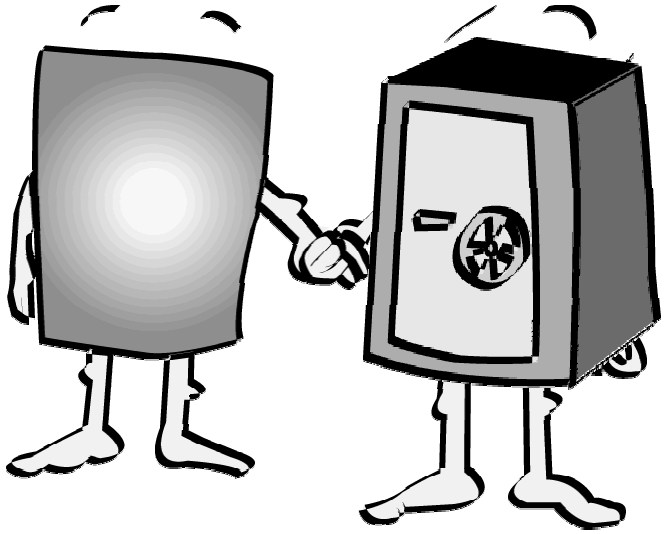
Web e basi di dati

Il Web come Interfaccia Utente di un Sistema Informativo

- **Occorre un meccanismo di interazione con il DBMS (attraverso il server Web) per la specifica di query e/o modifiche, es. basate sull'utilizzo di FORM**

- **Occorre un meccanismo dinamico di generazione delle pagine, il cui contenuto corrisponda ai risultati di una query**

Web & basi di dati



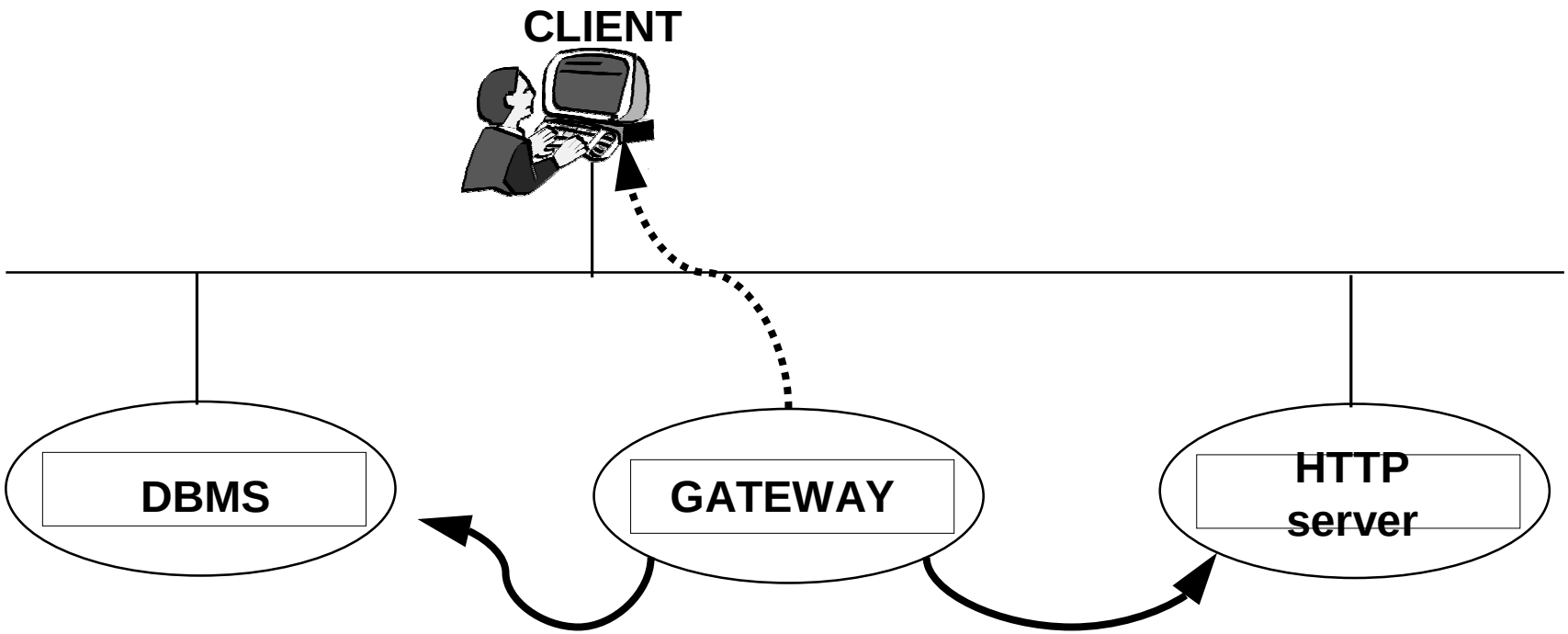
Obiettivi:

- **ottenere la generazione dinamica di pagine Web a partire da dati contenuti in una base di dati**
- **sfruttare i pregi di Web e basi di dati, aggirandone i difetti**

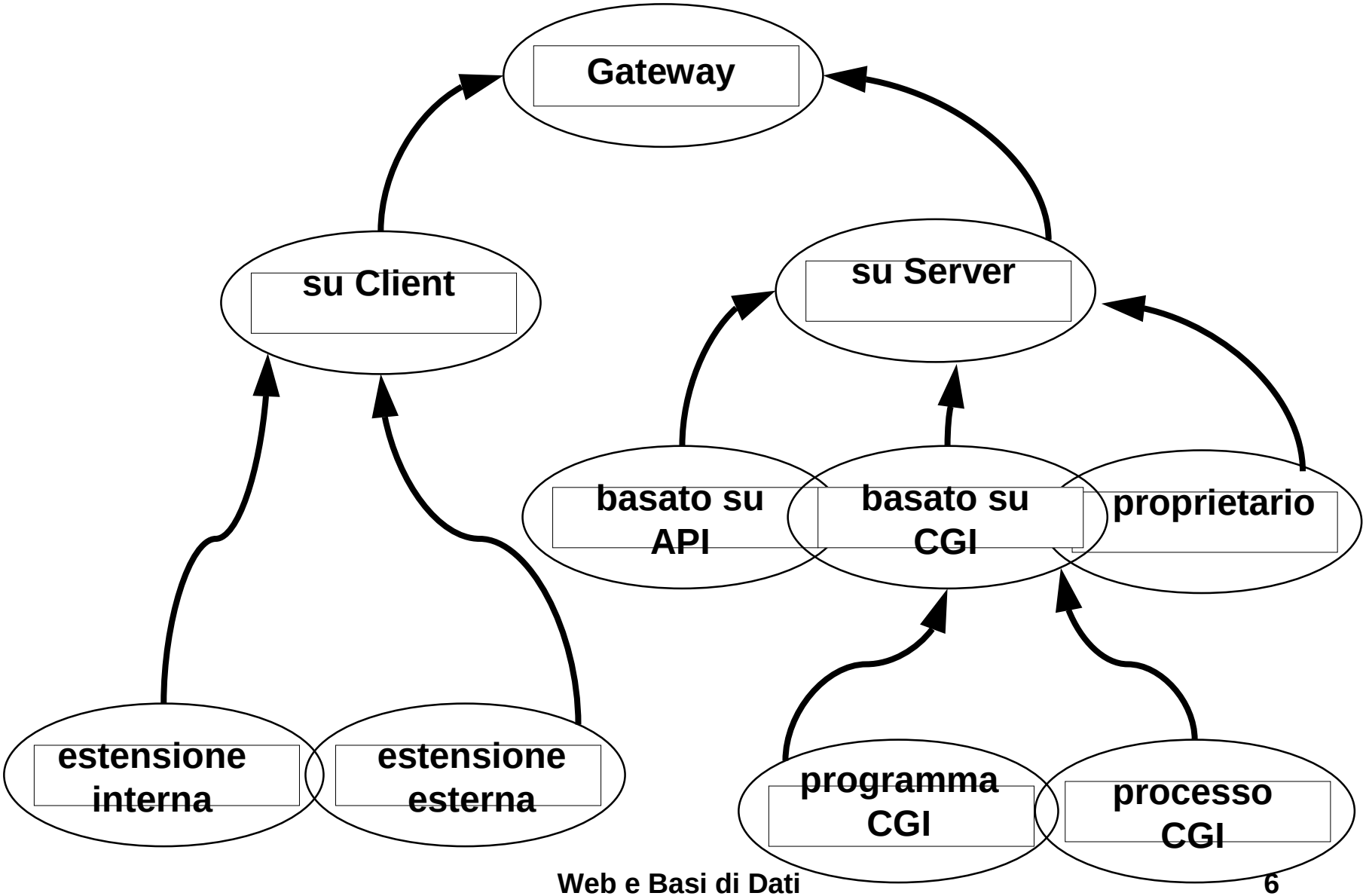
Pregi e difetti di basi di dati e Web

Web	pro	contro
basi di dati	• semplice • portabile • a basso costo • indipendente dalle interfacce • ipermediale • modelli dei dati • linguaggi di interrogazione • funzioni di amministazione	• basato su file • statico • complesse • proprietarie • navigazione e presentazione assenti

Gateway Web-base di dati

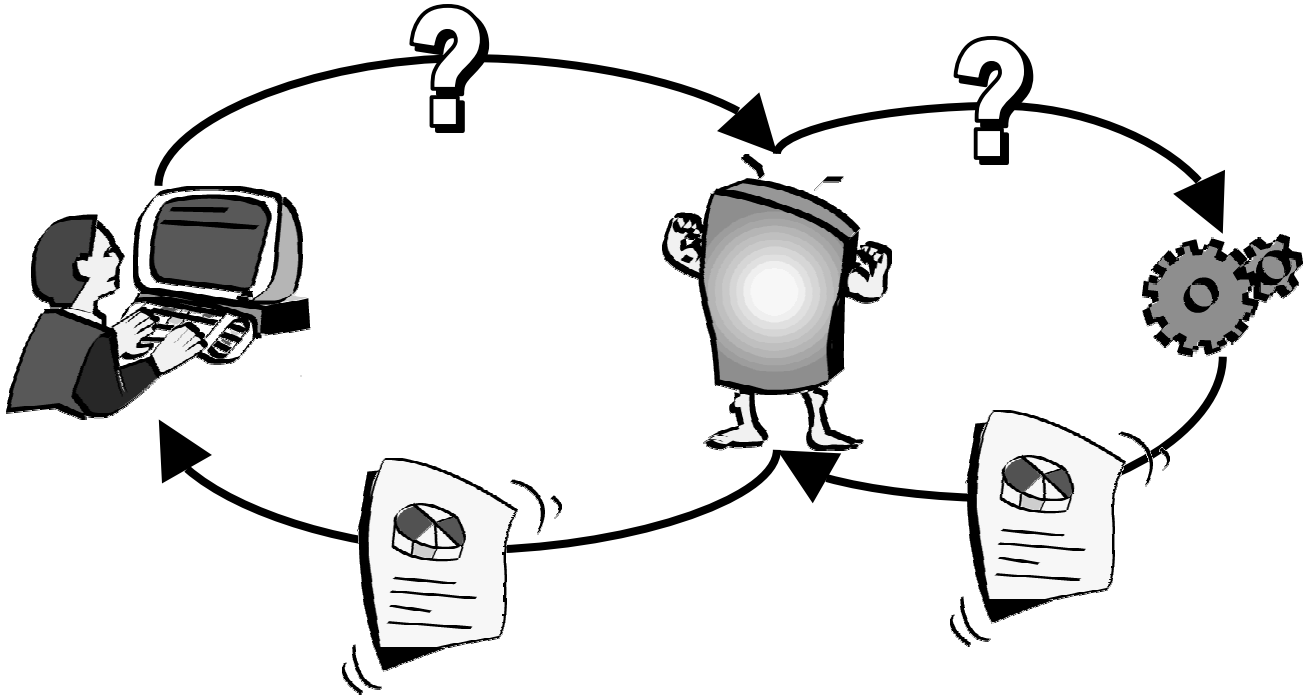


Una gerarchia di soluzioni



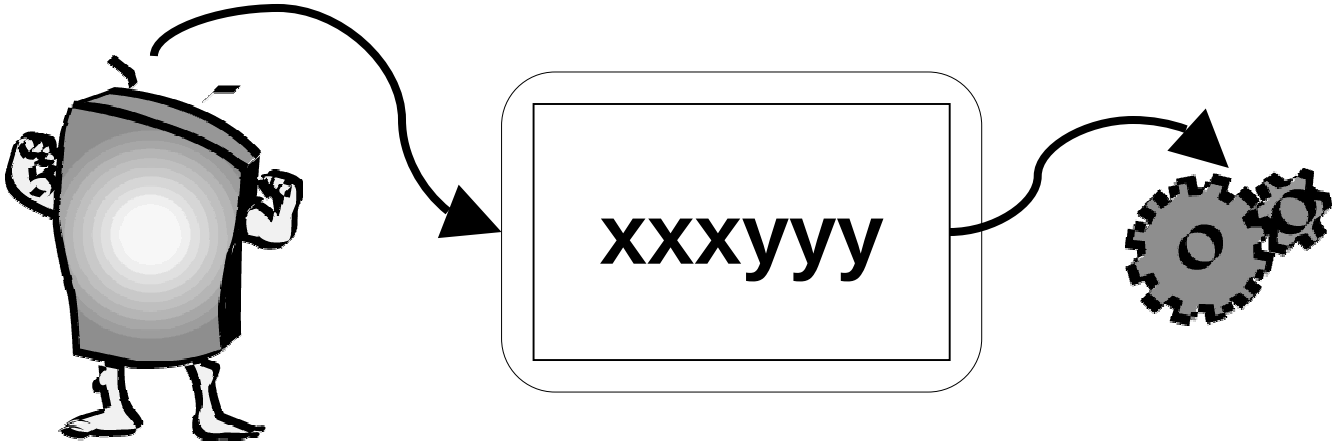
Common Gateway Interface

- **Protocollo che consente al Web Server di eseguire applicazioni esterne in grado di creare pagine dinamicamente**



Caratteristiche di CGI

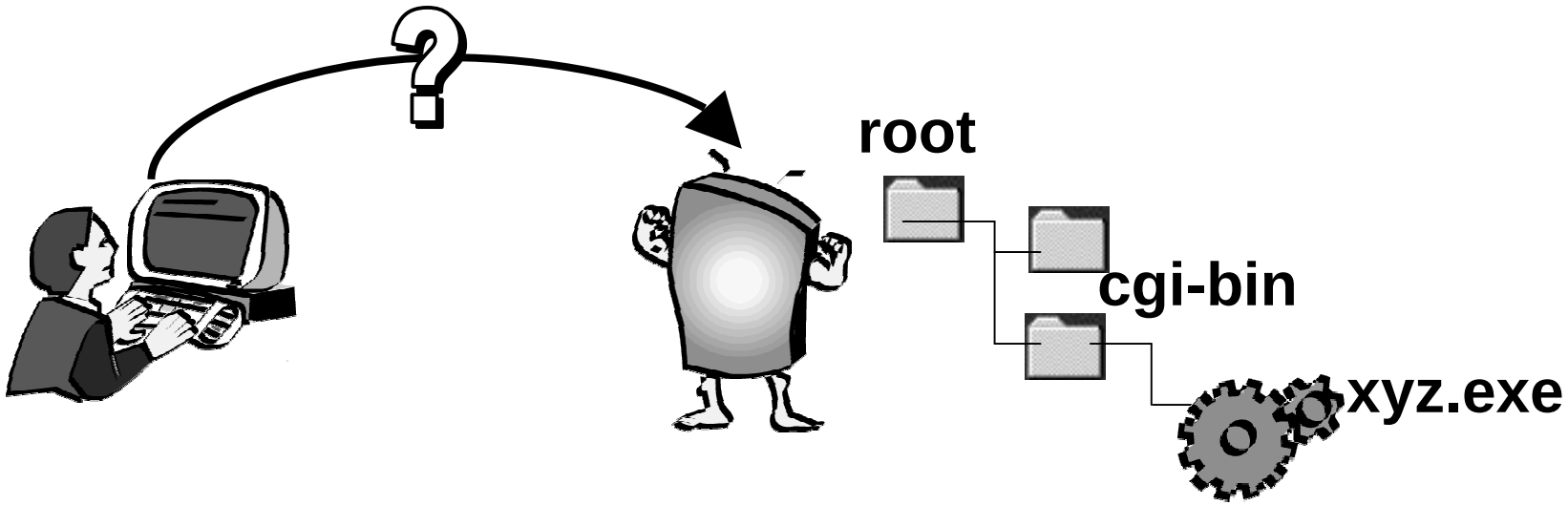
- **Non è:**
  - **un linguaggio di programmazione**
  - **un protocollo di comunicazione**
- **Definisce solo un insieme di variabili di ambiente utili alla applicazione (es. parametri inviati dal client)**



Invocazione

- **Il cliente specifica nell'URL il nome del programma da eseguire**
- **Il programma deve stare in una posizione precisa (di solito il direttorio cgi-bin)**

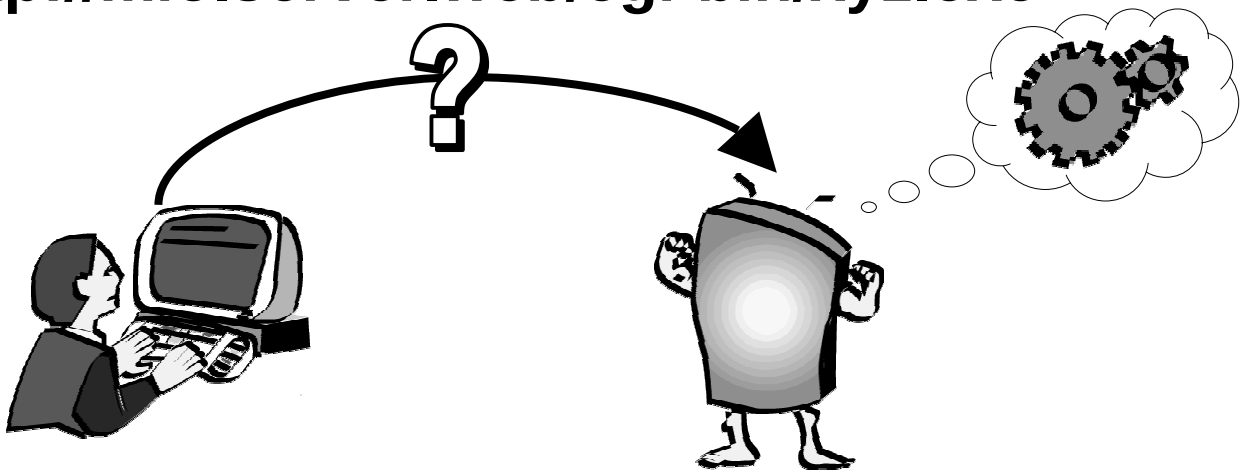
http://mio.server.web/cgi-bin/xyz.exe



Esecuzione

1. **Il server riconosce dall'URI che la risorsa richiesta dal cliente e' un eseguibile**

http://mio.server.web/cgi-bin/xyz.exe

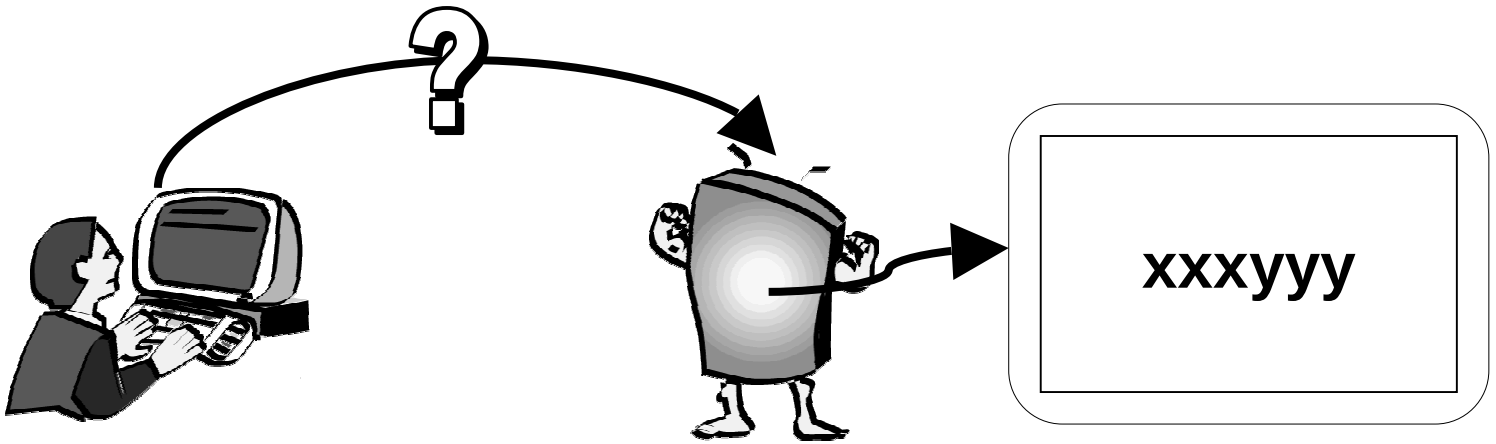


Esecuzione

2. Il server decodifica i parametri inviati dal cliente e riempie le variabili d'ambiente

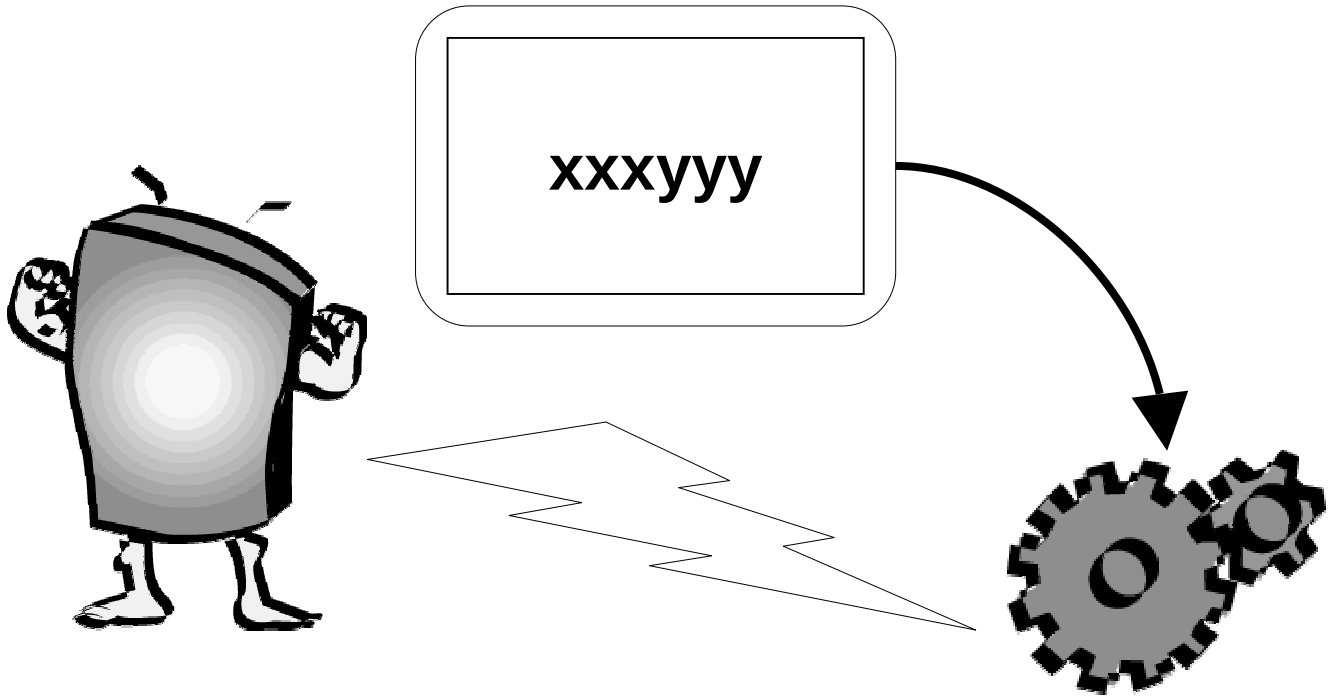
es: request_method, query_string, content_length, content_type

http://mio.server.web/cgi-bin/xyz.exe?xxxyyy



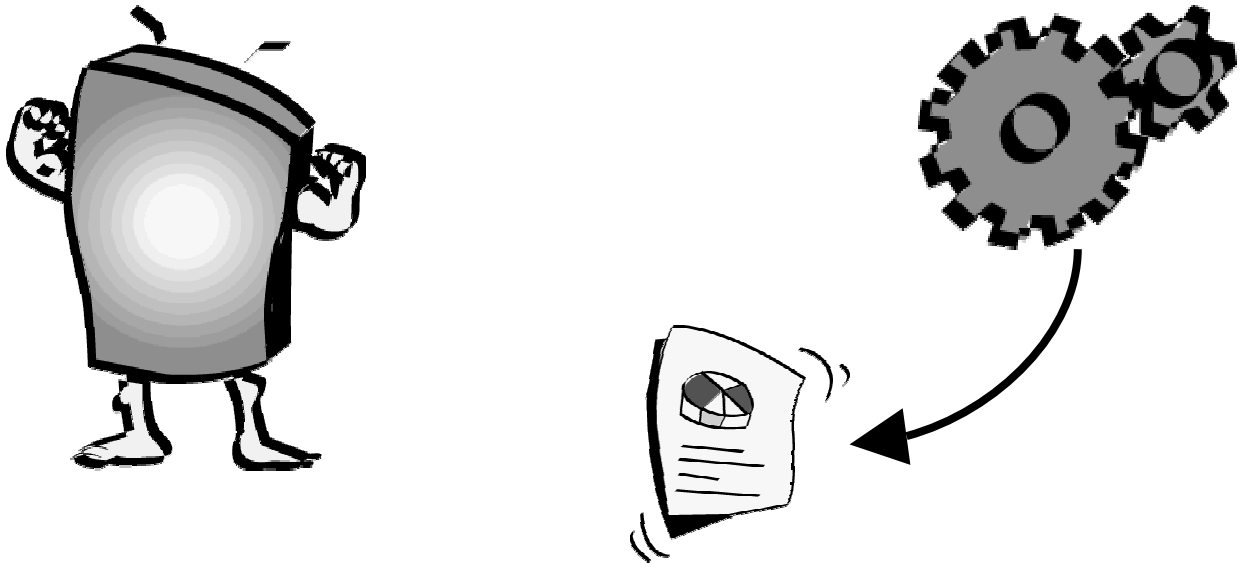
Esecuzione

3. Il server lancia in esecuzione l’applicazione richiesta



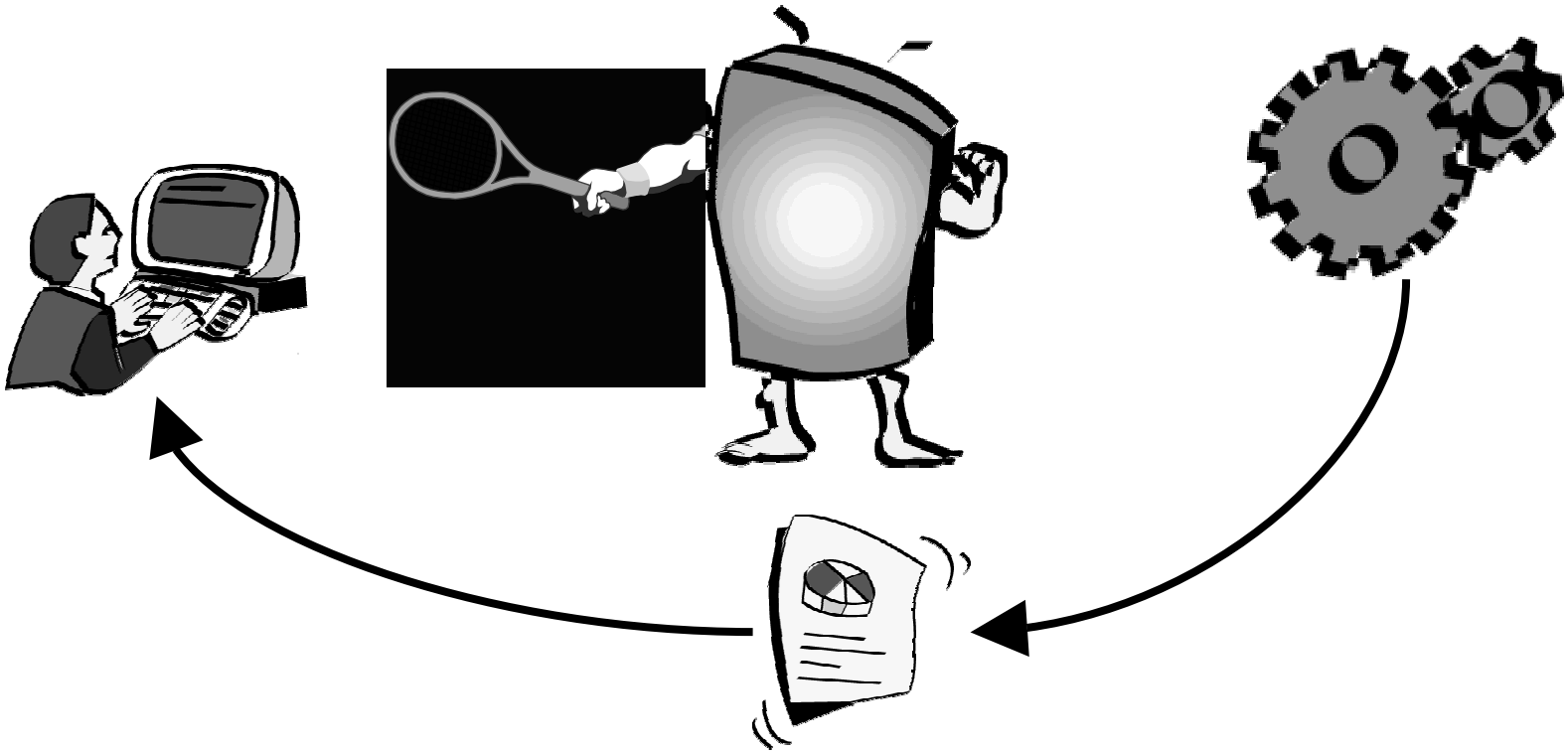
Esecuzione

4. L’applicazione stampa la sua risposta sullo standard output



Esecuzione

5. Il server redireziona lo standard output sulla rete e quindi verso il client



Invio di parametri a un programma CGI

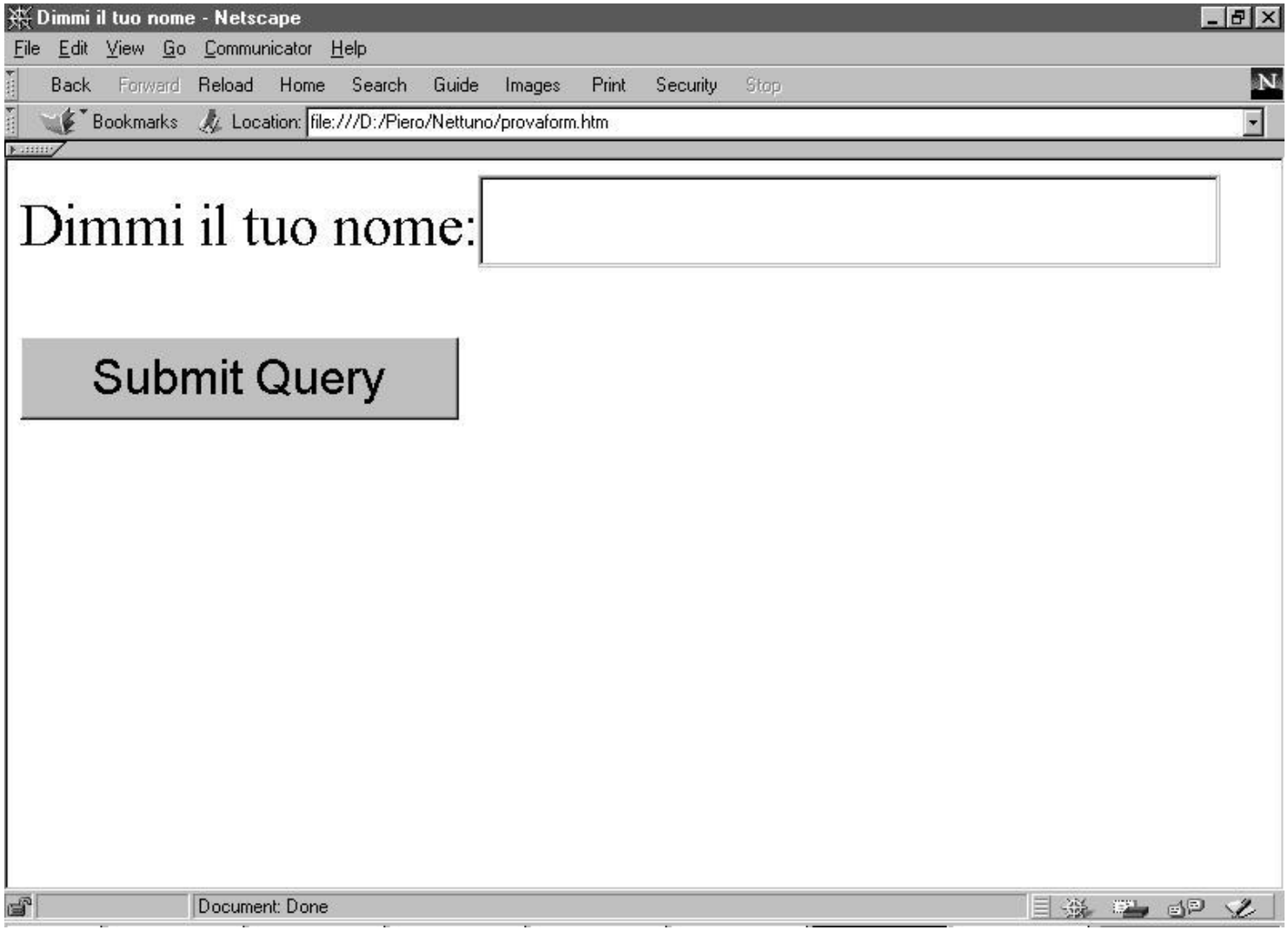
- **Il client puo' usare due metodi:**
  - **GET**
  - **POST**
- **GET: i parametri sono codificati nell'URL**
  http://www.mioserver.it/cgi-bin/xyz?par=val
- **POST: i parametri sono spediti al server separatamente, usando il body del messaggio di richiesta HTTP**
  NB: il metodo POST richiede l'uso di un costrutto HTML chiamato FORM

FORM HTML

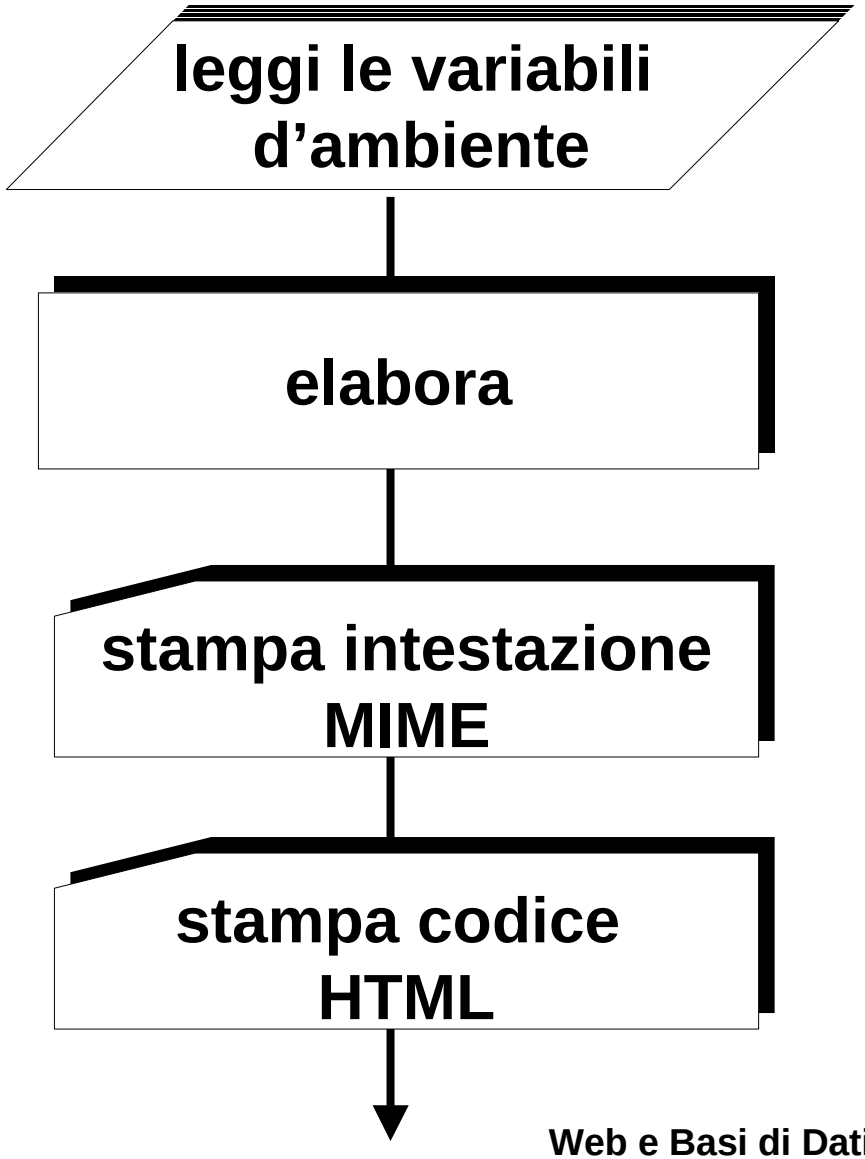
Esempio: invio al server il nome dell'utente

```
<form
  action=http://www.mysrvr.it/cgi-bin/xyz.exe
  method=post>
<p>Dimmi il tuo nome:
<input type=text name="chisei" ></p>
<input type=submit >
</form>
```

FORM HTML

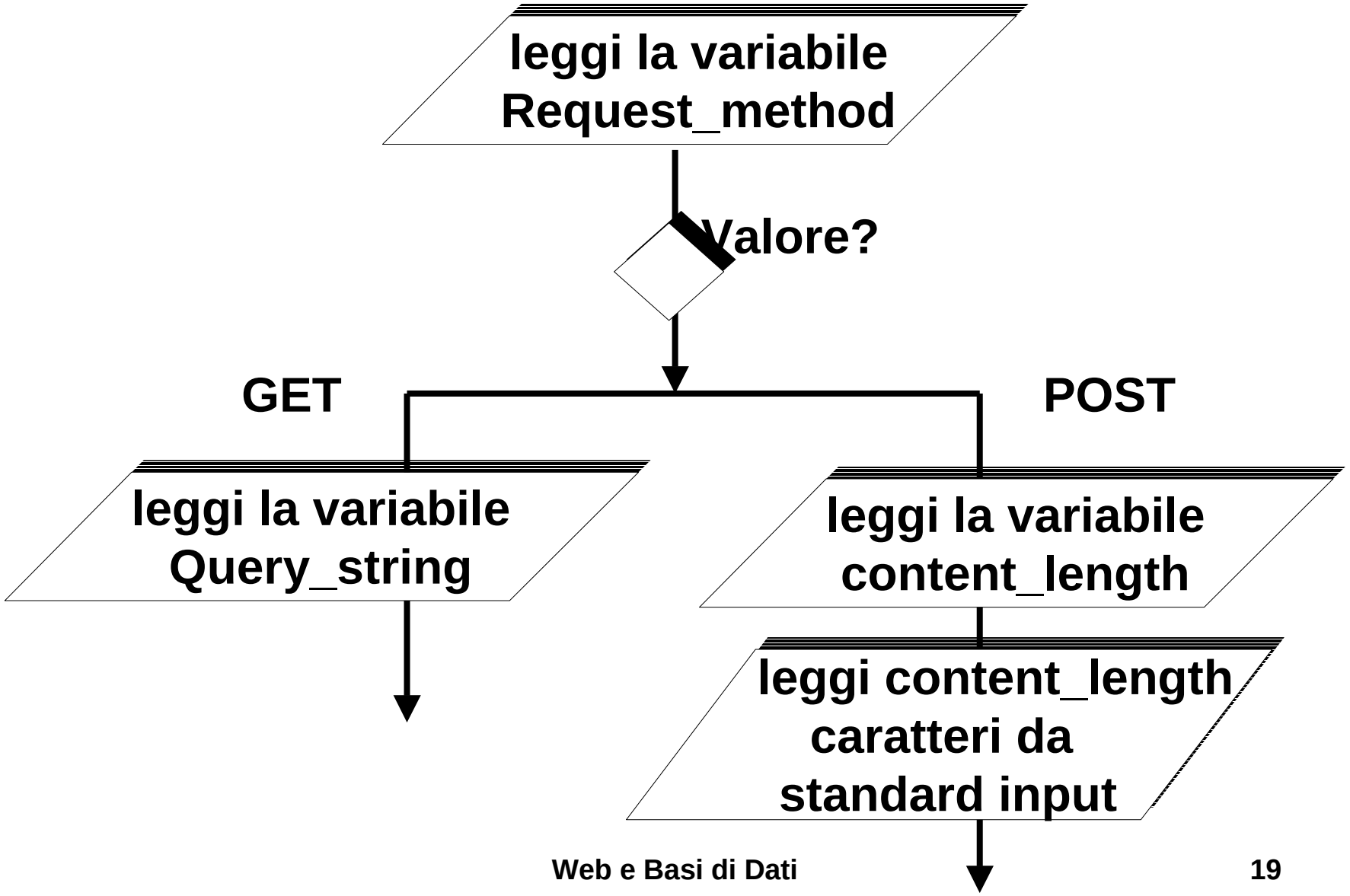

Dimmi il tuo nome - Netscape
File Edit View Go Communicator Help
Back Forward Reload Home Search Guide Images Print Security Stop
Bookmarks Location: file:///D:/Piero/Nettuno/provaform.htm
Dimmi il tuo nome:
Submit Query
Document: Done

Struttura di un programma CGI




```
cout <<
“Content-type: text/html”
<< endl << endl;
```

Decodifica dei parametri



Applicazioni eseguibili via CGI

- **Programmi “tradizionali” compilati (es. scritti in C, C++, Java…)**
- **“Script” compilati e/o interpretati**
  - **PERL (Practical Extraction and Report Language)**

FAST-CGI

http://www.fastcgi.com

- **Il web server genera un unico processo fast-cgi in fase di inizializzazione**
- **Il processo esegue una routine di inizializzazione e si pone in attesa**
- **Ad ogni richiesta, il web server apre una connessione verso il processo fast-cgi**
- **Il processo genera output sulla connessione http col client passatagli dal server http**
- **Il processo fast-cgi chiude la connessione e rimane in attesa di nuove connessioni**

FAST-CGI: vantaggi

- **Migliori prestazioni: creazione di processi fast-cgi solo in fase di inizializzazione**
- **Mantenimento dello stato: la persistenza del processo fast-cgi consente di superare la natura stateless di http**
- **Disponibilità: distribuito gratuitamente da Open Market come fast-cgi library**

Java Servlet

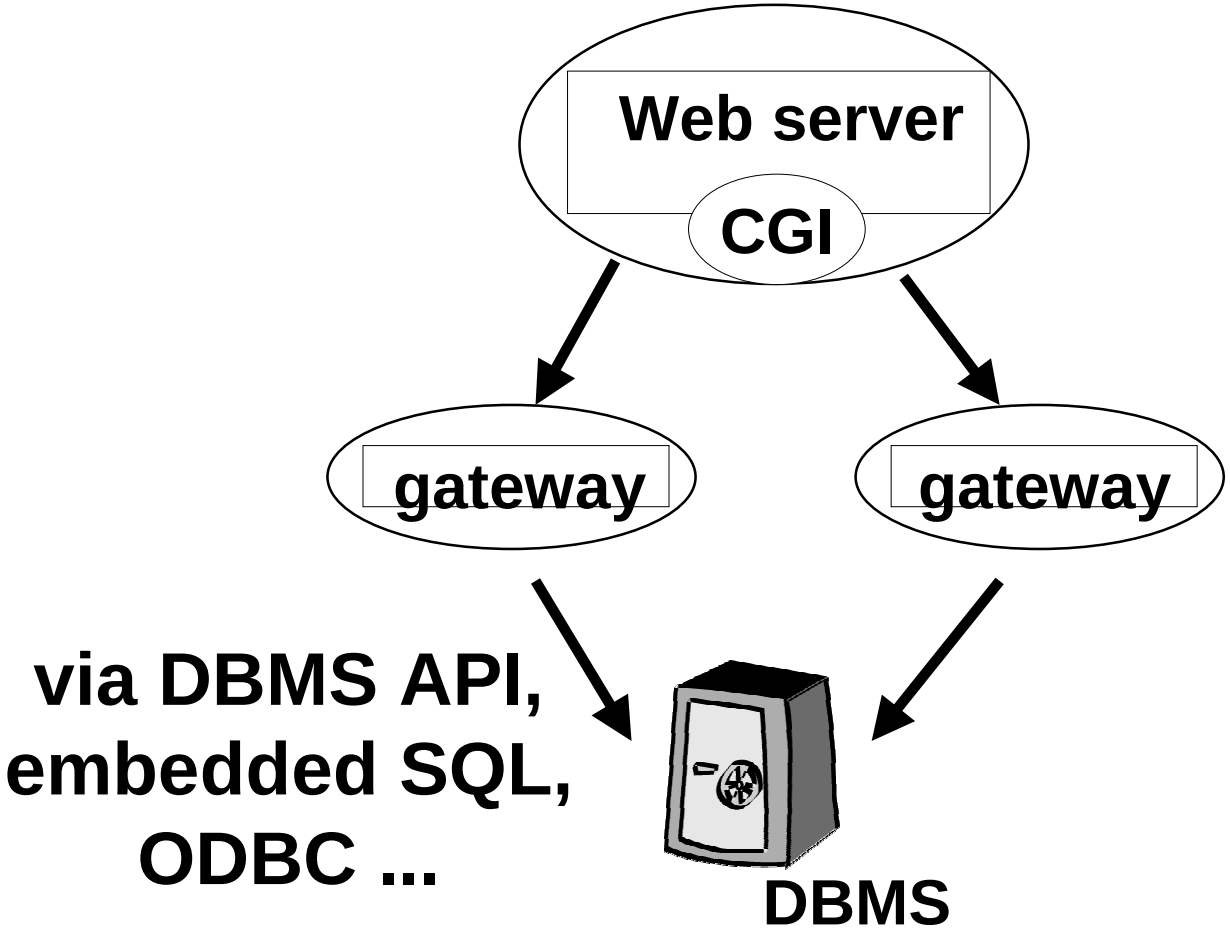
http://www.javasoft.com/products/java-server/servlets/index.html

- **Differenze rispetto a fast-cgi:**
  - **protocollo basato su NCGI, versione semplificata di fast-cgi**
  - **applicazioni (servlet) scritte in Java**
  - **servlet eseguite nello stesso processo del web server, con minor carico di comunicazione interprocesso risultante**

Servlet: vantaggi

- **Indipendenza dalla piattaforma grazie a Java**
- **Sicurezza gestita mediante Security Manager della JVM**
- **Gestione degli errori con il meccanismo delle eccezioni Java**
- **Disponibilità: distribuzione gratuita di Java Servlet Development Kit contenente la libreria Java servlet**

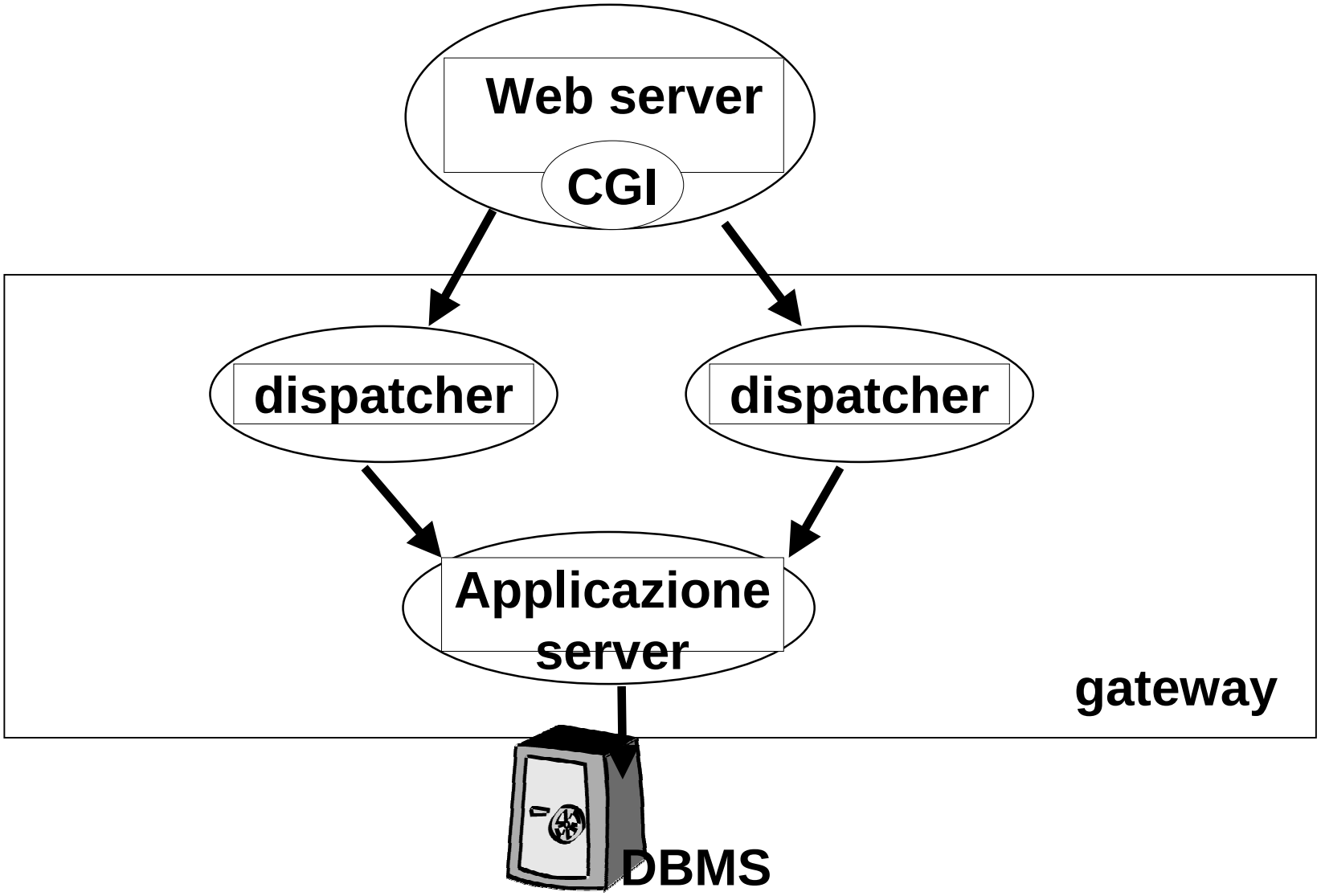
Programmi CGI per accesso a DB



Programma CGI

- **PRO**
  - **portabilità: usa solo standard aperti (URL, HTTP, CGI, HTML)**
- **CONTRO**
  - **prestazioni: creazione di un sotto-processo per ogni richiesta**
  - **aperture e chiusure ripetute della connessione con la base di dati**

(thin CGI +) **Server CGI**



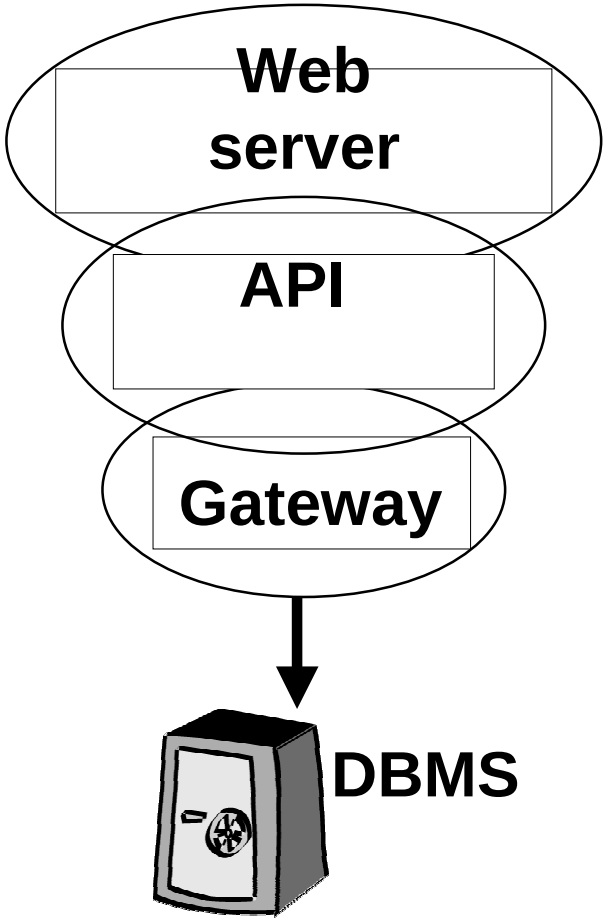
Server CGI

- PRO
  - evita apertura e chiusura della connessione ad ogni richiesta
  - sfrutta le ottimizzazioni del DBMS
  - basato su standard CGI
- CONTRO
  - prestazioni: tempo di commutazione tra processi diversi (dispatcher - server)
  - complessità realizzativa dell'interfaccia tra dispatcher e applicazione server

Scripting Server-side Embedded

- **PHP - prodotto opensource**
  1. **interprete plug-in in Web server Apache**
  2. **interprete esterno con wrapper CGI**
  - **linguaggio di facile apprendimento**
  - **accesso a DBMS con funzioni specifiche!!**
- **ASP - estensione di Microsoft IIS**
  - **supporta diversi linguaggi di scripting (VBScript, JScript, Perl…)**
  - **accesso a DBMS tramite ADO/OLEDB**
  - **esistono prodotti per usare pagine ASP anche su diverse piattaforme hw/sw**

Server API

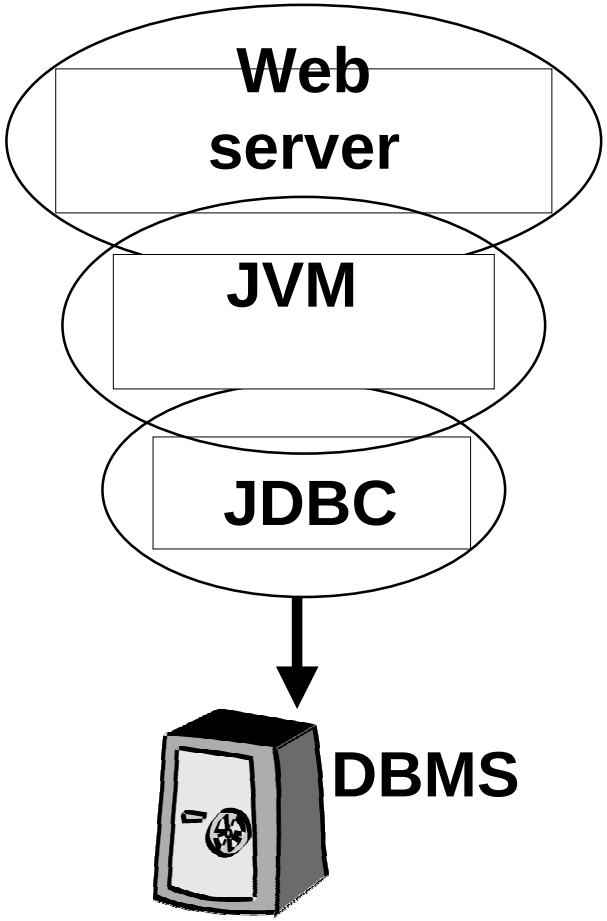


API = interfaccia per
estendere il server
con servizi non standard

Server API

- **PRO**
  - **efficienza: il gateway è nello stesso processo del Web server (es. è una libreria collegata dinamicamente)**
  - **ancora parzialmente basato su standard aperti (URL, HTTP, HTML)**
- **CONTRO**
  - **dipendenza da API proprietarie (NSAPI, ISAPI) non standardizzate**

Servlet API e JSP



API = Java Virtual Machine
consente la costruzione
dinamica di pagine JSP
e l'esecuzione
di Java Servlet

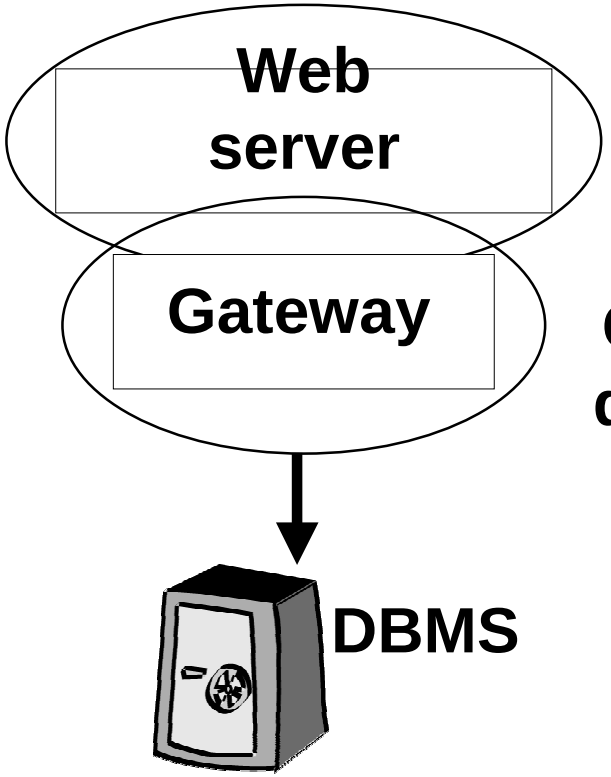
Servlet API e JSP

- **Java Virtual Machine attiva sul server Web (in forma nativa o come plug-in)**
- **il Servlet Engine genera dinamicamente le pagine Web:**
  - **interpretando pagine JSP (soluzione simile ad ASP ma che usa Java come linguaggio di scripting)**
  - **eseguendo Servlet Java (programmini tipo “applet” ma eseguiti sul lato server)**

Servlet API e JSP

- **PRO**
  - **efficienza: richieste eseguite da un thread leggero Java**
  - **portabilità: soluzione disponibile sull amaggior parte delle piattaforme e basata su standard (Java, JDBC)**
  - **flessibilità e affidabilità dovute a Java**
- **CONTRO**
  - **complessità dell'architettura risultante**
  - **difficoltà nell'uso di Java rispetto ai linguaggi di scripting**

Server Proprietario

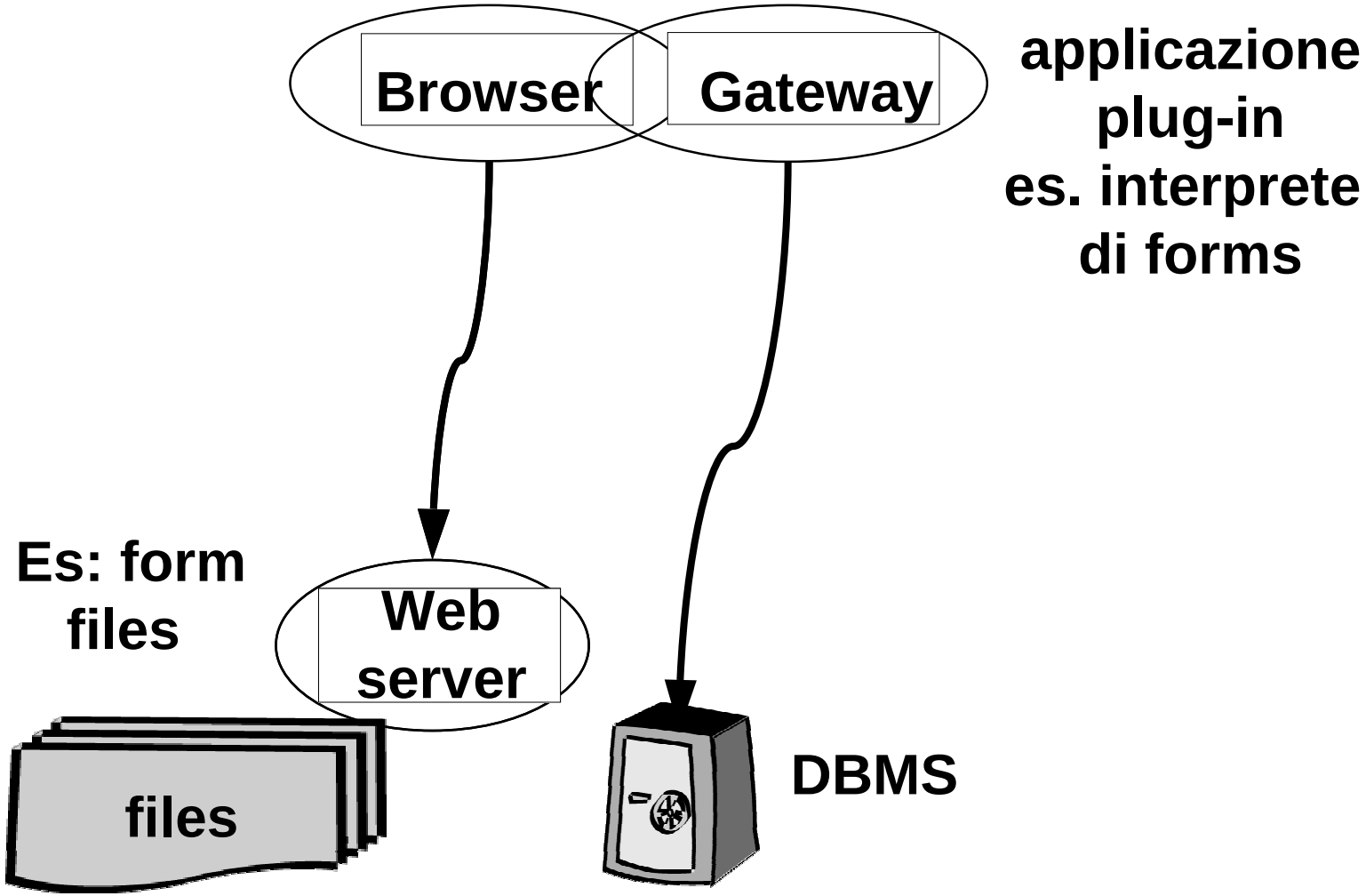


Costruito dal venditore del Web server o DBMS

Server Proprietario

- **PRO**
  - **efficienza: il server Web diventa una applicazione client della base di dati**
- **CONTRO**
  - **dipendenza dallo specifico Web Server e DBMS (a meno che il gateway non utilizzi prodotti di connettività come ODBC)**

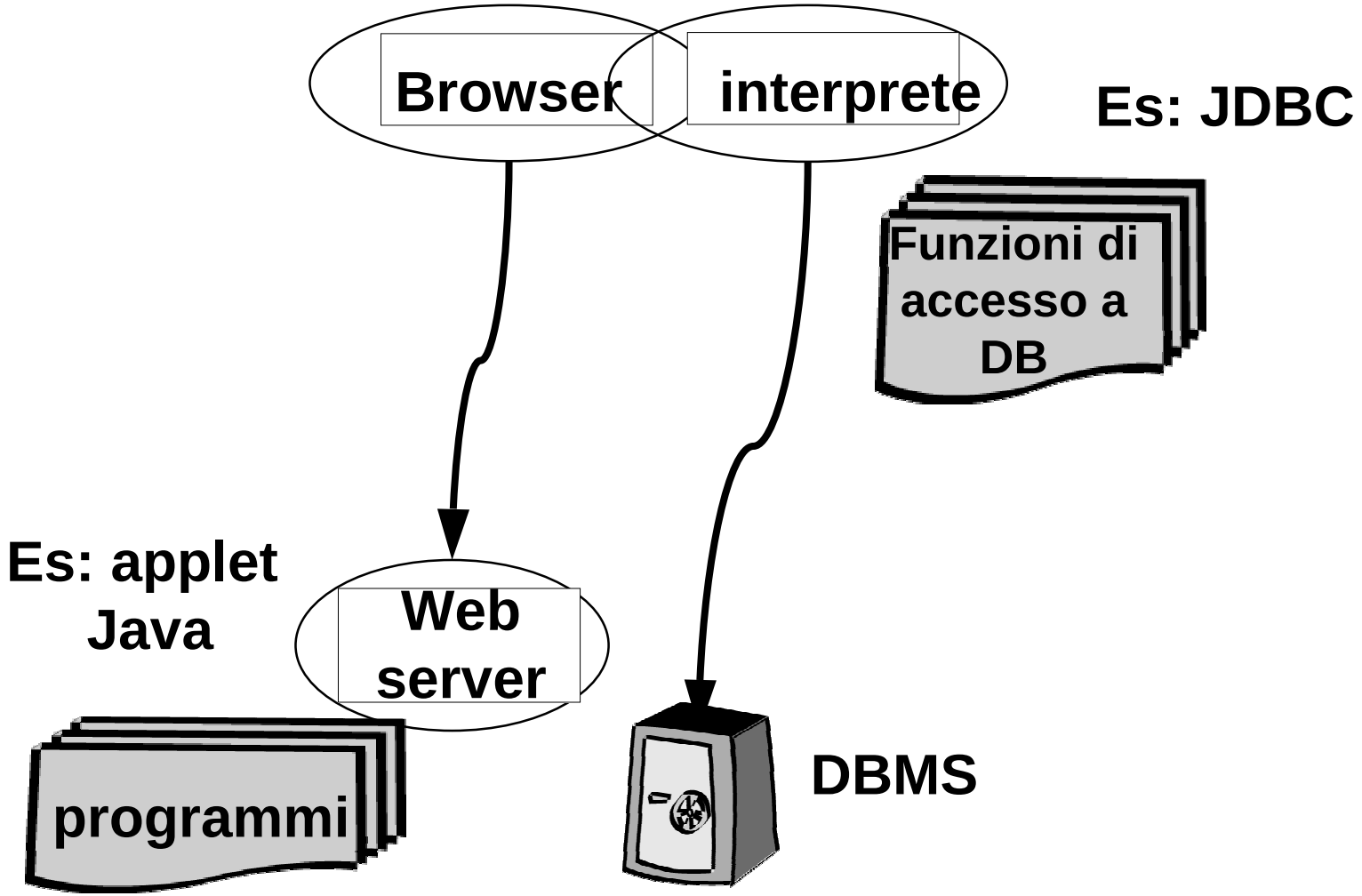
Estensione esterna del browser



Estensione esterna del browser

- PRO
  - semplice: stesse modalita’ di sviluppo di applicazioni client-server tradizionali
  - riuso di applicazioni pre-esistenti
- CONTRO
  - non è una vera integrazione
  - non sfrutta appieno le potenzialità del Web
  - i file da trasferire in rete possono essere di grandi dimensioni

Estensione interna del browser



Estensione interna del browser

- **PRO**
  - **portabilità (es. Java è uno standard aperto)**
  - **non servono applicazioni sul server**
  - **connessione al DBMS semplificata**
- **CONTRO**
  - **il browser è più complesso**
  - **prestazioni ridotte a causa dell'interpretazione e della necessità di scaricare codice dalla rete**
  - **tecnologia immatura**

Il futuro

- **Architetture basate su application server polifunzionali:**
  - **gateway per basi di dati**
  - **controllo degli accessi e sicurezza**
  - **registrazione degli utenti e sessioni durevoli**
  - **gestione della distribuzione, del lavoro cooperativo, di workflow**
- **Supporto di servizi forniti da terze parti (Application Server Providers)**

Evoluzione di HTML

level 1	**la versione originale: comandi di formattazione, liste, riferimenti ipertestuali, immagini**
level 2	**tabelle, form di inserimento dati, frames, mappe client-side**
level 3	**tabelle avanzate, font, allineamento del testo, sub/superscript, testo attorno a immagini**
level 4	**cascading style sheets (controllo posizione e oggetti grafici sovrapponibili), simboli matematici**

Oltre HTML:

HTML dinamico, DOM, CSS, HTML 4.0, XML, XSSL, XLL, RDF …..

Obiettivi

Migliorare la resa grafica su video e carta
Ridurre l'interazione client/server
Rendere HTML estensibile in modo consistente
Produrre documenti autodescrittivi
Due linee evolutive:
HTML: DOM, CSSL, HTML 4.0
XML: XSSL, XLL, RDF

Document Object Model (DOM)

http://w3c.org/DOM

Un modello ad oggetti degli elementi tipici di una pagina HTML
Fornisce una API standard per accedere dinamicamente e modificare gli elementi di una pagina (ad esempio, aggiungere voci a un menu')
Interfacce degli oggetti specificate in IDL
Programmi di manipolazione in diversi linguaggi di scripting (JavaScript, VBScript)
Consente di ridurre le chiamate al server

Cascading Style Sheet (CSS)

http://w3c.org/Style

Specifica della presentazione indipendente dal contenuto e dal mezzo (stampa, video, audio)
Style Sheet: specifica testuale di regole di formattazione da applicare al testo
Regola: when <pattern> do <action>
Pattern: configurazione di elementi del testo
Azione: produzione di sezioni di testo contenenti oggetti grafici (control flow obj.s)
Migliora la resa grafica dei documenti

eXtended Markup Language

http://w3c.org/XML/ -- http://www.microsoft.com/xml/

HTML: insieme fisso di tag
XML: standard per creare linguaggi di markup con tag personalizzati (erede di SGML)
HTML vs XML

```
<h1> The Idea Methodology </h1>
 <ul>
  <li> di S. Ceri, P. Fraternali
  <li> Addison-Wesley
  <li> US$ 49
 </ul>
```

```
<book>
<title>The Idea
        Methodology </title>
 <author> S. Ceri </author>
 <author> P. Fraternali </author>
 <ed> Addison-Wesley </ed>
 <price> US$ 49 </price>
</book>
```

Esempio di documento XML

```
<?xml version="1.0"?>
 <oldjoke>
    <burns>Say <quote>goodnight</quote>,
     Gracie.</burns>
    <allen><quote>Goodnight,
          Gracie.</quote></allen>
    <applause/>
</oldjoke>
```

Tipi di marcature

- Elementi: <quote>
- Entità: < (sta per <), ℞ (Unicode)
- Commenti: <!- - qualsiasi testo - - >
- Istruzioni: <? Nome-istruzione dati ?>
- Sezioni CDATA (character data)

```
<![CDATA[
        *p = &q;
         b = (i <= 3);
 ]]>
```

Document Type Definition (DTD)

- Detta il tipo di un documento, cioè:
  - i tag ammessi
  - le regole di annidamento dei tag
- Esempio di dichiarazione di un elemento:
  <!ELEMENT oldjoke (burns+, allen, applause?)>
- Il TAG oldjoke può contenere uno o più tag burns, seguiti da un tag allen e un applause opzionale

Modello di contenuto

- Di tipo elemento:
  <!ELEMENT oldjoke (burns+, allen, applause?)>
- Misto:
  <!ELEMENT burns (#PCDATA | quote)*>
  - PCDATA (parsed character data) identifica un brano di testo qualsiasi
  - Il simbolo | denota disgiunzione (OR)
- Altri: EMPTY, ANY

Document Type Definition (DTD)

- Detta il tipo di un documento, cioè:
  - i tag ammessi
  - le regole di annidamento dei tag
- Esempio di dichiarazione di un elemento:
  <!ELEMENT oldjoke (burns+, allen, applause?)>
- Il TAG oldjoke può contenere uno o più tag burns, seguiti da un tag allen e un applause opzionale

Esempio di DTD

```
<!ELEMENT oldjoke  (burns+, allen, applause?)>
<!ELEMENT burns    (#PCDATA | quote)*>
<!ELEMENT allen    (#PCDATA | quote)*>
<!ELEMENT quote    (#PCDATA)*>
<!ELEMENT applause EMPTY>
```

Dichiarazioni di attributi

- Per ogni elemento dice:
  - quali attributi può avere il tag
  - che valori può assumere ciascun attributo
  - qual è il valore di default
- Esempio di dichiarazione di attributo:

```
<!ATTLIST oldjoke
    name        ID                      #REQUIRED
    label       CDATA                   #IMPLIED
    status      (funny | notfunny )     'funny'>
```

- Il tag oldjoke può contenere 3 attributi

Tipi di attributi

- CDATA: stringa
- ID: identificatore
- IDREF, IDREFS: valore di un attributo di tipo ID nel documento (o insieme di valori)
- ENTITY, ENTITIES: nome (nomi) di entità
- NMTOKEN, NMTOKENS: caso ristretto di CDATA (una sola parola o insieme di parole)

Vincoli sugli attributi

- #REQUIRED: il valore deve essere specificato
- #IMPLIED: il valore può mancare
- #FIXED “valore”: se presente deve coincidere con “valore”
- “valore”: il valore può non essere specificato, nel qual caso si assume “valore” come default

Dichiarazioni di entità

- Analoghe alle dichiarazioni di macro con #define in C:
- Esempio di dichiarazioni di entita:

```
<!ENTITY   ATI    "ArborText, Inc.">
<!ENTITY boilerplate   SYSTEM   "/standard/legalnotice.xml">

<!ENTITY ATIlogo       SYSTEM  "/standard/logo.gif" NDATA GIF87A>
```

- Le entità possono essere interne (&ATI;), esterne (&boilerplate; &ATIlogo;) oppure parametriche (utilizzabili solo nei DTD)

Documenti con DTD

```
<?XML version="1.0" standalone="no"?>

 <!DOCTYPE chapter SYSTEM "dbook.dtd" [
        <!ENTITY %ulink.module "IGNORE">
         <!ELEMENT ulink (#PCDATA)*>
         <!ATTLIST ulink
               xml:link       CDATA  #FIXED "SIMPLE"
               xml-attributes CDATA  #FIXED "HREF URL"
               URL            CDATA  #REQUIRED>
 ]>

 <chapter>...</chapter>
```

DTD esterno

DTD interno

XSSL, XLL, RDF

eXtended Style Sheet Language: la versione per XML del concetto di style sheet
eXtended Pointer & Link Language: notazione per collegamenti link tra documenti piu' espressivi dei link HTML (href)
ispirato allo standard ISO/ANSI HyTime
Resource Description Format: una applicazione XML per la specifica di meta-informazioni su documenti WWW
si definisce un modello dei dati per i documenti
ogni documento puo' riferirsi ad un altro che ne descrive lo schema

Risorse su Web

Extensible Markup Language (XML) 1.0:
http://www.w3.org/TR/REC-xml
XML Pointer Language (XPointer):
http://www.w3.org/TR/1998/WD-xptr-19980303
eXtended Link Language (XLink):
http://www.w3.org/TR/1998/WD-xlink-19980303
Extensible Style Language (XSL):
http://www.w3.org/TR/1998/WD-xsl

Dynamic HTML, HTML 4.0

DHTML: una dizione generica che indica uso congiunto di DOM e SS
HTML 4.0: recepisce caratteristiche da DOM, CSS e altre iniziative
style sheets, scripting e stampa
migliori frames, forms e tabelle
annidamento di oggetti
internazionalizzazione (**ISO/IEC:10646**) e orientamento non standard del testo
supporto all'accesso per disabili (es. braille)