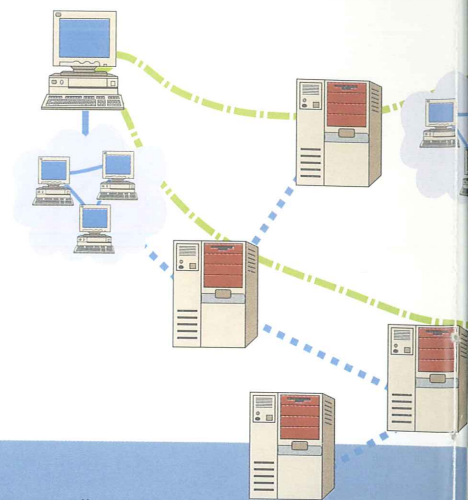


# INTERNET E GEOMATICA

di Fabrizio Bernardini



*In soli dieci anni lo sviluppo di internet ha portato nel mondo dell'informatica, già rivoluzionario di per se stesso, un'intera nuova dimensione fatta non solo di nuove possibilità di comunicazione, ma anche di nuovi formalismi e di nuove metodologie per affrontare i problemi di tutti i giorni. La diffusione di internet è stata così pervasiva che, ad oggi, non esiste un settore che non ne sia stato toccato, più o meno direttamente. In verità si può affermare che grazie ad internet, il Personal Computer ha conosciuto una nuova fase di diffusione raggiungendo livelli di ubiquità quasi capillare. Anche la geomatica ha subito l'influsso di internet e, per comprendere le possibili ramificazioni di questa interazione, riepiloghiamo in questo articolo i fondamenti della "rete" evidenziandone le nuove potenzialità.*

## INTRODUZIONE A INTERNET

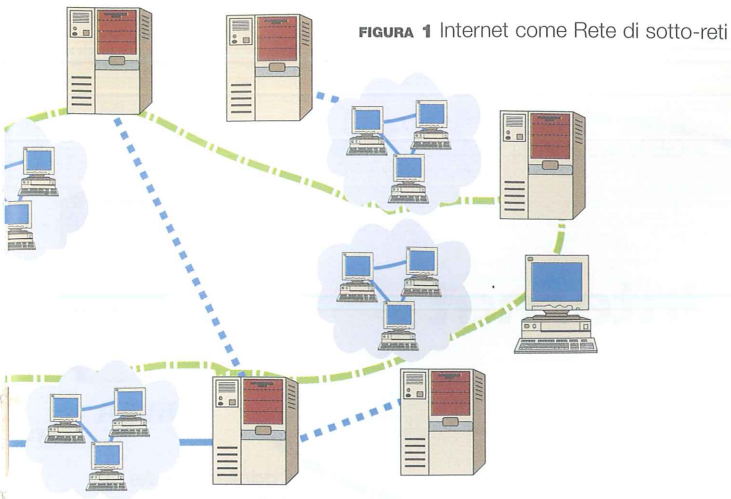
L'avvento di internet è coinciso sia con un'evoluzione del mondo informatico che, a tutti gli effetti, con la formazione di nuovi paradigmi tecnologici che hanno modificato la percezione di soluzioni a problemi esistenti e che hanno permesso di immaginare soluzioni a problemi che ancora devono essere inventati. Questi paradigmi si basano sui meccanismi fondamentali della rete, e su quelli ideati per le nuove "applicazioni" che sono basate su internet. Nel seguito di questo articolo vedremo quali sono questi meccanismi ed alcune delle implicazioni che hanno originato. Nel mondo dell'informatica è tipico il fenomeno del cambiamento di paradigma (o "paradigm shift"), che con cadenza quasi decennale, propone un approccio diverso nella formulazione di soluzioni alle applicazioni del settore: è stato così con l'avvento del linguaggio C e, successivamente con l'avvento della programmazione orientata agli oggetti e del linguaggio Java. In entrambi i casi venivano offerti non solo nuovi metodi per analizzare e realizzare soluzioni ma anche ulteriori prospettive al mezzo informatico. Le tecnologie alla base di internet, dopo un lungo periodo di gestazione, hanno dapprima "liberalizzato" le comunicazioni tra gli utenti e, poi, hanno fornito un nuovo metodo per accedere sia ad informazioni che a risorse di calcolo specializzate e distribuite. Questi due passi successivi sono descritti, il primo, dai meccanismi basilari di internet (che ne compongono l'infrastruttura essenziale) e, il secondo, dai meccanismi alla base del World Wide Web.

## LA NASCITA DELLA RETE

Internet è il risultato indiretto dell'interconnessione di una grande quantità di computer resa possibile da un insieme di meccanismi, detti "protocolli", che hanno due caratteristiche essenziali: quella di essere utilizzati su larga scala, e quella di operare senza un'entità di gestione centralizzata. In pratica negli anni 70 il governo statunitense finanziò una serie di iniziative volte alla realizzazione di sistemi di interconnessione tra computer per arrivare ad un sistema di "internetworking" che permettesse la realizzazione spontanea di una rete dati fatta di nodi indipendenti e, perciò, estremamente robusta in casi di attacchi militari su vasta scala. In questo schema i computer di una rete locale potevano essere collegati ai computer di un'altra rete locale (tramite dei dispositivi detti "routers") fino a creare un'infrastruttura di rete geografica (cioè di grandi dimensioni) che risultasse essere una vera e propria "rete di sotto-reti". L'aspetto chiave di questa infrastruttura è che i "routers" possono anche gestire il traffico in transito verso altre sottoreti, cioè non solo quello destinato alla sottorete alla quale sono primariamente attestati.

In questo schema si nota subito che non esiste, in principio, una sottorete più importante delle altre e se anche un'intera sezione del grande schema venisse a mancare, ci sarebbero sempre percorsi alternativi per permettere a due computer distanti di colloquiare. Alla base di internet troviamo allora il protocollo IP che regola lo scambio di dati tra due computer qualsiasi mentre i dispositivi detti "routers" gestiscono l'instradamento dei pacchetti IP che i due computer si scambiano. I "routers" operano secondo regole che associano gruppi di indirizzi IP (ad ogni computer è assegnato un indirizzo IP unico nella rete) a nomi di dominio e possono

FIGURA 1 Internet come Rete di sotto-reti



determinare il percorso verso cui instradare un pacchetto verso una determinata destinazione. E' interessante infatti notare che durante uno scambio di dati tra due computer non è detto che tutti i pacchetti scambiati seguano sempre lo stesso percorso (tale infatti è la dinamicità con cui operano i "routers" di internet nel selezionare il percorso tra due computers). Per utilizzare il meccanismo di base furono ideati altri protocolli, tra essi i più noti sono TCP ed UDP. TCP in particolare permette di definire una connessione permanente tra i due computer, con garanzia che lo scambio di dati tra i due avvenga senza alcuna perdita di pacchetti. Armati di una "suite" TCP/IP gli sviluppatori di applicazioni che richiedono lo scambio di dati tra computer distanti si trovarono risolti tutti una serie di problemi annosi. La "suite" di protocollo crebbe immediatamente con l'aggiunta di una serie di protocolli applicativi che miravano, nella limitatezza dei mezzi dell'epoca, a risolvere una serie di problemi considerati fondamentali:

- quello della trasmissione di messaggi ad utenti di altri sistemi, dal quale nacque SMTP il protocollo per lo scambio di messaggi di posta elettronica;
- quello dello scambio di files tra computers remoti, dal quale nacque FTP il protocollo per lo scambio di files;
- quello dell'accesso a computer remoti come se si trattasse del computer dell'utente, dal quale nacque TELNET;
- quello della creazione di aree di scambio di messaggi tra gruppi di utenti, dal quale nacque USENET il protocollo per lo scambio di "news".

Va ribadito che la rete operante con queste regole non doveva essere solo una serie di connessioni tra grandi centri di calcolo, ma doveva permettere l'interconnessione anche di sistemi con prestazioni relativamente limitate, quali quelle dei mini-computer dell'epoca (i Personal Computer ancora non esistevano), e soprattutto permettere collegamenti tra sistemi del tutto eterogenei. Dei computers presenti alcuni concentravano risorse o servizi utilizzati dagli altri. Questi computer furono definiti "servers". Dall'ambiente militare la sperimentazione si estese all'ambiente accademico e in breve tempo, grazie anche alla diffusione di un nuovo sistema operativo minimalista ma potentissimo, noto come UNIX, tutte le università statunitensi erano parte della grande rete internet.

## UN NUOVO PARADIGMA: LA CONNETTIVITÀ

La rete internet, con le sue quattro applicazioni basilari, offrì subito un nuovo paradigma: quello della raggiungibilità, quasi immediata, di qualsiasi computer e/o utente, connesso alla rete. Su questo paradigma e sullo stabilirsi di computers sempre connessi allo scopo di fornire servizi ad utenti remoti (i cosiddetti "servers") nacquero le prime comunità virtuali, siano esse di professionisti, di addetti ai lavori o semplicemente di appassionati. Ogni campo di interesse, ogni disciplina o "hobby", aveva il suo "repository" FTP dal quale si potevano "scaricare" files e dati di ogni genere, aveva gruppi che interagivano mediante "listservers" operanti con posta elettronica e, soprattutto, aveva uno o più gruppi interagenti in una sotto-categoria di USENET, il servizio che più di ogni altro contribuì a creare la "personalità" di internet. Su queste esperienze si stabilirono regole e "standards", come i formati di files (affinchè fossero accessibili da tutti i tipi di computers), e nacquero le prime basi di dati aperte al pubblico ed accessibili, tipicamente, con TELNET. Il termine geomatica non era ancora stato coniato. (figura 2)

| Activity            | Group | Activity              | Group | Hide Group |
|---------------------|-------|-----------------------|-------|------------|
| sci.geo.earthquakes |       | sci.geo.meteorology   |       |            |
| sci.geo.eos         |       | sci.geo.oceanography  |       |            |
| sci.geo.fluids      |       | sci.geo.petrolium     |       |            |
| sci.geo.geology     |       | sci.geo.rivers lakes  |       |            |
| sci.geo.hydrology   |       | sci.geo.satellite-nav |       |            |
| sci.geo.meteorology |       |                       |       |            |

| Date        | Thread Subject   | Most Recent Poster                    |
|-------------|--|---------------------------------------|
| 28 Dec 2001 | Trance-Formation of America_Epilogue (2 articles)                  | karl@trance-formation.org             |
| 24 Oct 2001 | Biogeochemical Cycles and Evolution Congress (1 article)           | Johan Kool                            |
| 19 Oct 2001 | Amount of sunlight energy in CH4 and NH3 (1 article)               | Jim Blair                             |
| 16 Oct 2001 | Amount of sunlight (207 articles)                                  | Jim Blair                             |
| 22 Sep 2001 | Amount of sunlight (ethanol -) (1 article)                         | vito de lucia                         |
| 04 Aug 2001 | Employment Opportunity, Civil Engineering Technologist (1 article) | AGC                                   |
| 29 Jul 2001 | He will spoil wrongly if Ronette's provison't loud, (1 article)    | Henry Baccala                         |
| 28 Jul 2001 | Otherwise the input in Angela's noise might meet, (1 article)      | "X_Hancock", idub@dutyh.com           |
| 07 Apr 2001 | Easy program for seismic tape processing (platform -) (1 article)  | u441314697@spawnkll.jp-mobilphone.net |
| 01 Mar 2001 | Geography Filtered Search Engine (1 article)                       | The 905                               |
| 06 Feb 2001 | [OFF TOPIC] Envia tu enlace - Submit your link (1 article)         | EL PULPO                              |
| 08 Jan 2001 | Software beta testers required (1 article)                         | DerCoach                              |
| 15 Dec 2000 | Products from National Climatic Data Center (1 article)            | Neal Lott                             |
| 08 Dec 2000 | SEA LICE INVADE BERING SEA (2 articles)                            | cetaceandragon@my-deja.com            |
| 07 Dec 2000 | SEA LICE INVADE BERING SEA (1 article)                             | fermented_blood@my-deja.com           |

FIGURA 2 Usenet (gruppi sci.geo.\*) ai giorni nostri

## LA RAGNATELA MONDIALE

Presso il CERN di Ginevra, un gruppo di utenti ideò, tra la fine degli anni 80 e l'inizio degli anni 90, un sistema molto semplice per l'accesso a documenti disponibili su computer remoti, indipendentemente dalla "piattaforma" utilizzata dall'utente. Basato sempre sui protocolli TCP/IP, il nuovo meccanismo, il protocollo HTTP, era per certi aspetti una semplificazione di FTP, perché non prevedeva un'identificazione positiva dell'utente che richiedeva un documento ed introdusse due importanti concetti: quello della URL, Uniform Resource Locator e quello del collegamento ipertestuale. Il primo concetto è indispensabile al secondo: in un documento posso includere riferimenti ad un altro

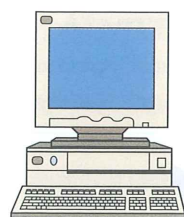


documento se conosco il nome internet del computer in cui si trova il documento e se conosco come raggiungere il documento all'interno del computer (la URL di un documento è la combinazione di queste due informazioni). Esistono poi altre differenze rispetto ad FTP (tra cui il fatto che non c'è una connessione permanente tra più richieste allo stesso "server" HTTP) ma filosoficamente si passa dall'idea dell'archivio ben ordinato a quella della raccolta più o meno sparsa di documenti. Grazie ai collegamenti ipertestuali, detti anche "hyperlink", è infatti possibile stabilire una "ragnatela" di connessioni, di riferimenti, dagli scopi più disparati: si può trovare il classico articolo scientifico con i riferimenti ipertestuali ad altre pubblicazioni sempre disponibili in rete (questo di per se' stesso già costituì una piccola rivoluzione), alla raccolta di informazioni organizzata come raccolta di riferimenti, oppure anche a "pagine" che non sono altro che indici verso altre pagine. Un altro passo fondamentale fu l'introduzione di un formato più o meno standard per "descrivere il contenuto" del documento allo scopo di creare un formato di visualizzazione indipendente dal sistema dell'utente e di poter includere nel documento altri documenti (ad esempio immagini) o, appunto, riferimenti ipertestuali ad altri documenti. Questo formato si rese concreto nella definizione del linguaggio HTML che permette di descrivere l'aspetto che dovrebbe avere un documento mediante l'aggiunta di alcuni "tag" allo stesso. Grazie a queste informazioni immerse nel documento il programma, detto "browser" o "visualizzatore", che l'utente deve utilizzare (personalizzato per il proprio computer) per "passare" da un documento ad un altro esplorando la rete, è in grado di "rendere" il documento in un aspetto grafico che, oltre a considerazioni estetiche, può essere essenziale per una migliore fruizione delle informazioni. E', infatti, possibile non solo specificare stili di paragrafi e caratteri, ma è anche possibile organizzare logicamente il testo, aggiungere figure e così via fino alle odierne possibilità di inclusione di supporti multimediali e di interazione.

I punti chiave della tecnologia web si riassumono in definitiva nei seguenti:

- facilità di rintracciare e richiedere un documento disponibile nella Rete;
- possibilità di visualizzare il documento istantaneamente indipendentemente dal computer che si sta usando;
- possibilità di collegare tra loro documenti mediante "hyperlinks";
- possibilità di interagire con il "server" inviando informazioni.

*richiesta al server di un file corrispondente di una pagina web*

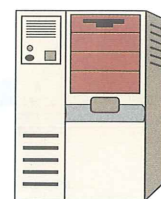


**CLIENT**

GET/welcome HTML

**Internet**

<HTML><HEAD>...



**SERVER**

*il contenuto del file richiesto viene inviato al client*

FIGURA 3 Schema client server di http

Le tecnologie alla base sono così semplici da risultare banali. La loro potenza complessiva è stata invece superiore ad ogni aspettativa. (figura 3)

Con il senno del poi si può filosofeggiare parecchio su cosa ha portato la definizione di questi nuovi "mezzi" tecnologici. In particolare però vanno evidenziati i seguenti punti:

- dal punto di vista tecnico, la facilità, anche da poche indicazioni sul protocollo di scambio dei dati, di creare un "web server" su qualsiasi piattaforma di calcolo (vedi tipo di computer e corrispondente sistema operativo);
- dal punto di vista dei dati, la facilità, anche per persone non esperte del settore, di modificare documenti esistenti (o crearne di nuovi) per contenere le istruzioni HTML necessarie alla loro visualizzazione;
- dal punto di vista dell'utilizzo, l'immediatezza del concetto di "hyperlink" che spesso trascende la volontà dell'utente e che porta a passare da una pagina ad un'altra con il minimo movimento di un muscolo della mano.

A quest'ultimo punto si deve aggiungere la considerazione che l'utilizzo di un "web browser" è diventato forse il mezzo più semplice ed immediato per utilizzare un computer.

### CAMBIO DI PARADIGMA: L'INFORMAZIONE

Se da un punto di vista tecnico l'espansione del mondo web ha sancito il successo del modello informatico denominato "client-server", dal punto di vista delle applicazioni il nuovo paradigma introdotto è quello dell'ubiquità dell'informazione e della sua disponibilità. Internet diventa la fonte delle informazioni, il primo posto dove si va a cercare un'indicazione, un'aiuto etc. E queste informazioni non sono sotto il controllo di alcuna entità ma sono spesso generate da individui, privati o professionisti, appassionati o studenti, aziende o associazioni, da chiunque abbia voglia di esporre un'idea, una proposta, o anche una storia. Per questo motivo, e per la quantità incommensurabile di documenti (o pagine) disponibili, si sono sviluppati indipendentemente due

fenomeni che cercano di risolvere il problema della reperibilità di informazioni. Il primo è quello del motore di ricerca, una base dati di dimensioni considerevoli che tiene traccia (con meccanismi software noti come "robot") dei contenuti delle pagine passando da "hyperlink" ad "hyperlink". Gli utenti si rivolgono ai motori di ricerca per cercare quali pagine contengono determinati termini e tipicamente le informazioni cercate vengono trovate in breve tempo. L'altro fenomeno è quello del Portale, cioè un sito dedicato alla raccolta di informazioni, e di riferimenti ad altri siti, a contenuto tematico oppure controllato da un'entità che ha interesse ad attirare utenti presso le proprie pagine. Questo fenomeno è ovviamente incentivato dalla presenza di pubblicità che prende la forma, per esempio, di inserti grafici nelle pagine del portale. Internet allora non è più un mezzo di comunicazione (cosa ormai scontata) ma è una ragnatela di informazioni in continuo aumento al punto di essere una valida alternativa, per esempio, di altri sistemi di informazione per il pubblico, inclusi la televisione ed i giornali. Dal punto di vista tecnico la variazione del paradigma sta nella definizione di un aspetto della cosiddetta architettura "client-server": quello del "client" generico che permette di esplorare la rete e di visualizzare i contenuti dei siti sino al punto di diventare un'applicazione di base di un sistema operativo, prima ancora dell'elaboratore di testi. Il "client" opera con un paradigma standard ed è facilmente utilizzabile da chiunque.

## L'EVOLUZIONE

Con l'affermarsi del concetto di "client" generalizzato (che può "girare" su più piattaforme e può essere prodotto da chiunque, nonostante i tentativi di monopolio di una Nota Casa di Software) lo standard di scambio dati diventa robusto ed universale, un aspetto fondamentale per la crescita della rete. Tuttavia, la possibilità di poter interagire con il "server", comincia a diventare un aspetto cruciale per i nuovi sviluppi sulla rete. In particolare si comincia a desiderare che il "client" permetta un accesso più continuativo alle informazioni remote senza per questo dover ogni volta passare da una pagina ad un'altra. Inoltre nascono le prime applicazioni tra cui, essenziali, quelle di commercio elettronico che permettono agli utenti di esplorare cataloghi, fare acquisti e seguire lo stato dell'ordine senza mai cambiare programma. In parallelo il linguaggio HTML, in continua evoluzione, comincia a presentare delle limitazioni, anche formali, che è difficile aggirare senza interrompere la compatibilità con milioni di pagine già esistenti. In particolare HTML subisce un'evoluzione che agisce sia sugli aspetti fondamentali del

linguaggio per "marcare" i documenti, che su espansioni dedicate a particolari applicazioni (una per tutte, VoiceHTML che permette di definire parti di un documento per la loro lettura via telefono). Nel tentativo di fornire un migliore percorso evolutivo nasce XML, (eXtensible Markup Language), un linguaggio che NON è un sostituto di HTML ma che può essere usato per definire altri linguaggi tipo HTML, tra cui HTML stesso. L'obiettivo di XML è quello di sfruttare il paradigma di HTML, quello dei "tag" immersi in un testo, per descrivere le caratteristiche di qualsiasi tipo di dato. In altre parole, mentre HTML è un insieme di regole per descrivere l'aspetto di un documento visualizzato nel "browser", XML permette di definire delle regole per descrivere degli insiemi di dati qualsiasi. Se voglio strutturare delle informazioni in maniera precisa per poterle scambiare tra documenti posso allora usare XML per:

- 1) definire la regola da applicare alla descrizione;
- 2) aggiungere ai dati i "tag" che ho definito nella regola.

Poiché XML lavora con un modello dei dati esclusivamente testuale, è possibile scambiare dati descritti con XML tra qualsiasi computer (come è possibile vedere pagine WWW descritte con HTML su qualsiasi computer). Internet ha permesso l'interconnessione di sistemi eterogenei, ma è stata sempre caratterizzata da una proliferazione di formati di dati (dipendenti spesso dai tipi di computer usati dagli utenti). XML complementa la Rete e offre un sistema universale per scambiare dati tra sistemi eterogenei, con una particolarità: chi gestisce i dati può definire le regole per la loro descrizione (creando così una cosiddetta "applicazione" di XML). Un altro aspetto evolutivo è relativo all'espansione di internet anche verso i dispositivi portatili, dai "notebook" ai PDA e fino ai telefoni cellulari di nuova generazione. Questa nuova frontiera della Rete concentrerà gran parte degli sviluppi futuri e racchiude delle promesse di innumerevoli applicazioni pratiche in tutti i settori.

## CAMBIO DI PARADIGMA: I SERVIZI

Il nuovo cambio di paradigma offerto dall'ubiquità di internet, dalla disponibilità di XML per lo scambio di dati eterogenei tra applicazioni ha portato, in questi ultimi anni, alla nozione di Web Services, cioè applicazioni eseguite su "server" e accessibili via protocollo HTTP, con le quali è possibile interagire come se si trattasse di espansioni software del nostro computer. Il modello dell'utente che cerca la pagina presso un Web Server e la vede visualizzata sul proprio "browser" è ora complementato dal programma che richiede informazioni ad un Web Service e riceve una risposta (il tutto



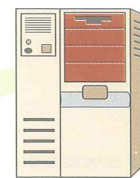
richiesta al SERVER di una richiesta di dati codificata in XML



CLIENT

Internet

<Nome>Pippo</Nome>  
<Città>Roma</Roma>....



SERVER

la risposta viene inviata al CLIENT codificata in XML

FIGURA 5 Schema client-server con XML per lo scambio di dati

con transazioni di dati le cui caratteristiche sono definite tramite un'applicazione di XML). (figura 5)

I Web Services sono oggi primariamente considerati nel mondo del commercio elettronico e delle infrastrutture aziendali. Tra breve, però, il modello si estenderà ad una miriade di applicazioni destinate, soprattutto, agli utenti in movimento ed ai servizi professionali.

**INTERNET E GEOMATICA**

Dal punto di vista della geomatica, internet ha apportato una serie di innovazioni nel campo dell'informazione di settore, così come è successo in molti altri settori tecnologici. In generale internet ha contribuito ad una migliore circolazione delle informazioni in tutti i settori e, per coincidenza di date, possiamo dire che la "popolarizzazione" del GPS, uno degli elementi fondamentali nel mondo della geomatica, si è avuta soprattutto grazie ad internet. Se si considera poi l'elemento GIS della geomatica è evidente che questo, così come per tutte le altre discipline basate sull'informatica, ha avuto un notevole impulso, ed anche un'evoluzione, grazie ai già discussi vantaggi offerti da internet. Ripercorrendo lo sviluppo della Rete possiamo notare come nella prima fase, quella della connettività, internet è stata essenziale per la diffusione di dati utili ai rilievi di precisione effettuati con il GPS, anche quando la costellazione, non ancora completa, permetteva di effettuare misure solo in determinati intervalli di tempo. Il

professionista del settore, soprattutto se di lingua inglese, poteva contare (come può contare tuttora) poi sulla presenza di gruppi di discussione dedicati che hanno contribuito a formare l'immagine della geomatica odierna. L'alternativa ad internet per l'accesso ai dati per "post-processing", sopravvissuta ancora per parecchio tempo,

era la connessione telefonica diretta a servizi di tipo BBS, tipicamente lenti, di solito a pagamento e di non facile utilizzo. Oggi il procedimento di acquisizione dei dati è praticamente istantaneo ed è facilmente attuabile senza conoscenze particolari se non quelle per "navigare" nella Rete. (figura 6) Un altro aspetto, più specializzato, ma che sta prendendo sempre più piede, è quello della disseminazione di informazioni di correzione differenziale per mezzo del protocollo IP. Grazie a dati generati da stazioni di riferimento è possibile "correggere" la posizione calcolata dai ricevitori GPS per compensare alcuni degli errori del sistema. Con una correzione differenziale semplice si può arrivare ad una precisione assoluta dell'ordine del metro. Con correzioni di tipo RTK (Real Time Kinematic) si può parlare di centimetri se relativamente alle stazioni di riferimento. La disseminazione di questi dati (gratuita o a pagamento che sia) trae vantaggio da internet non solo per l'ubiquità della Rete (facilmente raggiungibile anche dal "campo" con un cellulare GSM o GPRS), ma per il fatto che i protocolli della rete sono ormai un meccanismo di comunicazione e scambio dati così standardizzato da essere ormai adottati da tutti i costruttori di apparati. Questo permette di evitare l'utilizzo di standard di connessione proprietari che, la breve storia dell'informatica, ha dimostrato avere sempre poco successo commerciale. (Per informazioni su questi servizi vedere gli ultimi numeri di Geomedia). Dal punto di vista dei Sistemi Informativi Geografici, la presenza di internet ha permesso definitivamente il grande passo dalle applicazioni monolitiche destinate solo ad utenti ragionevolmente specializzati, a quelle "client-server" dove il "client" è il navigatore internet, potenziato tipicamente con un modulo software aggiuntivo e dedicato alla rappresentazione di dati tipicamente vettoriali. Questo sviluppo ha permesso l'accesso a distanza a informazioni geografiche senza che gli utenti debbano sapere nulla riguardo al funzionamento o all'uso di tecnologie GIS. In particolare citiamo i sistemi puramente cartografici ("Map Servers") per la visualizzazione di mappe create all'istante in base a richieste fatte dall'utente. I sistemi GIS basati su internet, sono oggi maturi per la realizzazione di applicazioni a patto che queste siano strutturate secondo certi canoni che talvolta possono essere un pò restrittivi. Infatti il modo con cui le tecnologie internet (e quelle delle basi di dati che sono alla base dei sistemi GIS) è soggetto a interpretazioni proprietarie

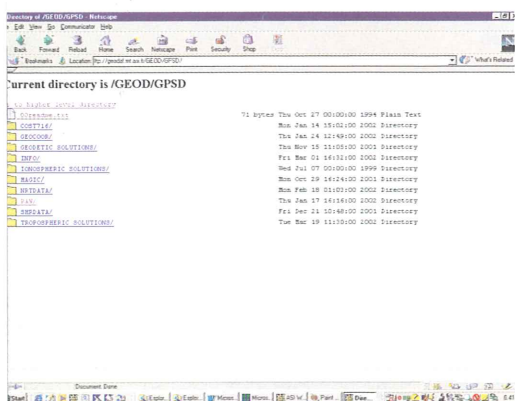


FIGURA 6 Archivio dati GPS della Stazione di Riferimento ASI di Matera

o a modelli di funzionamento che non permettono di solito di uscire da confini ben precisi dettati dal fornitore dei componenti software per questi sistemi. Il prossimo futuro, grazie anche al GML ed all'orientamento filosofico verso i "Web Services" dovrebbe vedere un ulteriore passo evolutivo dei sistemi GIS per applicazioni "client-server" con grande vantaggio sia per gli sviluppatori che per gli utenti. Per toccare ancora un altro aspetto di internet va citato che, proprio per quanto riguarda il settore GIS, il fenomeno dell'Open Source, e quello della realizzazione collaborativa di software, porteranno presto alla maturazione di prodotti dal costo nullo o, comunque, molto basso. Tra questi citiamo dei "plug-in" realizzati in Java per la visualizzazione di dati geografici e il progetto GRASS di un'applicazione GIS di alto livello per la piattaforma Linux.

### COSA PUÒ FARE INTERNET PER LA GEOMATICA

Il binomio internet e geomatica è sicuramente a doppio senso perché le soluzioni trovate per la geomatica possono essere utilizzate anche per migliorare i servizi su internet e, viceversa, i servizi di internet migliorerebbero ulteriormente le prospettive pratiche per la geomatica. Dal punto di vista della geomatica i nuovi sviluppi di internet dovrebbero portare ad un'intera nuova famiglia di prodotti GIS, questa volta orientati a, o basati su, i Web Services.

Inoltre la disponibilità di internet sul campo, anche tramite calcolatori palmari (PDA), permetterà di sfruttare appieno servizi di riferimento (correzioni) e di produzione di cartografia in tempo reale. Quest'ultimo in particolare, quello della cosiddetta cartografia "on-demand" trarrà un grande beneficio da un terzo importante sviluppo, quello del linguaggio GML (Geographical Markup Language), un'applicazione di XML. GML è un'applicazione di XML avente lo scopo di permettere la codifica, il trasporto e l'immagazzinamento di informazioni geografiche comprendenti la geometria e le proprietà delle caratteristiche geografiche stesse. Utilizzando una definizione basata su XML, secondo le regole di GML, è allora possibile trasmettere una mappa vettoriale usando un formato universale facilmente trasferibile anche tra sistemi completamente diversi. Si noti che GML, non permettendo di specificare come l'informazione geografica deve essere trattata (ad esempio, colore e spessore di una strada), apre le porte alla diffusione dello stesso dato geografico verso sistemi completamente diversi che possono andare dal telefono cellulare, al sistema di navigazione per auto, all'applicazione catastale. GML è in procinto di essere adottato dai più grandi enti cartografici (uno per tutti, l'Ordnance Survey britannico) e sarà anche la chiave di volta di molte applicazioni basate su internet che richiedono di includere nelle proprie pagine anche delle informazioni cartografiche. (Geomedia dedicherà un articolo apposito su GML in un prossimo numero della rivista).

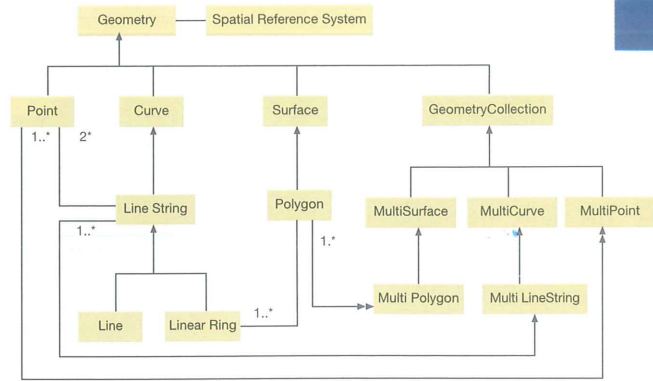


FIGURA 7B Schema GML

### COSA PUÒ FARE LA GEOMATICA PER INTERNET

Il mondo delle applicazioni su internet ha fatto buon uso delle tecnologie della geomatica, soprattutto per quanto riguarda il settore GIS. Diverse sono oramai le applicazioni internet nelle quali il dato geografico, unito ad informazioni di interesse per l'utente, devono essere combinati e presentati all'interno di pagine "web" create dinamicamente. Grazie alla definizione di componenti software queste presentazioni all'utente vanno oltre la più semplice mappa "raster" e permettono di "rendere" mappe vettoriali che si possono spostare e ridimensionare a piacere. Molti siti offrono poi servizi di localizzazione anche a livello stradale con precisioni discrete (di solito, comunque, vincolate dalla disponibilità di cartografia più o meno accurata). Una particolare classe di applicazioni che fa buon uso di questi sistemi è quella dei "call center" dove le innumerevoli postazioni sono collegate a "web servers" per l'accesso in tempo reale a dati relativi alla distribuzione di risorse sul territorio. Questa espansione delle applicazioni GIS su internet ha portato anche ad un incremento sostanziale nelle tecnologie di basi di dati che permettono di gestire dati geografici (in particolare permettendo di interrogare la base dati per scoprire risorse all'interno di determinati vincoli geografici).

Queste basi di dati sono la chiave per poter fornire future applicazioni web che saranno basate sulla conoscenza della posizione dell'utente al momento della chiamata, applicazioni ora espletate da servizi quali le Pagine Gialle telefoniche e che presto diventeranno accessibili da un qualsiasi PDA collegato via radio alla Rete.

### CONCLUSIONI

Nei prossimi anni internet completerà la transizione da ragnatela di informazioni a ragnatela di servizi. Alla poliedricità dei contenuti oggi disponibili si aggiungerà quella delle applicazioni usabili anche da piattaforme diverse. In particolare tra queste avranno un'enorme espansione quelle estremamente portatili come i portatili di piccole dimensioni o, meglio, i PDA, grazie anche alla disponibilità di servizi di connessione via radio. La geomatica trarrà sicuramente vantaggio da ciascuna di queste innovazioni. ■