

**GEO-DATA SERVER:
il caso dell’Autorità di Bacino del fiume Serchio**

Luciano Fortunati, Guglielmo Cresci, Roberto Demontis
CNUCE - CNR Via S. Maria, 36 - PISA
tel. +50-593269 fax +50-904052
e-mail: l.fortunati@cnuce.cnr.it

Sommario

Il lavoro descritto in quest’articolo è stato svolto nell’ambito della collaborazione che lega l’Autorità di Bacino Sperimentale del fiume Serchio al CNUCE - CNR che prevede, tra l’altro, la realizzazione di un sistema per la distribuzione di dati geografici ad utenti esterni.

La disponibilità di dati in formato digitale è stata, per molto tempo, uno degli ostacoli alla diffusione e all’uso dei sistemi informativi territoriali (Geographical Information Systems: GIS). Oggi questi problemi sono superati, ma permangono difficoltà di accesso e fruizione dei dati geografici. La rete Internet offre l’opportunità di diffondere le informazioni in modo capillare e, basandosi su interfacce semplici e ben conosciute, ne consente la fruizione anche ad utenti “inesperti”. La distribuzione di dati geografici via Internet richiede comunque valutazioni ed interventi, la cui natura ed entità dipendono dagli obiettivi e dai vincoli tecnici ed organizzativi di progetto.

L’articolo descrive le specifiche del progetto, le funzionalità e i dati inseriti nel Geo-Data Server e discute le scelte progettuali e l’architettura adottata per il sistema.

1. Autorità di Bacino e Piano di Bacino

Le Autorità di Bacino sono organi di pianificazione e tutela del territorio in cui confluiscono competenze dello Stato (tipicamente Ministeri) e delle Amministrazioni periferiche (Regioni, Province e Comuni). L’Autorità di Bacino del Serchio è l’unica Autorità Sperimentale; ad essa sono espressamente affidati compiti propositivi sia sul piano normativo che su quello tecnico, con sperimentazione di strumenti innovativi per la conoscenza, pianificazione e tutela del territorio, ivi incluso lo sviluppo di una coscienza in tal senso nel cittadino.

Da anni l’Autorità utilizza un sistema informativo territoriale (Geographical Information System: GIS) per archiviare ed elaborare dati geografici che oggi costituiscono un cospicuo patrimonio informativo, utile a molte altre Amministrazioni ed anche al semplice cittadino.

Il Piano di Bacino rappresenta il risultato più importante dell'attività dell'Autorità; in esso confluisce la maggior parte delle elaborazioni e degli studi e rappresenta il documento guida per la pianificazione del territorio. Tale documento, quando diviene operativo, deve essere portato a conoscenza di tutte le Amministrazioni, che sono tenute a rispettarne i vincoli e attuarne i contenuti.

Il Piano di Bacino del Serchio è in fase di avanzata elaborazione, alcuni settori sono già operativi, altri lo saranno a breve; è quindi particolarmente vivo l'interesse delle Amministrazioni coinvolte (Enti locali, Regione, Ministeri). In questa situazione si è ritenuto utile inserire, tra le attività di sperimentazione tecnica, anche quella della distribuzione automatica (per via informatica e telematica) dei principali contenuti del Piano di Bacino.

Il Geo-Data Server consente all'utenza di:

- consultare in modo autonomo informazioni e documenti senza coinvolgere nel processo il personale tecnico dell'Autorità;
- selezionare e ricevere dati di tipo territoriale in modo automatico;
- acquisire informazioni sull'attività dell'Autorità.

Caratteristiche principali dello strumento sono:

- la semplicità d'uso, per facilitare l'accesso da parte di tutti gli utenti, senza particolari requisiti di competenza informatica;
- l'assenza di requisiti tecnici per l'utente che deve poter accedere alle informazioni con i soli strumenti normalmente utilizzati per l'accesso alla rete Internet;
- la semplicità operativa e gestionale per minimizzare il coinvolgimento da parte del personale tecnico dell'Autorità.

2. Generalità sui Geo-Data Server

Con il termine Geo-Data Server si intende un sistema per la distribuzione di dati geografici per via telematica. La realizzazione di un Geo-Data Server pone problemi di tipo diverso, tecnici e non, per la cui soluzione la tecnologia non fornisce ancora strumenti completi e di utilizzabilità generale.

Sono quindi necessari interventi di programmazione, la cui natura ed entità dipende dalle condizioni specifiche: caratteristiche e quantità dei dati che si vogliono distribuire, livello di interazione tra ambiente GIS e Geo-Data Server, vincoli organizzativi etc.

La necessità di raggiungere la popolazione di utenti più ampia possibile, unita all'opportunità di non richiedere competenze tecniche specifiche, rende l'ambiente Internet elettivamente adatto a supportare applicazioni di questo tipo; esistono tuttavia alcuni problemi da risolvere.

Il più rilevante è causato dalle dimensioni dei dati che mal si adattano alle attuali prestazioni delle linee di comunicazione; questo è particolarmente importante in casi, come quello oggetto di questo documento, in cui gli utenti (Amministrazioni ma anche cittadini) possono esser dotati di linee di collegamento non particolarmente veloci.

Un altro problema risiede nella necessità di trasformare i dati provenienti dal GIS dell'Autorità per portarli in formati compatibili con quelli accettati dagli strumenti disponibili presso l'utente. In questo caso non si possono porre vincoli di configurazione (hardware e software) alla stazione utente, ma è necessario garantire la fruizione generalizzata del dato. Va anche detto che i formati standard di trasferimento dei dati geografici sono complessi, tuttora in corso di definizione e poco supportati dai GIS commerciali, per cui la loro adozione si presenta problematica.

3. Funzionalità del sistema

3.1 Schema funzionale del Geo-Data Server

Il Geo-Data Server costituisce una parte del Sistema Informativo dell'Autorità di Bacino del Fiume Serchio. Il suo schema funzionale è rappresentato in Fig. 3.1, dove sono evidenziate le tre funzioni principali:

- *Selezione e prelievo dati:* per la selezione dell'area di interesse, della carta tematica o degli strati informativi ed il prelievo (download) dei dati relativi;
- *Visione dati e metadati:* per la visione online delle carte e dei metadati delle carte e degli strati.
- *Prelievo documenti:* per la visione online dell'abstract ed il prelievo dell'intero documento.

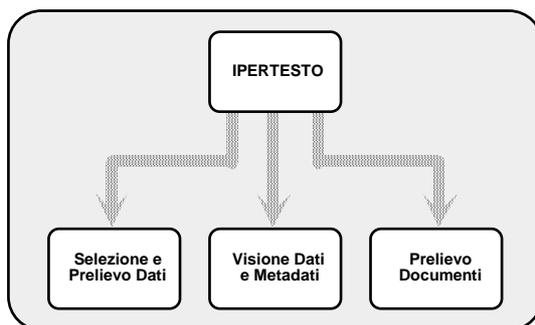


Figura 3.1 - Schema funzionale del Geo-Data Server

A corredo delle suddette funzionalità è disponibile anche un'informazione ipertestuale, fruibile a video durante il collegamento al Geo-Data Server, costituita da documentazione dei dati geografici (metainformazione), informazione testuale sintetica per facilitare la navigazione, funzioni di supporto all'uso.

3.2 *Iper testo*

La descrizione ipertestuale, come pure alcuni documenti che l'utente può acquisire (vedi il successivo par. 3.5), forniscono informazioni di carattere generale sull'Autorità di Bacino e sul Piano di Bacino che sono preliminari e complementari alle informazioni del Geo-Data Server vero e proprio.

Dal punto di vista tecnico si tratta di un normale ipertesto con descrizioni testuali, grafici, immagini e ancore per agganciare altre parti di documenti ed entrare nel server dei dati geografici.

3.3 Selezione e prelievo dati

Include le funzioni di:

- Selezione strati / carte che l'utente intende importare dal Geo-Data Server. Consente la *selezione tematica* di strati informativi (uno o più di uno) o di una carta¹, nonché una *selezione geografica* (un comune o un sotto-bacino). La selezione geografica può essere eseguita sia operando su liste nominative di comuni e sotto-bacini che su mappa sensibile selezionando l'entità geografica col cursore. Allo scopo viene visualizzata la mappa di riferimento del Bacino su cui sono evidenziati i limiti o i limiti di sotto-bacino.
- Prelievo dei dati selezionati. I dati selezionati con la funzione brevemente descritta al punto precedente, possono essere importati via FTP in diversi formati. Gli strati informativi possono essere richiesti: nel formato E00 proprietario del sistema GIS che li ha generati (Arc/Info) o nel formato DXF + DBF². Le carte sono fruibili come file di stampa secondo i formati Postscript e PDF. Tutti i dati vengono compattati prima di essere trasmessi; l'utente può scegliere due tipi di compressione: ZIP per ambienti Windows e GZIP per ambienti Unix.

3.4 Visione dati e meta-dati

Include le funzioni di:

- Catalogo che visualizza l'elenco delle carte e degli strati informativi gestiti dal server.
- Visualizzazione dati che consente di visualizzare a schermo, ovviamente con una risoluzione ridotta, le carte presenti sul catalogo.
- Visualizzazione meta-dati che consente la visualizzazione a schermo delle principali caratteristiche descrittive e tecniche di uno strato informativo o di una carta presente nel catalogo.

3.5 Prelievo documenti

I documenti presenti sul server possono essere importati dagli utenti come file di stampa con modalità analoghe a quelle previste per le carte (formati Postscript e PDF) e nel formato RTF per successive elaborazioni con text editor. Anche in questo caso i file sono compattati con ZIP o GZIP.

3.6 Funzioni di supporto

Accanto alle funzionalità base, il sistema è dotato delle normali funzioni di supporto quali: aiuto in linea, posta elettronica per l'inoltro di messaggi al gestore del sito e gestione della sicurezza. Da quest'ultimo punto di vista è previsto l'accesso libero in consultazione e un accesso tramite parola chiave alle funzioni di importazione dei dati geografici.

¹ Composizione di più strati informativi, associati ad informazioni specifiche della rappresentazione grafica (simboli, colori, annotazioni, etc.).

² Il file DXF contiene la componente grafica, il DBF quella degli attributi alfanumerici. Un apposito campo dei 2 file consente di associare l'elemento grafico ai suoi attributi.

4. Dati gestiti

I dati candidati ad essere distribuiti all'esterno sono essenzialmente quelli coinvolti nella redazione del Piano di Bacino e comprendono la cartografia (ufficialmente pubblicata nei Piani di Settore) e un insieme di strati informativi (organizzati a singolo tema) utilizzati in varie combinazioni per la produzione della suddetta cartografia. A queste informazioni geografiche si aggiungono alcuni documenti che approfondiscono temi specifici facilitando l'interpretazione dei dati geografici e dando loro una collocazione precisa nell'ambito del Piano di Bacino.

Sono attualmente disponibili 13 carte tematiche relative ai seguenti settori:

Qualità dell'acqua

- Carta degli impianti di depurazione;
- Carta della qualità biologica delle acque correnti.

Attività estrattive

- Schema geo-litologico del Bacino del Serchio;
- Carta geologica;
- Distribuzione e caratterizzazione delle cave.

Rischio idraulico

- Carta guida delle aree inondabili redatta sulla base degli eventi alluvionali significativi verificatisi nel periodo 1966-1996;
- Carta delle precipitazioni per gli anni idrologici 1951-1981;
- Carta della permeabilità;
- Carta delle pianure alluvionali;
- Carta delle stazioni di monitoraggio idro-pluviometrico;
- Carta delle stazioni di monitoraggio meteorologico;
- Carta delle opere idrauliche classificate di seconda e terza categoria;
- Carta delle competenze idrauliche del Bacino del Serchio.

Gli strati informativi disponibili sono 20 e contengono i seguenti temi:

- Reticolo idrografico;
- Limiti amministrativi dell'Autorità di Bacino;
- Limiti del Bacino e dei Sottobacini;
- Toponomastica;
- Posizione degli impianti di depurazione;
- Limiti comunali, provinciali e regionali;
- Classi di qualità dei corsi d'acqua;
- Posizione delle sorgenti;
- Classi litologiche;

- Centri e nuclei abitati;
- Formazioni geologiche;
- Localizzazione delle cave;
- Aree soggette a inondazioni ricorrenti o eccezionali;
- Stazioni pluviometriche nel periodo 1951-1981;
- Isoiete;
- Classi di permeabilità;
- Pianure alluvionali;
- Posizione delle stazioni di monitoraggio odierne;
- Corsi d'acqua classificati di II e III categoria;
- Corsi d'acqua di competenza statale e regionale.

I documenti disponibili includono pubblicazioni e stampe dell'Autorità stessa (quaderni, in forma integrale o tramite estratto) nonché disposizioni normative.

In sintesi abbiamo quindi 13 carte tematiche e 20 strati informativi, tutti in formato digitale. Le carte sono codificate come file di stampa, gli strati come file di importazione per sistemi GIS e CAD. I documenti sono disponibili come file di stampa e nel formato di scambio per editori RTF.

5. Architettura

L'architettura del Geo-Data Server si basa su script realizzanti le varie funzionalità e un programma utilizzato per la selezione geografica dell'area d'interesse tramite le mappe sensibili.

5.1 Interazione tra utente e Geo-Data Server

La semplicità d'uso rappresenta un punto fondamentale per facilitare l'accesso da parte di tutti gli utenti, senza particolari prerequisiti di competenza e di strumenti.

Il sistema non richiede competenze diverse da quelle necessarie ad utilizzare un personal computer e uno strumento di navigazione della rete WWW (un browser quale Netscape o Internet Explorer) e non richiede conoscenze informatiche specifiche. Particolare cura è stata posta nell'espone i temi in un linguaggio semplice e comprensibile, pur senza rinunciare alla correttezza scientifica.

Un altro aspetto della semplicità d'uso è rappresentato dai formati dei dati che l'utente può importare. Non essendo definito uno standard di trasferimento dei dati geografici nazionale nè europeo, si è optato per una soluzione che prevede più formati, tra quelli supportati dai software geografici commerciali, che l'utente può scegliere in funzione delle caratteristiche del proprio ambiente (vedi i precedenti paragrafi 3.3 e 3.5).

L'applicazione opera in modalità Client/Server con un browser WWW nelle vesti di client e un server HTTP quale componente fondamentale del Geo-Data Server.

Nella figura 5.1 è riportata una schermata significativa della presentazione, con finestre e elementi di uso comune (barra degli strumenti, titoli, icone, etc.) che mantengono sempre le stesse caratteristiche per facilitare l'apprendimento e l'uso.

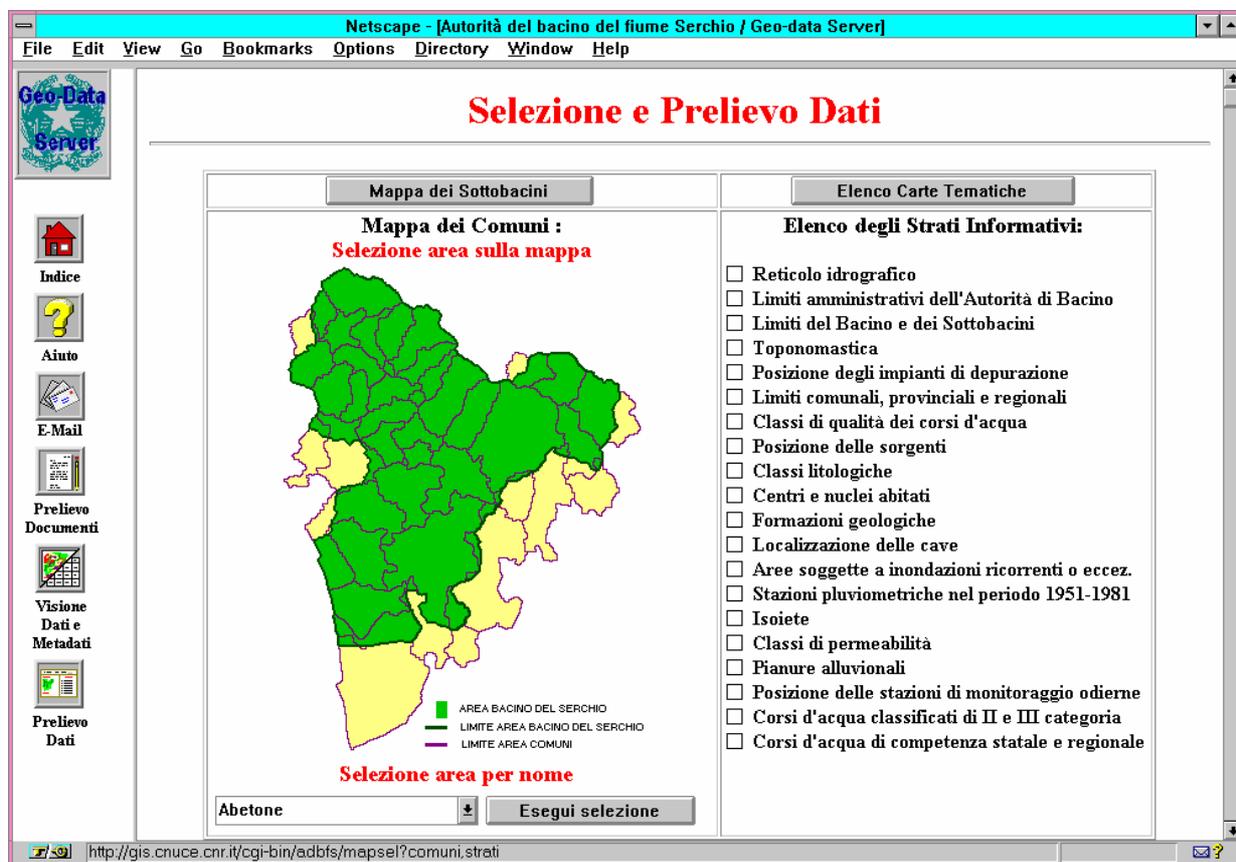


Fig. 5.1 - Esempio di interfaccia utente: pagina “Selezione e prelievo dati”

L'uso di “frame” consente, tra l'altro, di modificare l'ampiezza delle stesse in funzione delle dimensioni dell'oggetto visualizzato, per migliorarne la presentazione. La scelta dell'area geografica di interesse, che consente all'utente di selezionare l'entità un Comune o un sotto-bacino, può essere effettuata sia in modo geografico (puntando il mouse su di una mappa di riferimento appositamente suddivisa secondo il tipo di entità prescelto) che in modo testuale (selezionando l'entità su una lista dei nomi) come mostrato in Fig. 5.1. L'applicazione è predisposta per operare in modo ottimale su schermi con risoluzione di 1024x768, ma può essere utilizzata anche su video da 14” con risoluzione 800x600 e 256 colori.

5.2 Filosofia di funzionamento del Geo-Data Server

L'interazione tra GIS e Internet è un elemento chiave del funzionamento del Geo-Data Server; esistono due filosofie di soluzione a seconda che si preveda il collegamento in linea oppure fuori linea tra server GIS e server HTTP. La filosofia di soluzione influenza le funzionalità disponibili, le prestazioni e le difficoltà di realizzazione.

Server HTTP e GIS in linea

Se il server HTTP è collegato e interagisce in linea con quello geografico, le richieste degli utenti sono analizzate dal primo e, qualora richiedano operazioni geografiche, smistate al secondo. Quest'ultimo elabora la richiesta, restituisce la risposta al server HTTP il quale la rende a sua volta disponibile all'utente destinatario.

In teoria, operando in questo modo il sistema dovrebbe essere in grado di eseguire qualunque operazione geografica, garantendo quindi la disponibilità di strumenti di analisi potenti e la massima libertà di azione per l'utente. In pratica il sistema deve essere acceduto dalla rete Internet, con le interfacce disponibili su browser del tipo Netscape o Internet Explorer che non consentono la fruizione di molte potenzialità GIS, per cui i vantaggi reali di questo approccio sono minori di quanto non appaia ad un esame sommario.

Per contro esso presenta almeno tre inconvenienti di rilievo per l'applicazione specifica:

- Per gli utenti del sistema. L'interazione dinamica dei server ha effetti negativi sui tempi di risposta; infatti se l'informazione richiesta fosse già disponibile sul server HTTP, la risposta all'utente sarebbe più rapida e i tempi di attesa sarebbero imputabili sostanzialmente alla trasmissione in rete. Il problema è rilevante perché già questi ultimi sono consistenti a causa delle quantità di dati da trasmettere. L'elaborazione geografica in linea richiede tempi ulteriori per la gestione del colloquio tra i server e per l'elaborazione vera e propria.
- Per lo sviluppo delle applicazioni. L'interazione dinamica comporta anche difficoltà di implementazione perché richiede un intervento di programmazione specifico per gestire il colloquio tra server HTTP e GIS. In pratica è necessario tradurre le richieste formulate secondo il protocollo HTTP nel linguaggio del GIS e, viceversa, portare le risposte di quest'ultimo in formato HTTP.
- Per l'ambiente in cui il sistema opera. L'interazione dinamica implica la connessione dei due server, che possono operare sulla stessa macchina o su due macchine connesse in rete. In entrambi i casi si crea una catena di collegamenti fisici tra gli utenti finali e il server geografico dell'Amministrazione che rappresenta una potenziale via di accesso per intrusioni non autorizzate. Si pongono quindi problemi di riservatezza e di sicurezza che devono essere affrontati. Naturalmente esistono accorgimenti tecnici che consentono di proteggere l'ambiente da accessi non autorizzati, ma la loro adozione implica maggior complessità del sistema con riflessi sia gestionali che di costi.

Server HTTP e GIS fuori linea

In alternativa alla modalità di funzionamento precedentemente descritta è possibile prevedere la disponibilità sul server HTTP di tutti i dati da mettere a disposizione degli utenti. Questi dati vengono preparati a priori sul server GIS, tradotti per l'ambiente Internet e trasferiti sul server di rete. L'utente interroga quest'ultimo e riceve immediatamente le risposte, senza interagire con il server geografico.

La rinuncia all'interazione dinamica rende l'ambiente più semplice e sicuro, ma richiede che tutti i dati siano preparati e trasportati sul server HTTP prima che l'utente effettui le sue interrogazioni. In altri termini, gli utenti possono richiedere solo dati già pre-elaborati in modo statico.

Questo modo di funzionamento ha implicazioni sulle funzionalità per gli utenti, sullo sviluppo delle applicazioni e sulla gestione del sistema:

- La libertà d'azione dell'utente è limitata ad un insieme di possibilità previste a priori che, per limiti di praticità e di dimensioni dei dati, non possono includere tutte le analisi ma devono limitarsi ai casi di uso frequente. Nel caso specifico, un'Amministrazione è interessata alle informazioni relative ad una porzione del territorio (quella di propria competenza) e non a tutto il Bacino quindi, dopo aver visualizzato i dati e aver selezionato quelli di interesse, richiederà il trasferimento delle informazioni tematiche relative ad una porzione del Bacino. Se esiste interazione in linea tra i server HTTP e geografico, il ritaglio (clipping) dell'area di interesse può essere effettuato dinamicamente, se questa interazione non esiste l'unica possibilità risiede nel preparare a priori sotto-insiemi predefiniti (tagli) e l'utente può soltanto scegliere uno di essi. Poiché i territori di competenza delle varie Amministrazioni sono noti a priori e non sono soggetti a variazioni, i tagli possono essere pre-definiti senza incorrere in limitazioni.
- I dati pubblicati su WWW sono frutto di copie e ri-elaborazioni dei dati primari, quindi gli utenti vedono informazioni non aggiornate in tempo reale. Questo inconveniente è tanto meno evidente quanto più statici sono i dati e/o frequenti le operazioni di aggiornamento. Nel caso dell'Autorità di Bacino il problema non è rilevante, perché i dati candidati alla consultazione in rete sono definitivi, quindi stabili nel tempo e raramente aggiornati.
- Dal punto di vista dell'implementazione è necessario predisporre sul GIS le procedure che preparano in modo automatico i dati da pubblicare su Internet.

Dopo una valutazione di vantaggi e svantaggi delle due alternative per il caso specifico, si è scelta la soluzione senza collegamento in linea tra i due server, confortati in questo anche da altre realizzazioni, per taluni aspetti più critiche di questa. Sono stati quindi predisposti tagli geografici predefiniti che si appoggiano:

- ai limiti amministrativi dei comuni che ricadono, interamente o parzialmente, nel bacino;
- ai limiti dei sotto-bacini in cui l'Autorità ha suddiviso il bacino del Serchio.

In questo modo riteniamo di aver soddisfatto la totalità delle esigenze degli utenti salvaguardando la semplicità d'uso e di gestione.

La soluzione adottata consente di salvaguardare al meglio anche gli aspetti di sicurezza e prestazioni; infatti l'assenza di un collegamento telematico tra i server impedisce qualunque accesso esterno sul sistema dove risiedono i dati primari dell'Amministrazione, tant'è vero che il server HTTP è collocato a Pisa, presso il CNUCE che ne cura la gestione operativa e sistemistica, mentre il GIS risiede a Firenze, presso l'Amministrazione.

Altrettanto salvaguardate sono le prestazioni sia dell'ambiente GIS, che non riceve interferenze esterne, che di quello WWW, che dispone già di tutte le informazioni necessarie a soddisfare le richieste, senza dover eseguire elaborazioni.

5.3 Organizzazione dei dati

La scelta di progetto richiede la disponibilità, sul server HTTP, di tutti i file che l'utente può richiedere e che sono relativi a:

- **Strati informativi**

I tagli geografici previsti sono uno per ciascuno dei 39 comuni del bacino e uno per ciascuno dei 6 sottobacini, cioè in totale 45. I 20 strati informativi devono essere disponibili in 2 formati (E00 e DXF+DBF) con 2 possibili tecniche di compressione. Quindi ogni strato produce 45 tagli x 2 formati (di cui uno articolato in due file) x 2 possibili compressioni = 270 files. L'insieme dei 20 strati comporta dunque la produzione di $20 \times 270 = 5400$ files.

- **Carte tematiche**

Le carte (tutte in scala 1:100.000) sono disponibili nel formato A0 per l'intero territorio del Bacino e nel formato A4 per il territorio di ciascun comune. A queste si aggiunge la legenda (nella carta A0 è già inclusa) che è rappresentata separatamente per ogni carta in più pagine A4 contenute in un singolo file. Per far ciò sono necessari 8 tagli per ogni carta più 1 per la legenda; i formati di restituzione sono 2 (Postscript e PDF) con 2 possibili metodi di compressione. Con una moltiplicazione analoga alla precedente si ottiene un numero di 416 files.

- **Documenti**

Ciascun documento è disponibile in 3 formati (PS, PDF, RTF) con 2 possibili compressioni.

Come appare evidente, questo modo di operare comporta una proliferazione di files dovuta sostanzialmente agli strati informativi, che è gestita adottando una logica di assegnazione dei nomi ai files e alle directory e organizzando la struttura dati in modo da minimizzare le possibilità di errore e semplificare la gestione pur mantenendo la possibilità di espansione con nuovi formati. Tutti i dati sono archiviati nella directory DATA articolata in sotto-directory secondo lo schema mostrato dalla fig. 5.2.

La sotto-directory :

- E00 è relativa ai files degli strati informativi in formato geografico proprietario (export Arc/Info);
- DXF_ DBF è relativa ai files degli strati informativi in formato geometrico con attributi (Autocad e Dbase IV);
- PS è relativa ai files delle carte e dei documenti (Adobe Postscript);
- PDF è relativa ai files delle carte e dei documenti (Adobe Acrobat);
- RTF è relativa ai files dei documenti.

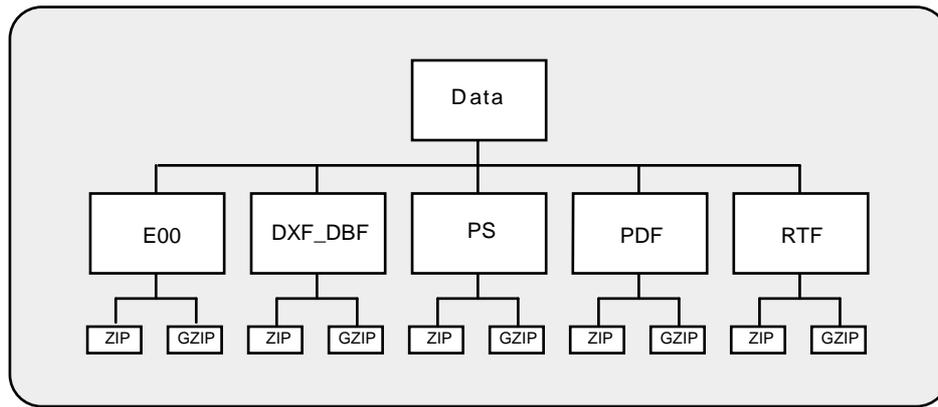


Fig. 5.2 - Albero della struttura dati

Ciascuna di queste sotto-directory è ulteriormente suddivisa in due parti che contengono i files compattati rispettivamente con il compressore ZIP e con il GZIP.

I nomi dei files degli strati informativi sono codificati nel modo seguente:

- il primo carattere: S stabilisce che si tratta di strato informativo;
- il secondo e terzo carattere sono numerici (da 1 a 20) e identificano lo strato;
- i restanti caratteri (in numero di 5 nel caso di comuni, 1 in caso di sotto-bacini) identificano il Comune o il sotto-bacino.

I nomi dei files delle carte sono codificati nel modo seguente:

- il primo carattere: M stabilisce che si tratta di carta;
- il secondo e terzo carattere sono numerici (da 1 a 13) e identificano la carta;
- il quarto e quinto carattere identificano il formato di stampa, assumendo i valori A0 o A4; fa eccezione la legenda nel qual caso il quarto ed ultimo carattere assume il valore L;
- il restante carattere, presente solo per il formato A4, è un numero da 1 a 7 che identifica il foglio.

Le estensioni del nome sono sempre utilizzate per indicare il tipo di compressione.

5.4 L'ambiente server, i programmi ed i dati

Il sistema che ospita il Geo-Data Server è costituito da una Sun Sparc Station operante con sistema operativo Unix Solaris 2.5; il server HTTP è costituito dal software NCSA httpd versione 1.4 compatibile con lo standard HTTP/1.0.

L'insieme dei programmi che realizzano l'applicazione Geo-Data Server è costituito da script Korn Shell che generano codice html in modo dinamico, in funzione delle interazioni dell'utente con il sistema. A questi si aggiunge anche il programma C *imagesel* derivato dall'originale *imagemap* (fornito nel package del server HTTP) per la gestione delle mappe sensibili. L'upgrade introdotto consente la gestione di bottoni con contorni frastagliati (fino a 1000 punti per bottone) quali sono quelli dei confini delle entità geografiche. I suddetti programmi fanno uso di un insieme di dati di supporto costituiti da:

- tabelle che descrivono l'insieme dei dati coinvolti;
- immagini rappresentanti icone, legende e mappe;
- abstract;
- mappe sensibili.

Per la predisposizione dei files di supporto sono stati usati strumenti di utilità generale e sviluppati ad hoc, cercando in ogni caso di automatizzare quanto più possibile i processi di produzione.

La generazione delle mappe utilizzate come mappe sensibili e la definizione dei bottoni relativi alle varie entità geografiche che vi compaiono sono ottenute con il programma DLG2WWW, realizzato al CNUCE, che consente di fare uso di dati provenienti dal sistema informativo geografico.

La generazione dei dati geografici avviene sul sistema GIS attraverso procedure in grado di produrre automaticamente i vari insiemi di dati (strati, carte, legende) a partire dai dati originali, nei formati e nei tagli geografici previsti.

5.5 Funzioni del Geo-Data Server

Le funzioni del Geo-Data Server sono schematizzate in Fig. 5.3 con i nomi dei programmi che le implementano:

- *Mapsel*: per la selezione dell'area di interesse, della carta tematica o degli strati informativi ed il prelievo dei dati relativi;
- *Vision*: con una duplice funzione di:
 - visualizzazione delle carte e dei metadati delle carte e degli strati;
 - visualizzazione degli abstract dei documenti e di prelievo dell'intero documento;
- *Help*: per la guida online all'uso del Geo-Data Server;
- *Home*: per il ritorno alla pagina iniziale dell'Autorità di Bacino del Fiume Serchio;
- *Mail*: per comunicare con il webmaster dell'Autorità di Bacino del Fiume Serchio.

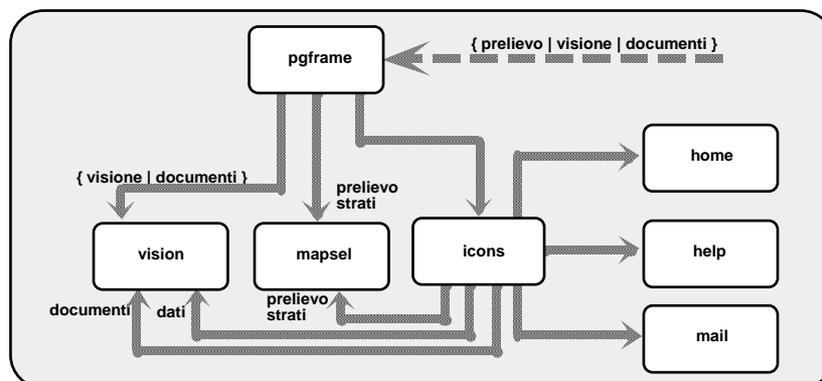


Figura 5.3 - Funzioni del sistema Geo-Data Server

Dall'ipertesto si perviene al Geo-Data Server mediante le ancore:

- 'Selezione e prelievo dati';

- ‘Visione dati e metadati’;
- ‘Prelievo documenti’.

6. Conclusioni

Il Geo-Data Server dell’Autorità di Bacino del Serchio è un’iniziativa che rientra nelle attività di diffusione delle informazioni perseguita dall’Amministrazione con scopi molteplici: dalla volontà di far conoscere il Piano di Bacino e le informazioni su cui esso è costruito, alla opportunità di fornire dati geografici omogenei ai soggetti interessati per favorire la diffusione di tecnologie GIS, facilitare gli scambi di informazioni ed evitare errori e incomprensioni. Il tutto rendendo disponibile un patrimonio informativo di base che l’Autorità mantiene ed aggiorna costantemente.

Il sistema realizzato, pur essendo un prodotto finito ed ingegnerizzato, è destinato ad evolvere non solo per recepire la naturale evoluzione dei dati (aggiornamenti di strati informativi esistenti e introduzione di nuovi tematismi) ma, soprattutto, in funzione dell’interesse manifestato dagli utenti e delle richieste che da essi perverranno. Esso infatti è stato progettato basandosi su utenti potenziali ed esigenze più latenti che espresse e chiaramente definite. Dal primo periodo d’uso si attendono dunque indicazioni che saranno utilizzate anche per prossime realizzazioni che il CNUCE intende affrontare in questo specifico settore.

Relativamente a questo è opportuno rilevare che la realizzazione del Geo-Data Server è stata volutamente affrontata senza basarsi su strumenti di mercato e con la tecnologia disponibile all’epoca della progettazione [For96], oggi superata dall’evoluzione tecnologica. Nuovi interventi in questo settore potranno quindi beneficiare di superiori disponibilità tecnologiche che, tuttavia, devono essere valutate in funzione del loro rapporto costo / beneficio.

Il sistema realizzato consente di automatizzare la produzione dei dati geografici da inserire nel Geo-Data Server. Nell’attuale implementazione l’inserimento nel server WWW non avviene in modo automatico per consentire una verifica diretta di ciò che viene diffuso all’esterno. La trasformazione delle cartografie ha creato qualche difficoltà derivante dalla necessità di operare su dati geografici che sono stati creati senza che ne fosse previsto il trasferimento su WWW. L’adozione, in fase di creazione del dato, di pochi accorgimenti che non pesano sulle procedure di generazione, consente infatti di eliminare i problemi all’origine e di automatizzare il processo.

7. Riferimenti

- [For96] L. Fortunati
Geo-Data Server on WWW
 Proceedings JEC - Mar 96 - pagg. 96, 99
- [McC98] J. D. McCauley, K. C. S. Navulur, B. A. Engel, R. Srinivasan

Servicing GIS Data Through World Wide Web

http://www.ncgia.ucsb.edu/conf/SANTA_FE_CD_ROM/sf_papers/engel_bernard/engel.htm

1

[Bur97]

F. Burger, P. Kroiss, B. Proll, R. Richtsfeld, H. Sighart, H. Starck

TIS@WEB - Database Supported Tourist Information on the Web

Information and Communication Technologies in Tourism 97 - pagg. 180, 189

Springer Computer Science - ISBN 3-211-82963-6