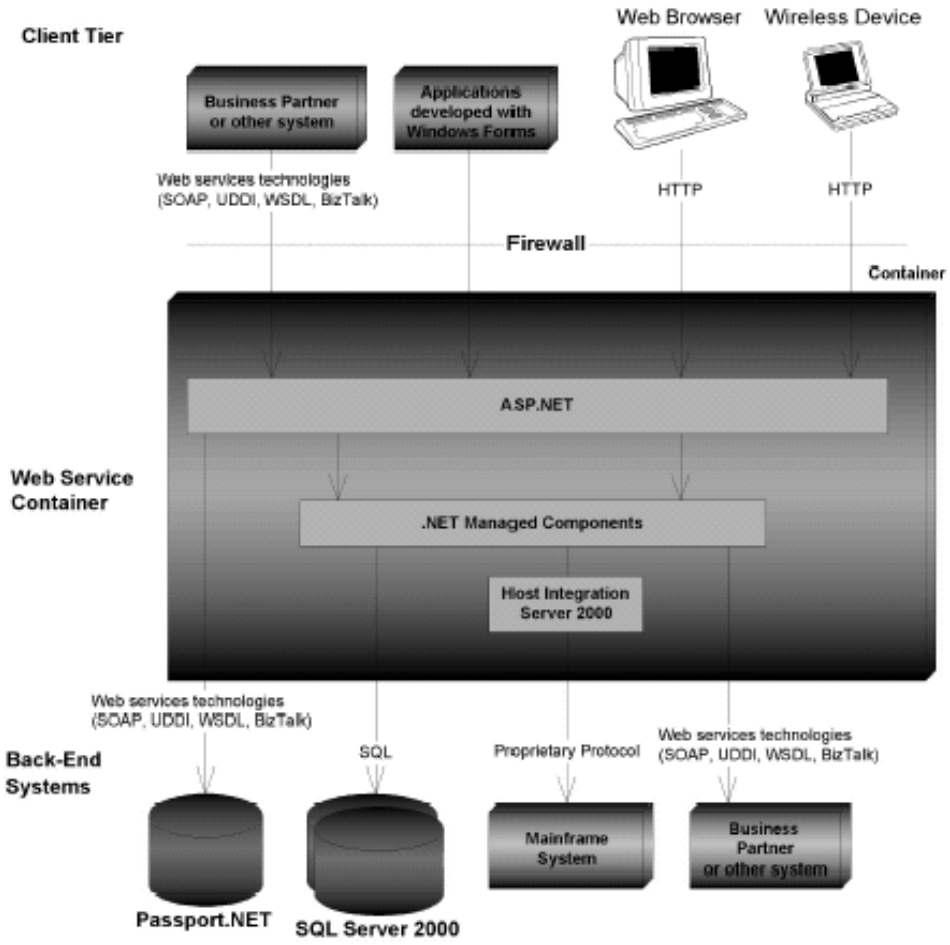
Microsoft .NET

- Componente .NET ospitato in un **container** (transazioni, sicurezza, messaging service)
- **Business layer**:
  Integrazione database: ADO.NET
  MS Host Integration Server
- Integrazione con altri **business partner** attraverso **tecnologie Web** (SOAP, UDDI, WSDL, BizTalk)

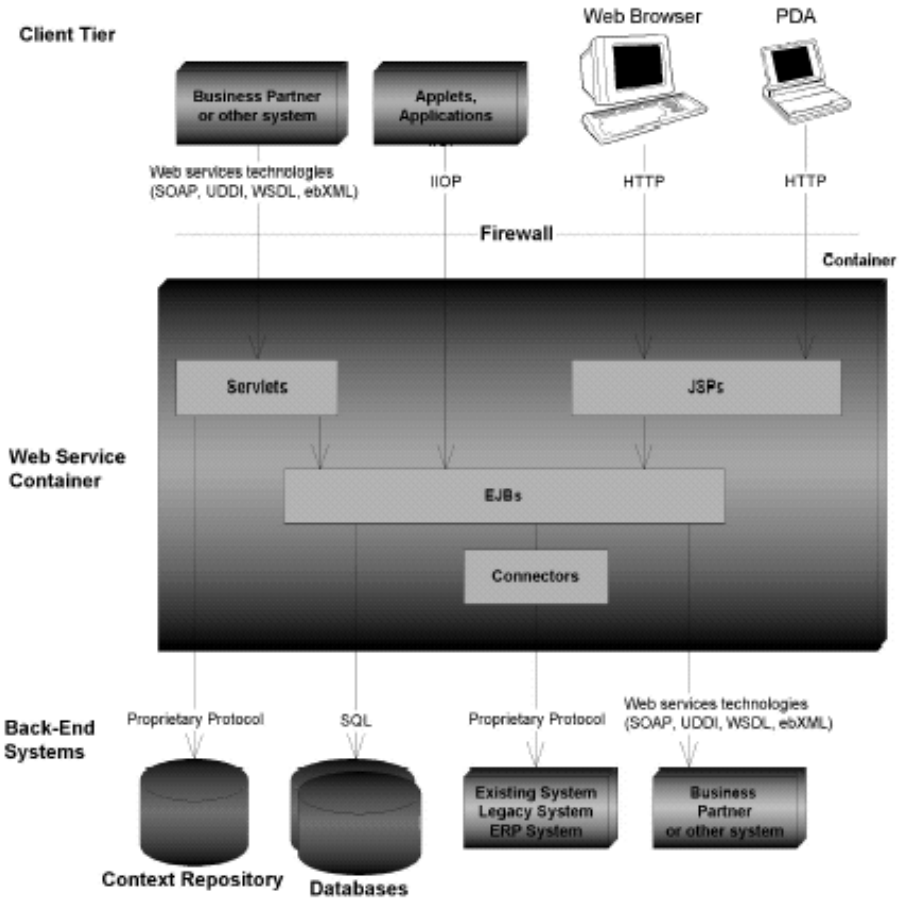
Java 2 Platform Enterprise Edition

- Componente J2EE ospitato in un **container** (transazioni, sicurezza, messaging service)
- **Business layer** utilizza Enterprise Java Beans:
  Integrazione database: JDBC, SQL/J
  Java Connector Architecture
- Integrazione con altri **business partner** attraverso **tecnologie Web** (SOAP, UDDI, WSDL, ebXML)

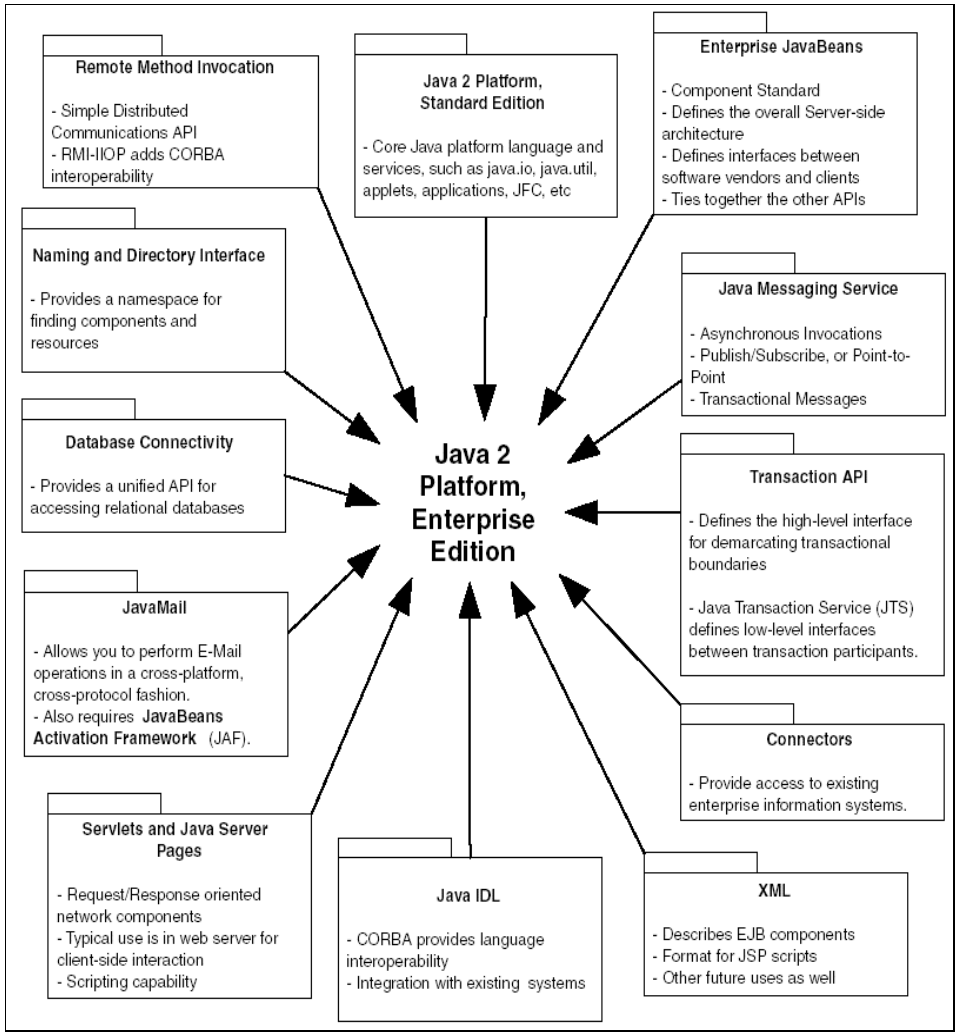
Microsoft .NET: Architettura



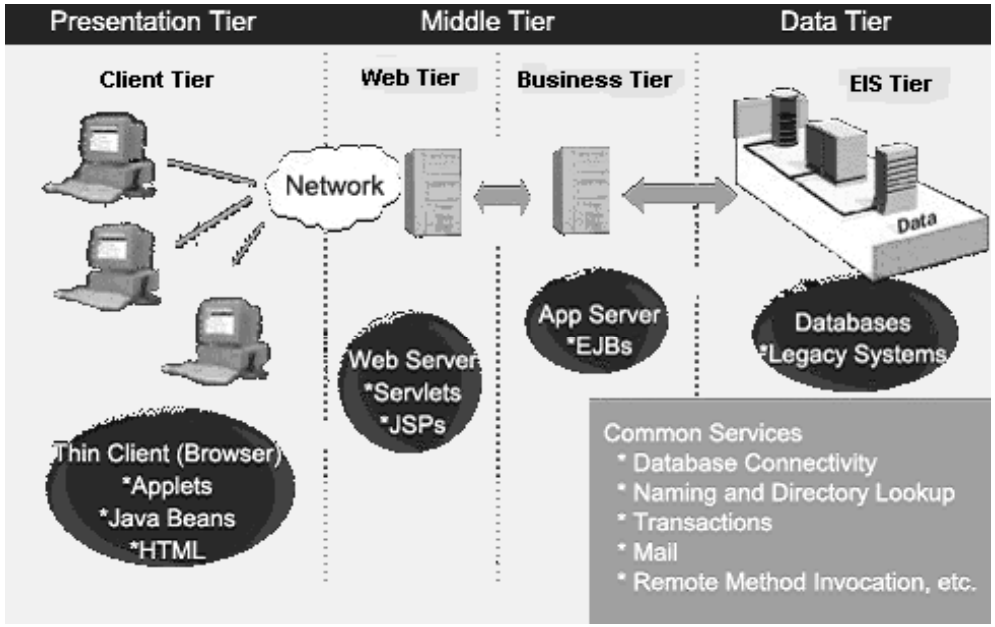
Java 2 Platform Enterprise Edition: Architettura



Java 2 Platform Enterprise Edition: Composizione in Moduli



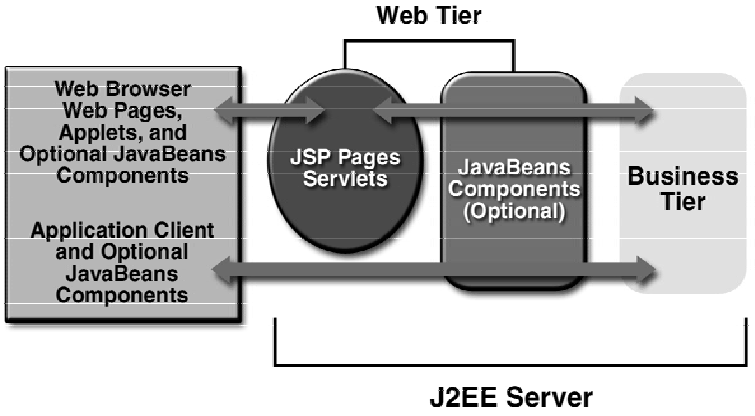
Java 2 Platform Enterprise Edition: **Multi-tier Architecture**



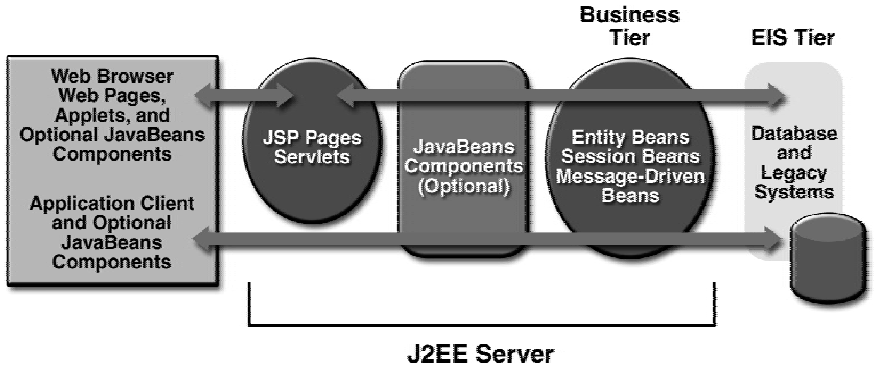
PRESENZA DI LIVELLI MULTIPLI
Ogni livello consente di affrontare il problema in isolamento
Progetto separato ed indipendente

Ogni livello deve essere facilmente integrabile con l'esistente

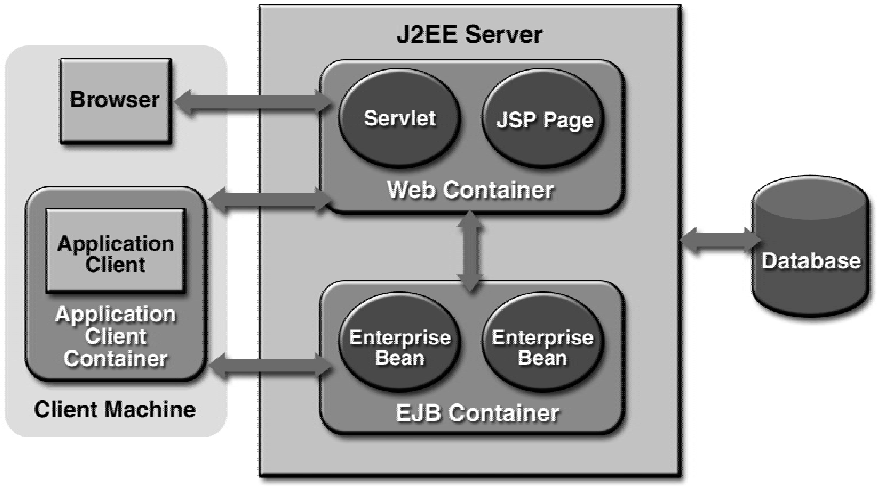
ESEMPIO: ARCHITETTURA JAVA-BASED



ARCHITETTURA JAVA-BASED E ACCESSO A DB



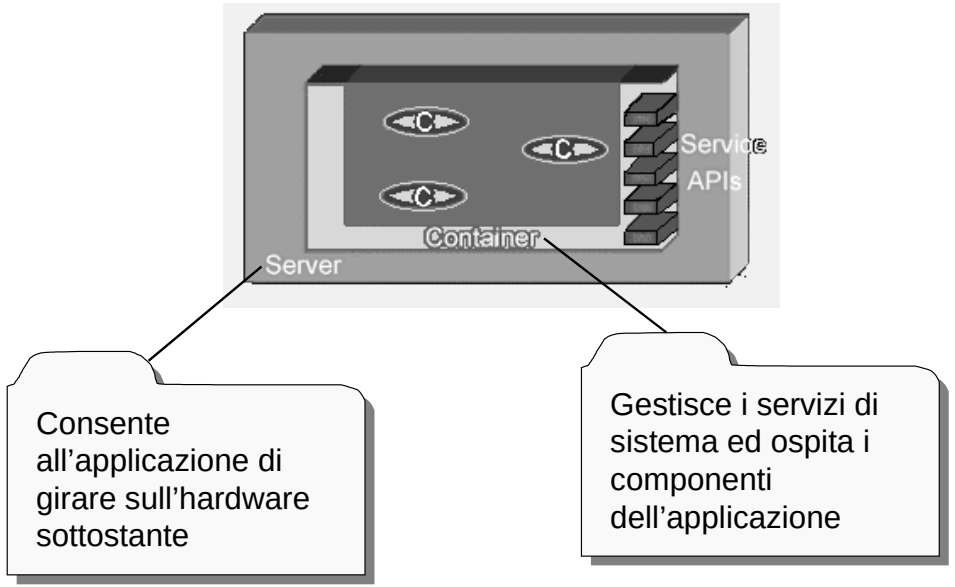
Architettura Java Based
Container unificato per Servlet e Beans

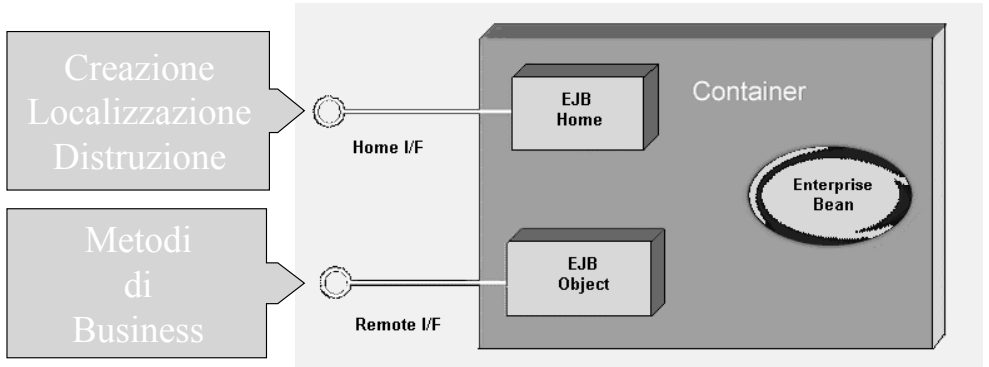


Concentriamo l'attenzione sul modello SUN di componente Enterprise:

Enterprise Java Bean (EJB)

Enterprise Java Bean (EJB)

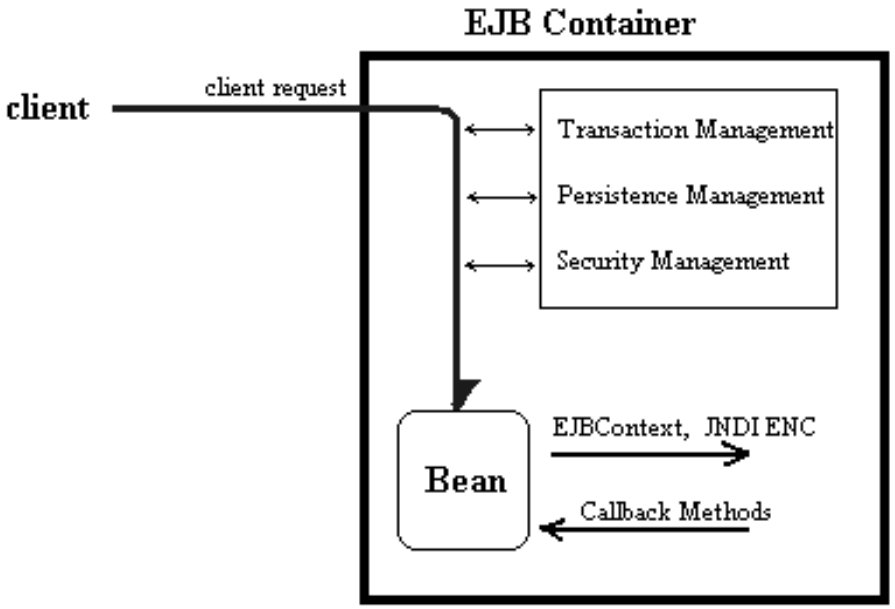




EJB Container

Ancora una volta l'idea di Container
Svolge il ruolo di **gestore a runtime** delle politiche di:

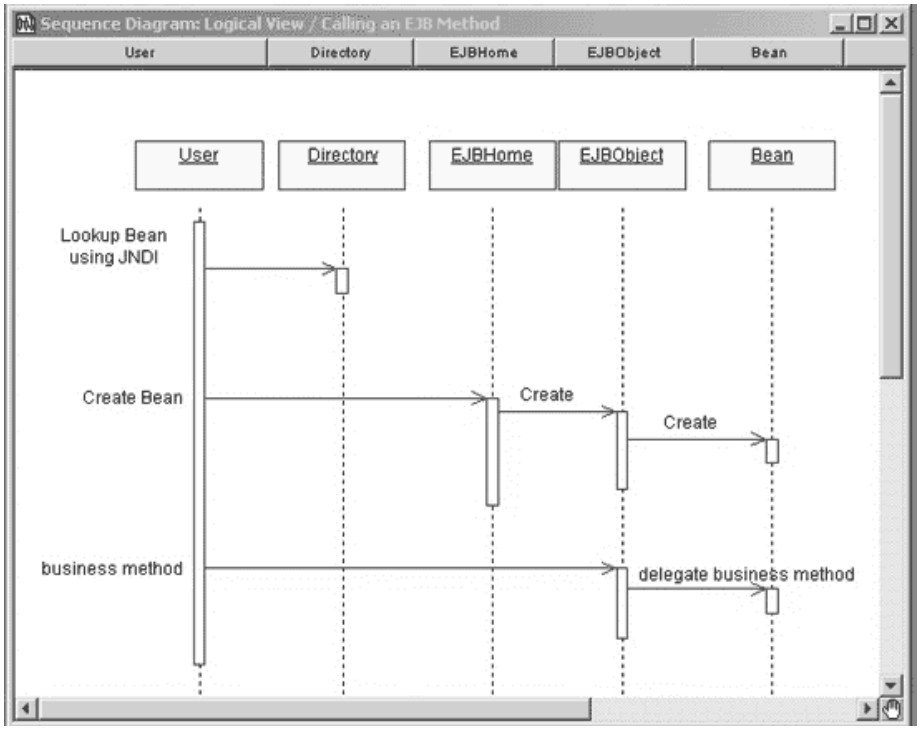
- Sicurezza
- Persistenza
- Transazioni
- Concorrenza



EJB Containers manage enterprise beans at runtime

Creazione di EJB

- EJBHome lookup
- Istanza EJBObject
- Istanza Bean class
- Stub inviato al client
- Invocazione metodi



Tassonomia di EJB

Vengono definiti vari prototipi di EJB, adatti a supportare i concetti di:

- **Sessione**
  Stateless*: ogni invocazione è indipendente*
  Stateful*: stato mantenuto fra invocazioni successive*

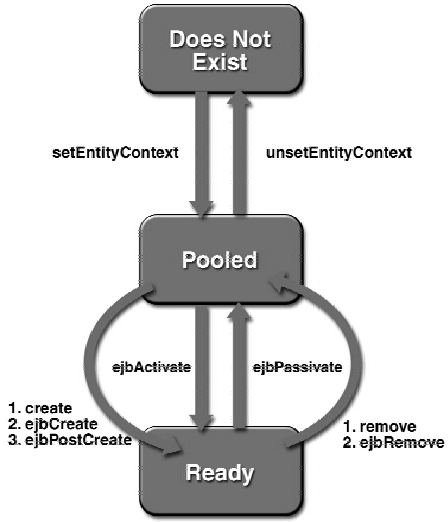
- Componenti incaricati dell'esecuzione di un servizio incapsulano la business logic
- Oggetti **non persistenti**

- **Persistenza**
  Container-Managed Persistence (CMP)
  sincronizzazione a carico del container

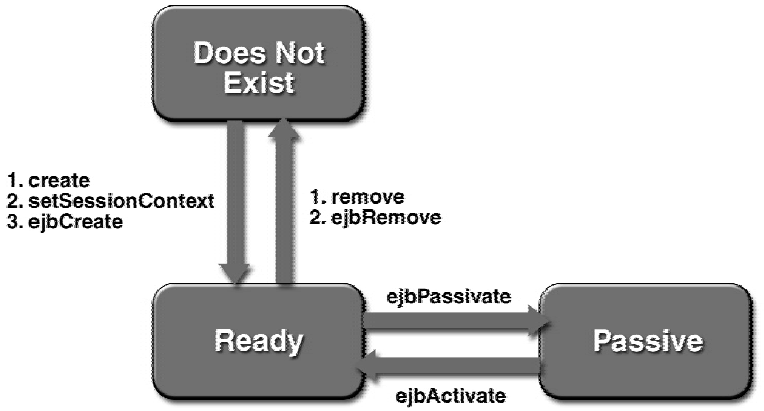
  Bean-Managed Persistence (BMP)
  gestione proprietaria della sincronizzazione

- Componenti normalmente incaricati dell'accesso a dati e della sincronizzazione
- Oggetti **persistenti**

EntityBean



SessionBean



J2EE e MS .NET a confronto

Feature	J2EE	.NET
Type of technology	Standard	Product
Middleware Vendors	30+	Microsoft
Interpreter	JRE	CLR
Dynamic Web Pages	JSP	ASP.NET
Middle-Tier Components	EJB	.NET Managed Components
Database access	JDBC, SQL/J	ADO.NET
SOAP, WSDL, UDDI	Yes	Yes
Implicit middleware (load-balancing, etc)	Yes	Yes

Argomenti comuni a entrambe le piattaforme:

- alta ***integrazione*** con servizi web;
- ***bassi costi*** di sistema (jBoss/Linux/Cobalt, Windows/Win32)
- soluzioni ***single-vendor***
- alta ***scalabilità***
- necessità di ***training*** dei programmatori

J2EE e MS .NET a confronto

A favore di .NET e contro J2EE:

- Microsoft ***marketing*** alle spalle
- Buona ***storia*** passata riguardo servizi Web, ambienti di sviluppo, supporto aziendale, ...
- ***Modello*** di programmazione più ***semplice*** (c'è modello?)
- ***Neutralità*** rispetto al ***linguaggio***
- Interconnessione e dipendenza forte con il ***sistema operativo*** sottostante

A favore di J2EE e contro .NET:

- È spinta da un ***intero consorzio di industrie***
- ***Tecnologia stabile e assestata***, non *first-generation* come .NET
- .NET ***non*** è completamente ***interoperabile*** con ***standard*** industriali correnti (bizTalk ha estensioni proprietarie di SOAP)
- ***Modello*** di programmazione più ***ricco***
- ***Neutralità*** rispetto alla ***piattaforma***

A favore di J2EE e contro .NET (continua):

- Più facile ***migrazione di codice*** Java esistente verso l'integrazione con la piattaforma J2EE per servizi Web
- Migliore ***storia di portabilità e integrazione*** con componenti esistenti (Java Connector Architecture)
- Utilizzo principe del linguaggio ***Java*** è probabilmente più indicato oggi che non quello di ***C#***

  (dati Gartner: 2.5 milioni di sviluppatori Java oggi, 4 milioni entro 2003; 78% università insegnano Java, 50% lo ritengono una parte imprescindibile del curriculum)