

COSTRUIRE APPLICAZIONI WEB GIS: SERVIZI E STRATEGIE

Master in Sistemi Informativi Territoriali , AA 2009/2010

Chiara Renso KDDLAB, ISTI- CNR, c.renso@isti.cnr.it

I servizi WebGIS.....	2
Download di dati	4
Visualizzazione Mappe Statiche	5
Ricerche di Metadati	6
Map Browser Dinamico.....	7
Data preprocessing.....	8
GIS Query & Analisi.....	9
Client GIS net-enabled	10
Scegliere i servizi WebGIS	11
Real Time GIS	12
Strategie WebGIS	13
Strategie Server Side.....	13
WebGIS - Strategia Client Side	16
Strategie WebGIS - Combinazione di strategie ibride.....	18

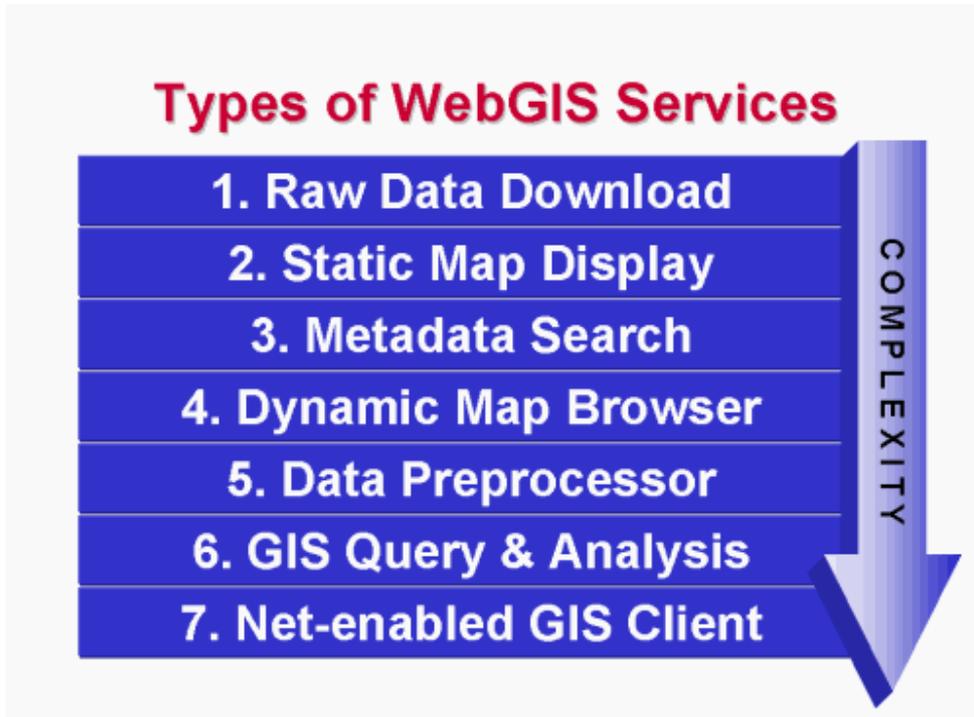
I servizi WebGIS

Le applicazioni WebGIS possono essere classificate in relazione al tipo di servizi che forniscono.

Il tipo di servizio che si vuole offrire impatta sulla scelta tecnologica e viceversa. E' importante quando si progetta una applicazione WebGIS avere ben presente i **requisiti** sia come *tipo di servizio* che si vuole offrire che come *tecnologia* che vogliamo/possiamo utilizzare.

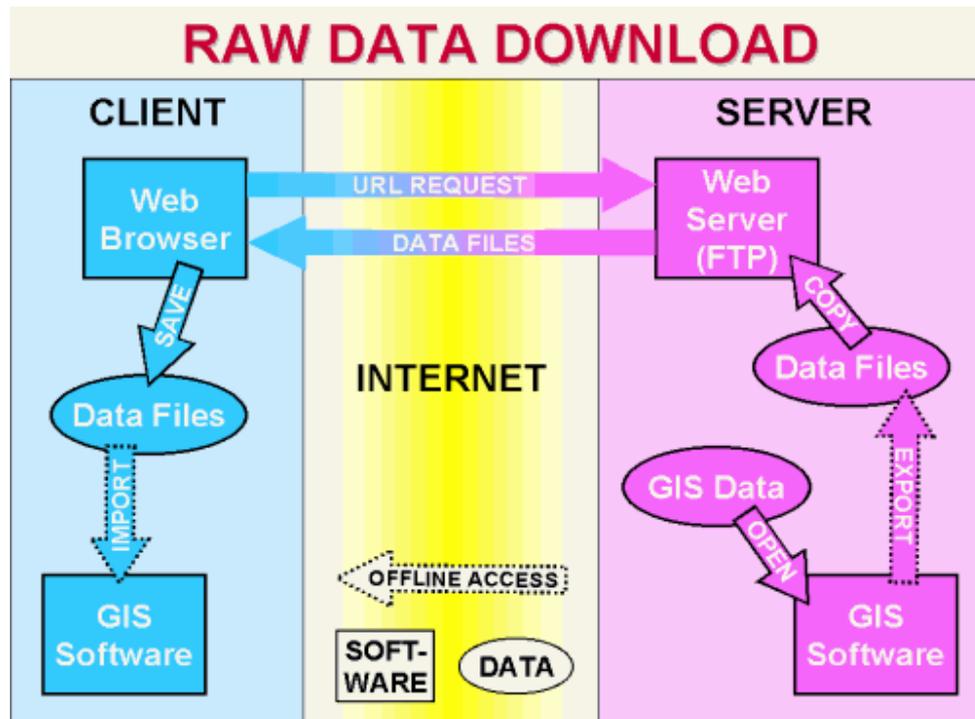
Una classificazione, per livelli di complessità crescenti, è la seguente:

1. Download di dati
2. Visualizzazione di mappe
3. Ricerche di metadati
4. Map browser dinamico
5. Data Preprocessor
6. GIS query & analisi
7. Client GIS net-enabled



Download di dati

E' il servizio più semplice. In questo caso il server web manda al browser solo dei files di dati prodotti da un GIS (ad esempio file esportati da Arc Gis o altre applicazioni). *Per poterli visualizzare l'utente deve possedere un proprio software GIS.* Il livello di processing richiesto sia al server che al client è minimo.

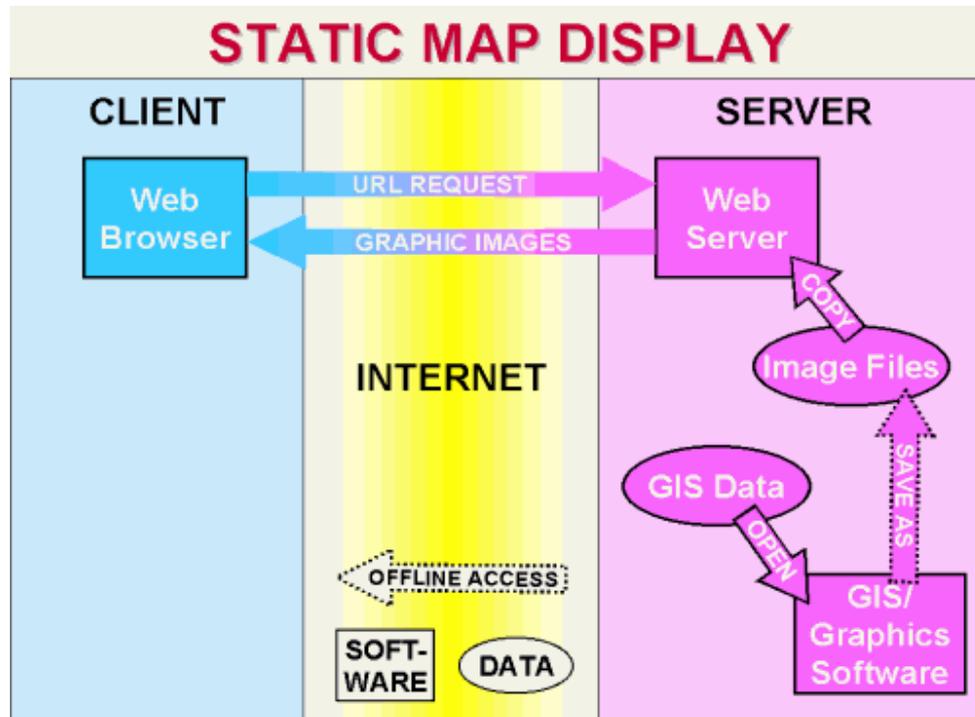


Esempio:

<http://water.usgs.gov/lookup/getqislist>

Visualizzazione Mappe Statiche

In questo caso il server spedisce al client delle immagini di mappe costruite da qualche software GIS o programma di grafica, possono essere raster o vector e salvate in qualche formato di immagini quale GIF o JPG o png.

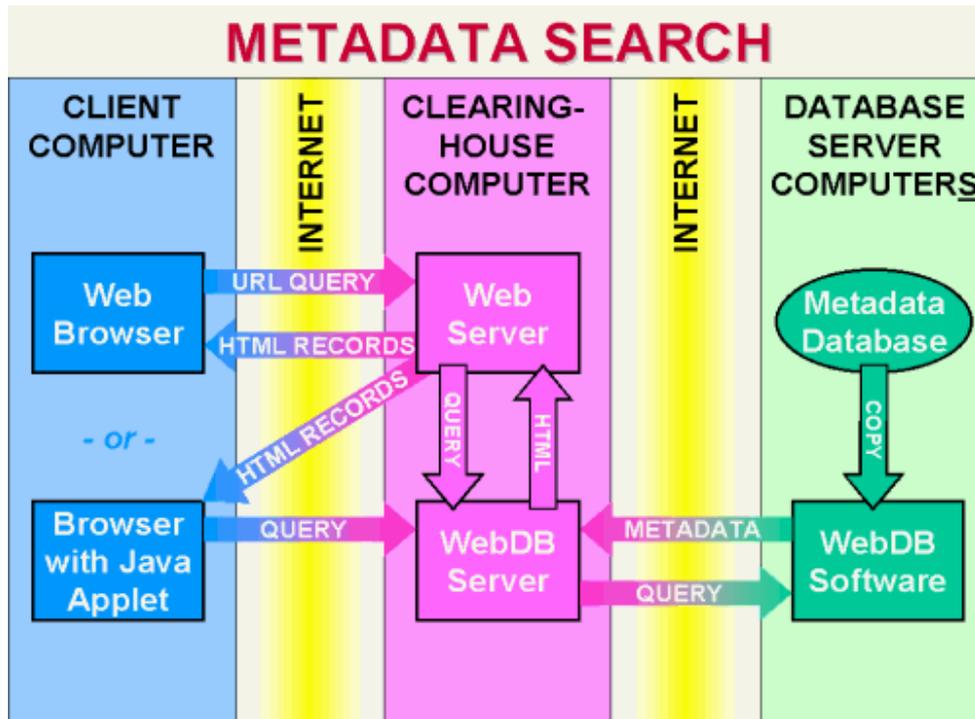


Esempio:

http://www.lib.utexas.edu/Libs/PCL/Map_collection/Map_collection.html

Ricerche di Metadati

Questo tipo di servizio consiste nel fornire un meccanismo di ricerca di dati geografici attraverso informazioni di tipo metadata.

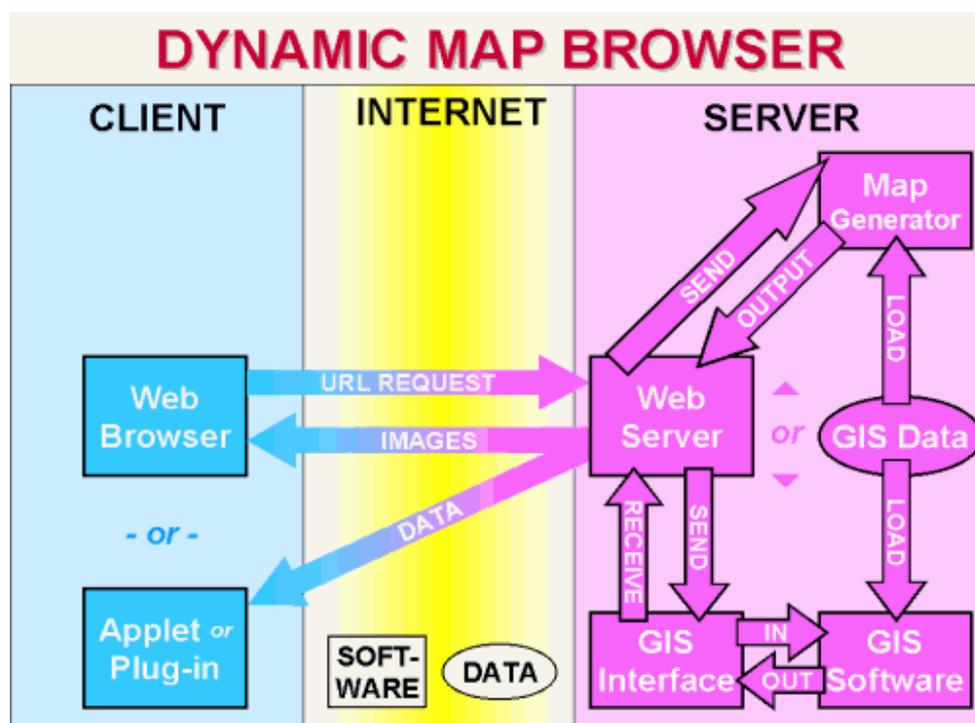


Esempi:

<http://edcsns17.cr.usgs.gov/EarthExplorer/>

Map Browser Dinamico

In questo caso le mappe sono create dinamicamente seguendo i parametri specificati dall'utente che possono essere la scala, la localizzazione o i temi. Possiamo avere due tipi di processing server side: un GIS standard con interfaccia webgis e un programma personalizzato di creazione mappe. D'altra parte, anche dal lato client, possiamo avere un thin-client in grado di visualizzare immagini oppure in client più potente in grado di realizzare qualche grado di controllo.



Esempi:

<http://maps.google.it>

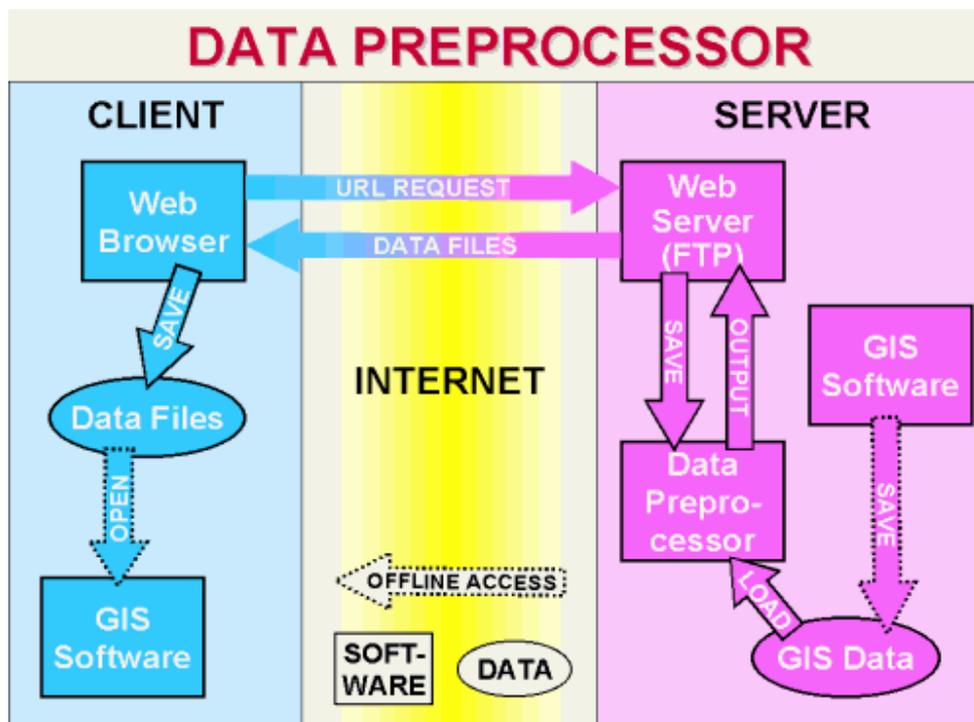
<http://gis.fortsmithar.gov/Zoning/>

<http://paarcgis.ocpaf.org/Webmap2/default.aspx>

<http://www.flamingo-mc.org/modules/tinyd2/index.php?id=2>

Data preprocessing

In questo caso i dati vengono in qualche modo processati prima della spedizione al cliente. Ad esempio si possono avere modifiche nel formato dei dati o nei sistemi di coordinate. L'utente ha un proprio software GIS ma con limitate capacità di conversione.

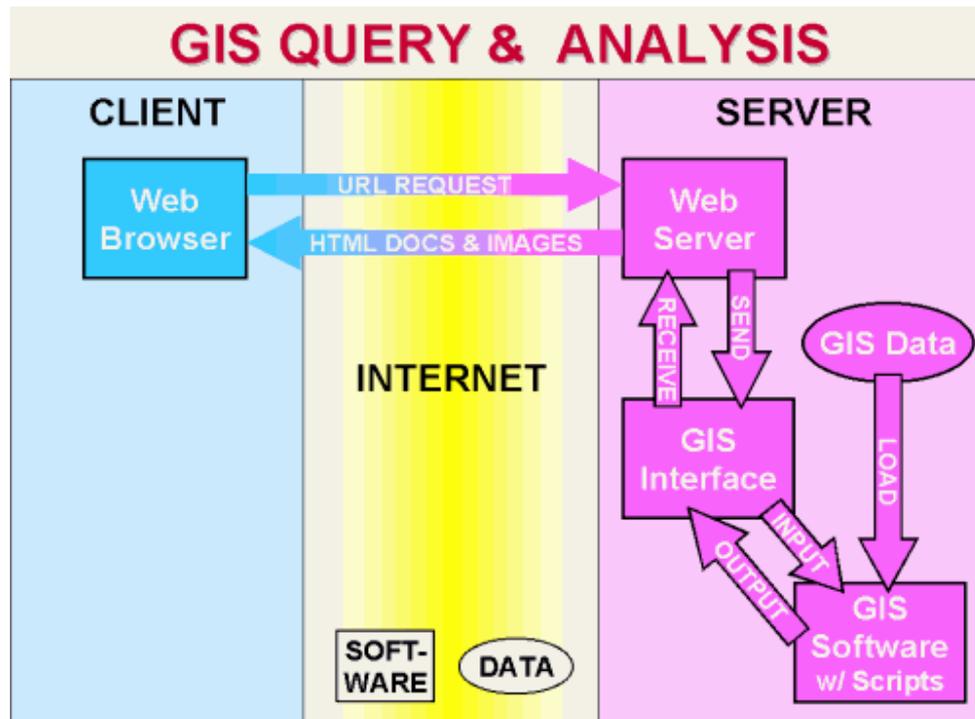


Esempio:

<http://www.spatialdirect.com/>

GIS Query & Analisi

In questo caso il sistema fornisce funzionalità GIS quali **query su attributi**, **analisi spaziale**, **editing di dati**. Questo livello richiede programmazione personalizzata. Si usano tecnologie server side per il processing e per l'output.

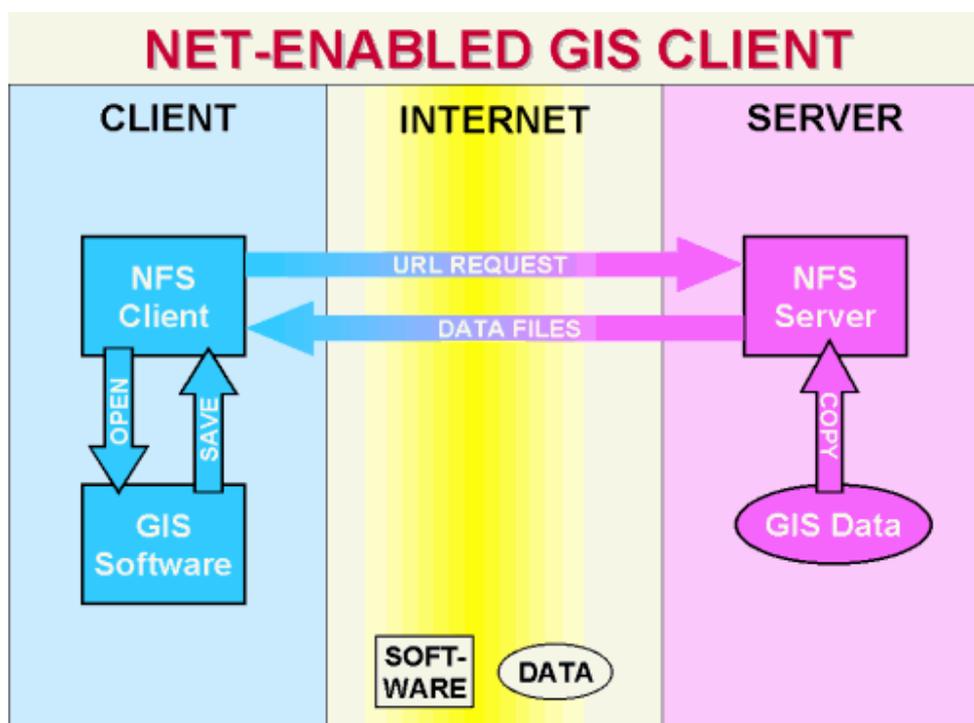


Esempi

<http://paarcgis.ocpaf.org/Webmap2/default.aspx>

Client GIS net-enabled

In questo caso il client è software standard GIS e deve avere tre capacità: usare dati da Internet, capire i vari formati di dati così come proiezione real time e matching di coordinate. Uno strumento di questa categoria usa le risorse di rete come se fossero locali, ad esempio usando meccanismi come NFS (Sun) o dFS (Microsoft)



Esempio: [Intergraph GeoMedia](#)

Nota: In generale una applicazione WebGIS può offrire anche due o più servizi, ad esempio il map browsing per selezionare delle query spaziali, la ricerca di metadati per trovare i sorgenti dati che vengono visualizzati sul browser e il download di dati seguendo i links.

Scegliere i servizi WebGIS

- Perché vogliamo realizzare un servizio WebGIS?
- Chi è l'audience che ci aspettiamo?
- Quali dati vogliamo condividere?
- Vogliamo un servizio a pagamento o gratis?
- Quali funzionalità di visualizzazione, query e analisi vogliamo?
- Come sarà la user interface?
- Quanto sforzo computazionale vogliamo sul server e sul client?
- Vogliamo costruirlo e mantenerlo "in-house"?
- Che tecnologia abbiamo a disposizione o siamo disposti a supportare?
- ...etc etc...

Audience: *Public*  *Specialist*

CLIENT:	Thin	Medium	Thick	GIS Client
Client Tasks	Map Display	Map Display Map Browsing Query Input	Map Display Map Browsing Spatial Query	Map Display Map Browsing Spatial Query GIS Analysis Map Drawing
Transfer	Raster Maps	Raster/Vector	Vector Maps	Raw Data
Server Tasks	Map Browsing Spatial Query GIS Analysis Map Drawing	QueryExecute GIS Analysis Map Drawing	GIS Analysis Map Drawing	File Serving
SERVER:	Heavy	Medium	Light	WebServer

Server-side (Heavy Server & Thin Client)

- Applicazioni su larga scala
- Non richieste opzioni avanzate di analisi GIS
- Esempio: <http://tiger.census.gov/cgi-bin/mapbrowse-tbl>

Client-side (Light Server & Thick Client)

- un piccolo ed esperto gruppo di utenti che visitano il sito frequentemente

Tipici Task Utente:

Dal più semplice (1) al più complesso (5)

1. Map Display - immagini allo schermo client
2. Map Browsing - pan, zoom
3. Spatial Query - input ed esecuzione di query
4. Map Drawing - da dati primitivi
5. GIS Analysis - overlays, buffers, etc.

Real Time GIS

Entrambe le strategie possono essere usate per implementare GIS real-time cioè funzionalità che coinvolgono il reperimento di dati nel sistema direttamente dai sensori o da sorgenti dati del mondo reale. Queste tecnologie si stanno sviluppando velocemente grazie alla vasta diffusione di dispositivi mobili (telefoni cellulari, PDA, GPS etc)

In generale applicazioni real time possono essere usate per:

- monitorare locazioni di veicolo o condizioni del traffico per sistemi di instradamento
- monitorare condizioni meteorologiche o idrologiche per la predizione di inondazioni o disastri naturali
- tracciare i movimenti di animali, provvisti di sensore, nel loro habitat naturale.

Il vantaggio di usare applicazioni WebGIS è che i dati possono arrivare da diverse sorgenti dati da tutto il mondo senza bisogno di collegamenti dedicati via telefono o via radio.

Esempi:

<http://nowcoast.noaa.gov/>

<http://science.nasa.gov/Realtime/JTrack/NOAA.html>

<http://www.fboweb.com/antest/ge/intro.aspx?old=1#>

Strategie WebGIS

Una volta stabilito il tipo di servizio che vogliamo dare dobbiamo pensare a quale tipologia di tecnologia usare, se di tipo client side o server side.

Strategie Server Side

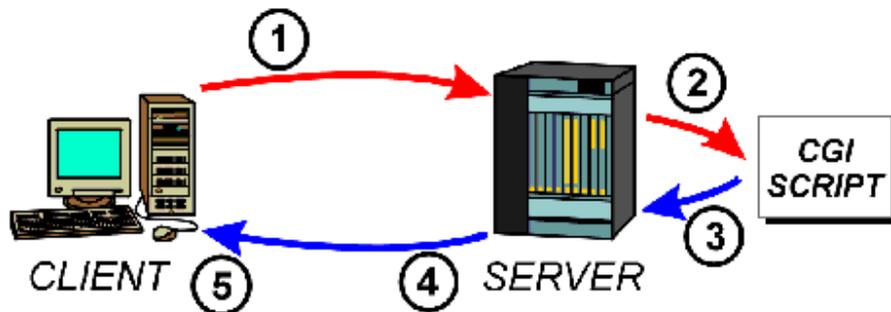
Queste strategie si concentrano sul fornire dati GIS "on demand" da un server primario molto potente che ha accesso sia ai dati, che al software necessario ad elaborare i dati stessi. E' una strategia in un certo senso simile al modello *terminale-mainframe* nelle reti locali.

Il client non ha bisogno di una grossa potenza di calcolo, basta solamente la capacità di sottomettere richieste e visualizzare risposte (web browser).

Come avviene l'interazione:

1. un utente sottomette una richiesta al browser web;
2. la richiesta viene mandata, via Internet, al server;
3. il server elabora la richiesta;
4. la risposta viene ritornata all'utente per essere visualizzata da un browser web

Server-Side Configuration



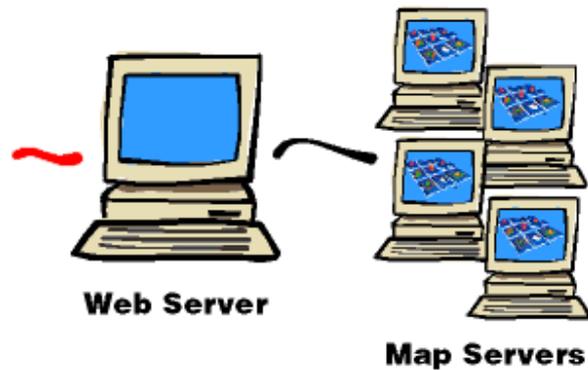
1. Client sends request to server
2. Server processes request and sends information to CGI script
3. Output returned to server
4. Response sent to client
5. Client's browser displays information

Tony Kiryan 1-7-97

La parte più importante di una applicazione WebGis server side è realizzare l'interfaccia tra la tecnologia serverside e il sistema GIS o generatore di mappe che può essere in esecuzione sulla macchina server stessa o su un altro server remoto.

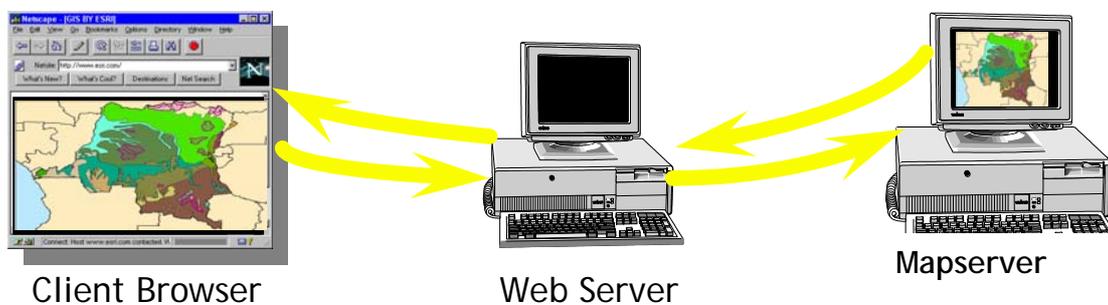
Occorre infatti che il server web si interfacci ad una applicazione GIS o map generator. In alternativa la tecnologia server side dovrà essere in grado produrre mappe.

Le nuove generazioni di prodotti Web GIS hanno sviluppato molto la componente server. Infatti forniscono assieme al GIS delle vere e proprie applicazioni server che gestiscono la pubblicazione delle mappe interfacciandosi con un server web. In questo caso si tende a chiamare *map server* l'applicazione GIS che ha il compito di creare dinamicamente le mappe e di interfacciarsi al il server web.



In questo caso il map server viene invocato dal server web, elabora l'informazione (ad esempio reperisce una mappa o una applicazione) e ritorna la risposta di nuovo al server web che la restituisce al client.

In una architettura di questo tipo il server web agisce da intermediario tra il client web e il map server. Si parla di *three tier architecture*, architettura webgis su tre livelli.



I **vantaggi** di usare una strategia server-side sono:

- quando si usa un server molto potente gli utenti possono accedere a insiemi di dati molto grandi e complessi che sarebbero difficili da trasferire attraverso Internet ed elaborati localmente dai client;

- se il server e' molto potente, anche un client che non ha grossa potenza di calcolo o hardware sofisticato puo' effettuare routine di analisi molto complesse;
- si possono effettuare controlli maggiori su cosa l'utente può fare sui dati, in modo tale che i dati siano usati correttamente.

Gli svantaggi ...

- Ogni richiesta - anche piccola - deve arrivare al server per essere elaborata. Poi il risultato deve essere inviato al client via Internet. Questo rallenta molto i tempi di risposta, la performance e' influenzata molto dalla banda della rete e dal traffico su Internet.
- Non viene sfruttata la potenza di calcolo del client, che si limita ad inviare richieste e ricevere e visualizzare risposte.

Conclusione:

questa strategia e' generalmente la più adatta per applicazioni di larga scala con migliaia o milioni di utenti.

Esempio di sito WebGIS con tecnologia Server Side è GoogleMaps
<http://maps.google.it/>

WebGIS - Strategia Client Side

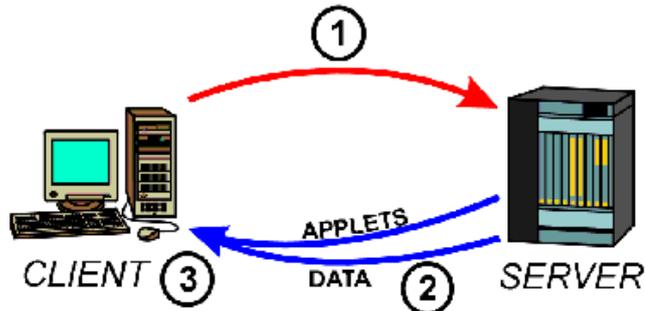
Una applicazione client-side esegue elaborazione di dati sul computer dell'utente (*thick client*).

Esecuzione:

1. Il client manda la richiesta al server
2. Il server esegue la richiesta e spedisce indietro al client le informazioni necessarie
3. Il client esegue l'elaborazione dei dati

I meccanismi usati piu' comunemente sono gli applet e i *plug-in*

Client-Side Configuration



1. Client sends request to server
2. Server processes request and returns information as needed
3. Data is processed by client's computer

Tony Kirvan 1-7-97

I vantaggi della strategia client-side:

- Le applicazioni si avvantaggiano della potenza di calcolo del computer dell'utente
- All'utente viene dato piu' controllo sul processo di analisi dei dati
- una volta che il server ha spedito la risposta al client, l'utente puo' lavorare con i dati senza dover interagire ancora con il server via Internet

Svantaggi:

- La risposta del server può coinvolgere il trasferimento di grandi quantità di dati o di applets e può causare ritardi nella risposta
- Se la macchina dell'utente non e' molto potente può essere difficoltoso elaborare grandi quantità di dati o analisi GIS molto complesse
- Gli utenti possono non avere le conoscenze necessarie per sfruttare le funzionalità di analisi in modo appropriato.

Considerazioni: la strategia client-side e' generalmente adatta in caso di Intranet aziendali dove la tipologia dell'utente e' definita, gli utenti generalmente sono

istruiti sull'uso di funzionalità GIS e si ha una stima della potenza di calcolo media delle macchine client

Questa strategia permette all'utente un controllo pieno dei dati da usare e di come seguire l'analisi.

Strategie WebGIS - Combinazione di strategie ibride

Le strategie solo server-side o solo client-side hanno rispettive limitazioni:

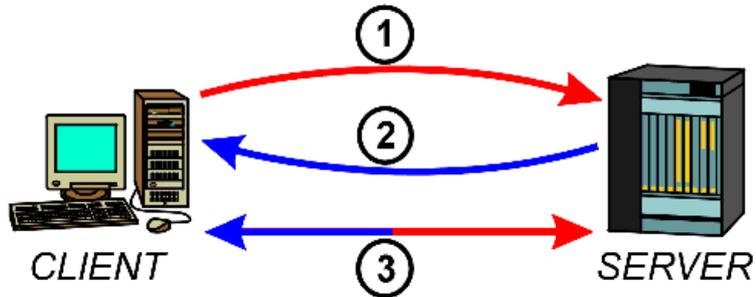
- Se la strategia server-side coinvolge trasferimenti molto frequenti la performance è sensibile alla banda e al traffico di rete
- Le strategie client-side sono sensibili alla potenza computazionale del client. Questo significa che alcuni task possono essere eseguiti lentamente se c'è un mismatch tra la richiesta di processing e la potenza del processore del client.

Le strategie client-side e server-side possono essere combinate per produrre soluzioni ibride che meglio si adattano alle funzionalità sia del server che del client.

- I task che coinvolgono pesante uso di dati e/o analisi complesse possono essere assegnate alla macchina più veloce, tipicamente un server
- I task che richiedono un maggiore controllo da parte dell'utente possono essere assegnati al client

In questa situazione sia il client che il server condividono informazione sulla loro potenza e sulle loro funzionalità, cosicché i dati e gli applet possono essere assegnati a ciascuno per massimizzare la performance

Hybrid Client-Server Combination



1. Request for data
2. Some data and applets returned
3. Continued interaction and transfer

Tony Kirvan 12-30-97

PRODOTTI WEBGIS

Prodotti WebGIS commerciali

Gli anni più recenti, in seguito all'esplosione del Web, hanno visto il proliferare gli strumenti di Internet Mapping. Storicamente è stata ESRI la prima ad introdurre il concetto di dati GIS che viaggiano sulla rete con ArcExplorer, poi con i pacchetti IMS (ArcViewIMS, MapObjectsIMS etc), infine con ArcIMS, che è ormai un prodotto maturo e ben sviluppato attualmente alla versione 9.1. Altri produttori di software seguono a ruota fornendo tra i loro pacchetti anche software per facilitare la produzione e distribuzione di mappe sul web,

Parallelamente, tra i prodotti OpenSource, MapServer dell'università del Minnesota ha fatto da pioniere seguito poi ad alcuni altri software.

Vediamo in questa sezione una breve panoramica di alcuni tra i software WebGIS più diffusi.

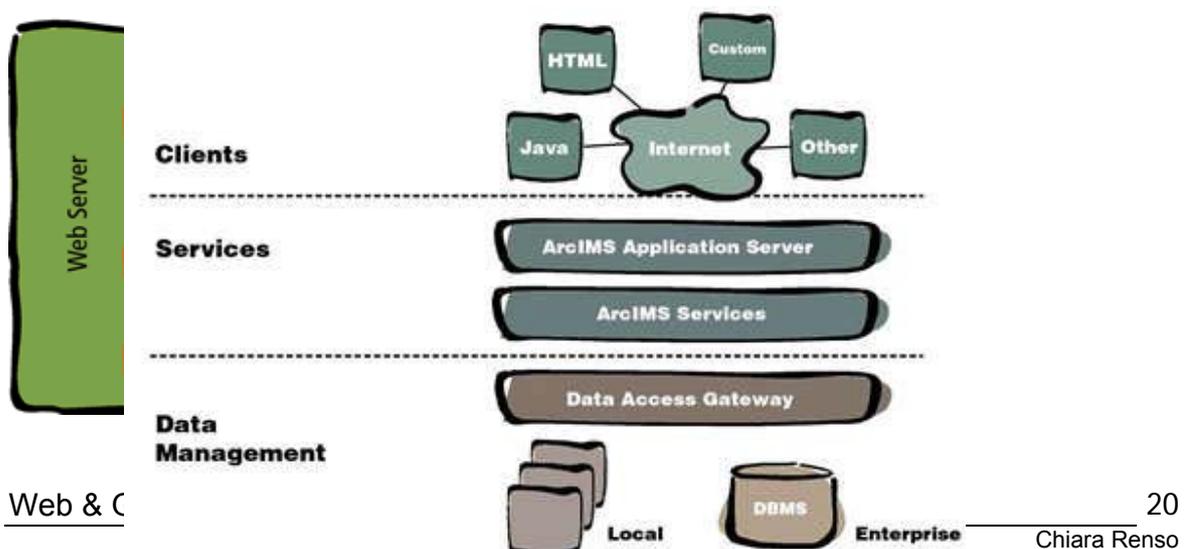
ESRI ArcIMS

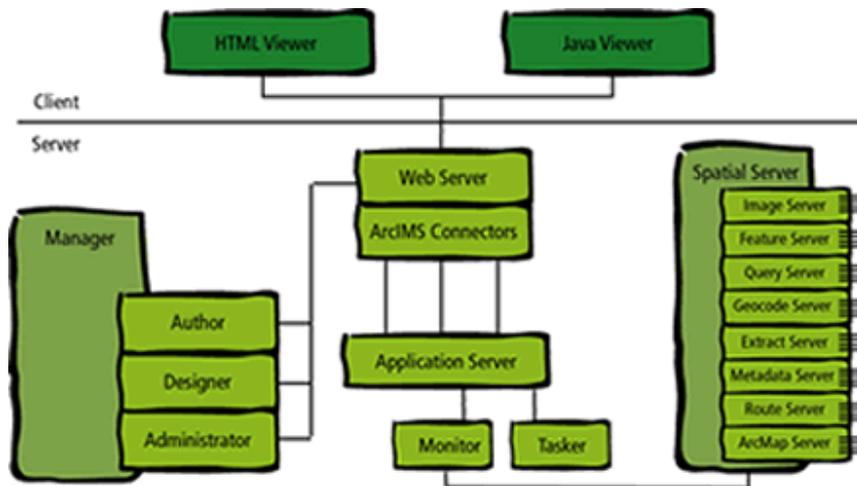
ArcIMS è il pacchetto Internet Mapping di Esri. È un prodotto che permette agli utenti di condividere le loro applicazioni e/o i dati GIS attraverso Internet o Intranet.

ArcIMS supporta sia le strategie server side che client side. Infatti è l'utente che può decidere con che tecnologia pubblicare la mappa. L'integrazione con EditNotes permette di editare i dati sulle mappe direttamente dal browser.

ArcIMS può lavorare in modalità differenti: *Author* per costruire le mappe, *Designer* per definire l'interfaccia utente (ad es. la legenda) che verrà visualizzata sul browser, *Administrator* per gestire le mappe pubblicate e per monitorare il sistema.

Una delle principali caratteristiche di ArcIMS è il trasferimento diretto "data streaming" del dato vettoriale da lato server verso client (Web browser). Questa possibilità consente agli utenti l'interazione dei loro dati locali con i dati pubblicati in Internet e fornisce accesso a una vasta gamma di funzionalità GIS attraverso il semplice Web browser.





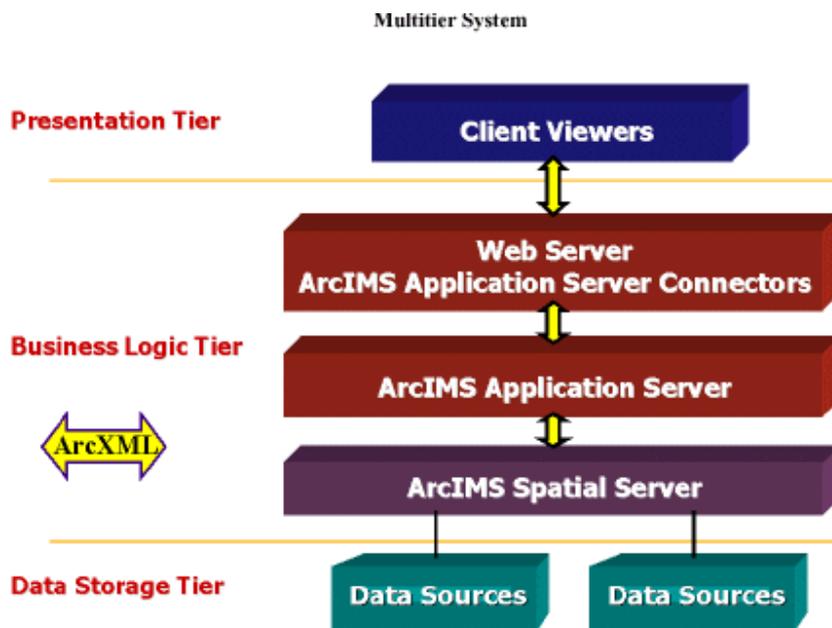
ArcIMS introduce il client in due versioni HTML e Java. La versione Java supporta il trasferimento intelligente dei dati via Internet. L'utilizzo del Java client permette all'utente di avere un vero processo client/server e lavorare con la copia locale dei dati. La presenza delle molte funzionalità GIS sul lato client (classificazione, map tips etc) non richiede più l'accesso "continuo" al server che migliora notevolmente le sue prestazioni.

Il client di ArcIMS include anche le funzionalità per l'editing dinamico e i tool per creare annotazioni sulle mappe. La funzione di Markup consente agli utenti di effettuare ed inviare le loro modifiche al server. La funzione di MapNotes serve per divulgare annotazioni riguardanti la cartografia e condividerle con altri utenti, ottimizzando l'interattività nell'elaborazione dei dati geografici.

ArcIMS è compatibile con una varia gamma di tecnologie per Internet esistenti fra quali ColdFusion, Microsoft Transaction Server, Active Server Pages e altri.

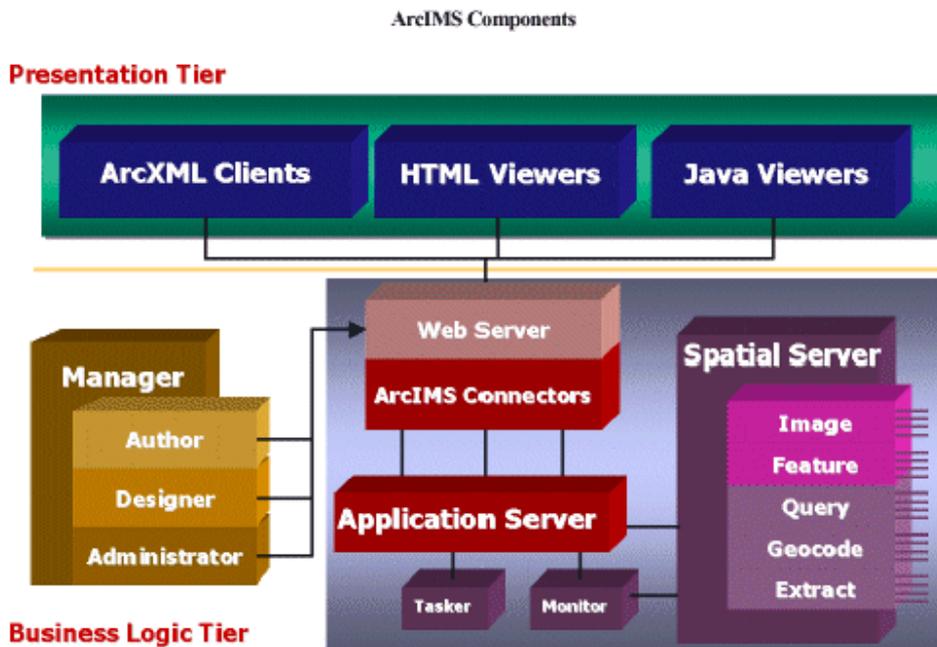
L'architettura di ARC IMS è multitier a tre livelli: **Presentation Tier**, **Business Logic Tier** e **Data Storage Tier**.

La comunicazione attraverso i livelli viene fatta in Arc XML, la versione ESRI di XML.



Il Presentation tier consiste nei viewers forniti dal pacchetto e quindi HTML viewers, ArcXML client e Java viewer.

Il Business Logic tier è la parte server side che si occupa di processare le richieste, creare ed eseguire MapServices e gestire il sito.



Quando arriva una richiesta ad ArcIMS questa viene gestita dal web server, passata attraverso un connettore e poi gestita da Arc IMS Application Server il quale la passa poi allo Spatial Server.

Il web server installato deve essere in grado di trattare Servlet Java o alternativamente Cold Fusion o ASP.

L'application server gestisce la distribuzione del carico delle richieste e agisce da catalogo tra Mapservices e ArcIMS Spatial Servers. I connettori (Servlet, ColdFusion e ASP) forniscono un mezzo di comunicazione tra il server web e ArcIMS application server.

Lo Spatial Server fornisce le funzionalità di accesso alle mappe nel formato appropriato per la spedizione al web browser. Le funzioni di uno spatial server possono essere:

- image rendering
- feature streaming
- geocoding
- query
- data extraction

Un esempio di applicazione sviluppata con ArcIMS e' il sito di National Geographic, Map Machine

<http://plasma.nationalgeographic.com/mapmachine/>

Demo di applicazioni realizzate con prodotti ArcIMS:

<http://www.esri.com/software/internetmaps/index.html>

Riferimenti:

<http://www.esri.com/software/arcims/index.html>

Intergraph - GeoMedia WebMap

L'applicativo offerto da Intergraph per la pubblicazione di mappe segue l'approccio server-side e usa tecnologia ASP. GeoMedia infatti fornisce componenti ASP che si interfacciano con il GIS. Inoltre, GeoMedia offre la possibilità di computazione client-side tramite l'applet *JMapView* Java applet o alternativamente un plug-in installabile nel browser che permette di visualizzare le mappe ActiveCGM create dal map server. GeoMedia WebMap supporta la creazione di mappe spedite al client in formato SVG (Scalable Vector Graphics).



Riferimenti:

<http://www.intergraph.com/>

AutoDesk

Autodesk propone il pacchetto MapGuide nella versione *opensource*.
E' composto da un server e da un visualizzatore.

MapGuide offre due opzioni di visualizzazione:

Il visualizzatore basato sul formato DWF, Autodesk® Design Review.

Il visualizzatore AJAX utilizza questo protocollo per trasferire mappe e dati spaziali al browser. Non richiede un plug-in e supporta la maggior parte dei browser, tra i quali Internet Explorer®, Safari™ e Firefox®. Gli stili di visualizzazione Web sono basati su CSS e utilizzano AJAX in modo nativo.

L'ambiente di sviluppo delle mappe è Autodesk MapGuide® Studio.

<http://www.autodesk.com/>

DEMIS Map Server

Il software webgis fornito dall'azienda olandese è' una implementazione di WMS OGC, usa tecnologia Microsoft IIS/ASP.NET

Demis ha creato un insieme di componenti Active X per la visualizzazione dei dati di mappe tematiche. Componenti per disegnare layer vector, layer bitmap georeferenziate.

<http://www2.demis.nl/mapserver/Mapper.asp>

http://www.demis.nl/DEMIS_UK/Products/Demis%20Map%20Server.htm

Sistemi Territoriali

Sister IMS fornisce un ambiente per editare (IMS editor) e per pubblicare su web mappe (IMS Server). Si basa su tecnologia ISAPI e quindi su server Microsoft.
<http://www.sister.it>

Software WebGIS Opensource

University of Minnesota Map Server (vedere capitolo di approfondimento)
<http://mapserver.gis.umn.edu/index.html>

Google Mappe

Google Mappe è il servizio di map browsing offerto da Google, accessibile tramite il browser web dall'indirizzo maps.google.it (or maps.google.com).

Il servizio di google map è fruibile principalmente in tre modi:

- via web, digitando la URL e navigando la mappa o inserendo l'indirizzo di interesse
- integrando una mappa visualizzata tramite interfaccia web in una pagina HTML
- integrando una personalizzazione della mappa tramite le API¹.

Una mappa visualizzata può essere integrata in una pagina HTML seguendo l'apposito link (vedi esercitazione).

API sta per *Application Programming Interface*, cioè interfaccia di programmazione di un'applicazione, potremmo **programmare, attraverso delle funzioni e dei comandi, un'applicazione**, in questo caso Google Maps.

Per poter accedere ai servizi di Google Maps però dobbiamo ottenere un' API key, cioè una chiave che ci permetta di poter accedere al servizio, una per ogni dominio registrandoci come utente google.

Le API di Google vengono integrate in un'applicazione web tramite Javascript, vediamo di sotto un esempio²:

¹ <http://www.comefarea.it/internet/google/googlemaps/>

² <http://www.good2know.it/guida-api-di-google/guida-alle-api-di-google-maps-introduzione>

```
<!DOCTYPE html "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Strict//EN"
"http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-strict.dtd">
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
<head>
<meta http-equiv="content-type" content="text/html; charset=utf-8"/>
<title>Google Maps JavaScript API Example</title>
<script src="http://maps.google.com/maps?file=api&v=2&key=abcdefg&sensor=true_or_false"
type="text/javascript"></script>
<script type="text/javascript">
function initialize() {
  if (GBrowserIsCompatible()) {
    var map = new GMap2(document.getElementById("map_canvas"));
    map.setCenter(new GLatLng(37.4419, -122.1419), 13);
    map.setUIToDefault();
  }
}
</script>
</head>
<body onload="initialize()" onunload="GUnload()">
  <div id="map_canvas" style="width: 500px; height: 300px"></div>
</body>
</html>
```

Esercizio di Analisi di siti WebGIS

Analizzate i seguenti siti:

<http://www.remotereporting.com/Fleetrack2/sampfleetrack.asp>
<http://www.fastionline.org/>
<http://map.sdsu.edu/>
<http://maps.edmonton.ca/>
<http://maps.grida.no/baltic/>
<http://www.bundabergcity.qld.gov.au/map/>
<http://www.provincia.bologna.it/probo/Engine/RAServePG.php/P/625410010300/M/625210010300>
<http://www.gis-news.de/svg/samples/marathon2000/marathonmap.htm>
http://datacrossing.crs4.it/it_Portoscuso_webgis.html
<http://www.comune.genga.an.it/Engine/RAServePG.aspx/P/26891B0101>
<http://89.97.133.201/demetra/>

Riassumere i punti principali in un documento word dove, per ogni sito, si analizzano gli aspetti visti nel corso, quindi ad esempio la tecnologia con cui sono realizzati, quali servizi offrono in base alla classificazione delle dispense. Fate delle considerazioni personali su queste applicazioni: secondo voi verso quale audience è diretto? E' facile da usare? E' intuitivo? E' lento/veloce? E' piacevole da consultare? Quali funzionalità offre?

Esercizio su Google Mappe

Visualizzare da google mappe la propria abitazione, la sede per Polo Tecnologico di Livorno o un altro punto a scelta.

Creare una nuova pagina HTML dal titolo "la mia casa" oppure "La sede del Master" o altro che includa la mappa di goggle trovata precedentemente.

Suggerimento: una volta visualizzata la mappa cliccare su "LINK" e copiare il codice HTML nella pagina.

Come secondo passo, da google mappe creare una mappa personalizzata andando su "le mie mappe" e creare la mappa di casa propria (o altro). (se richiesto crearsi un account goggle).