

# LBS avanzati su dispositivi PDA

A cura di *FRANCESCO BARTOLI* e *FABRIZIO BERNARDINI*

Il lavoro che viene presentato su questo numero, fa parte di un più ampio lavoro realizzato dall'Ing. Francesco Bartoli nella stesura della tesi di laurea nel corso dell'anno accademico 2002/2003, mentre alcune parti derivano dalla relazione presentata al convegno internazionale GML DEV DAYS 2003.

Su questo numero quindi la prima parte del lavoro, che sarà conclusa con un articolo sullo sviluppo della componente GML sul prossimo numero della rivista.

Un servizio inserito nel contesto che descriveremo è costituito da un'applicazione remota che distribuisce informazioni geografiche e meta-informazioni associate ad esse su richiesta di utenti mobili (PDA).

Le query, l'analisi ed eventuali operazioni di complessa elaborazione sono compiute sul server, mentre la gestione della presentazione avviene sul client con un approccio necessariamente flessibile.

Il servizio è caratterizzato da importanti proprietà: è sempre disponibile (entro il limite delle problematiche legate alla sicurezza e all'efficienza del canale di comunicazione), raggiunge dispositivi client "leggeri", processa richieste multiple, può integrarsi in infrastrutture sul controllo di scenari critici, prevede l'uso di dati codificati in GML.

L'applicazione client denominata Geo-Browser è sviluppata in Java usando una nuova macchina virtuale SuperWaba VM ottimizzata per dispositivi PDA che supporta entrambi i sistemi operativi PalmOS e Windows CE.

Il PDA invia richieste (in XML) attraverso il protocollo TCP/IP e si interfaccia ad un ricevitore GPS locale che permette la navigazione di una mappa composta localmente senza la necessità di mantenere la connessione con il server.

Le mappe sono presentate in un geobrowser caratterizzato dalla massima flessibilità e totalmente indipendente dall'applicazione.

Il lavoro che viene presentato su questo numero, fa parte di un più ampio lavoro realizzato dall'Ing.

La tecnologia GIS è spesso descritta come una "patchwork of independent space", trattata attraverso gli strumenti dedicati di un numero relativamente piccolo di compagnie distributrici di GIS, con le capacità di migliorare il lavoro e la vita delle persone.

Tipicamente questa potenzialità possono essere sfruttate solo sotto una struttura tecnologicamente complessa e proprietaria per la mancanza di uno standard "open" per la rappresentazione dei dati geografici.

Uno spazio di dati geografici è molto più di una semplice interazione tra collezioni differenti di dati geografici, in differenti formati e sistemi di coordinate, più o meno arricchite da meta-attributi.

La necessità di fruizione di tutti questi dati geografici in differenti formati attraverso le telecomunicazioni, spinge la tecnologia verso la definizione di protocolli e formati uniformi e universali capaci di permettere liberamente la definizione delle caratteristiche di ogni spazio dei dati senza preservare la possibilità di fonderli tutti insieme in un'unica figura. Gli standard "open" sono la soluzione verso la quale abbiamo orientato il problema da risolvere per una implementazione pratica.

La capacità di sfruttare la potenza dei moderni dispositivi PDA nonché la possibilità di connessione remota alla rete

Internet grazie ai servizi di telefonia mobile e naturalmente la disponibilità di ricevitori GPS piccoli e a basso consumo energetico identificano 3 tecnologie attraverso le quali siamo in grado di disseminare e presentare dati geografici in applicazioni "critiche".

Propriamente siamo interessati a descrivere una possibile soluzione delle applicazioni di gestione delle emergenze civili e gestione delle forze di immediato intervento dove il trattamento dell'infrastruttura dei dati geografici dovrebbe essere abbastanza flessibile da adattarsi ai continui cambiamenti sempre nello stesso contesto applicativo.

In altre parole vogliamo evidenziare la possibilità di mettere in pratica il concetto di mappe "on-the-fly" per un utente mobile che interagisce in un ambiente dinamico, abbandonando il paradigma del "ristorante più vicino", passando ad una situazione descrittiva più generica sulla disponibilità di dati e risorse fruibili.

## Definizione del problema

Tipicamente un servizio basato sulla localizzazione risponde alla richiesta di un utente (contenente la sua posizione) praticamente con una mappa statica contenente informazioni circostanti la posizione attuale che soddisfino le necessità ricercate.

In questo modo il dispositivo PDA diventa un semplice visualizzatore di immagini scaricate da un server remoto; in contesti applicativi variabili questo risulta

una seria limitazione.

In un tipico scenario dove una situazione di emergenza evolve in breve tempo, uno o più operatori sono dislocati nell'area delle operazioni senza informazioni geografiche di ausilio ed un piano appropriati.

Mentre il PDA potrebbe già tenere informazioni cartografiche di base, i dati e le relative risorse rilevanti nelle operazioni sono assemblati in un database accessibile attraverso un server principale.

All'arrivo nell'area delle operazioni l'utente si conatterà al server scaricando uno o più strutture dati appropriate alle sue esigenze; altre strutture dati potranno essere accessibili, per informazioni ausiliari (es.:risorse), su altri server.

L'applicazione client sviluppata su PDA e definita Geo-Browser richiedendo una o più strutture dati, colleziona, memorizza e presenta le mappe "on-the-fly" risultato della fusione di tutti i dati disponibili. La rappresentazione derivante dall'unione delle strutture dati, controllata dalle

preferenze dell'interfaccia utente, dovrebbe essere usata per la navigazione, l'identificazione e per l'editing dei dati con la possibilità di inviare al server aggiornamenti e annotazioni.

L'interazione con la base dati remota dovrebbe essere sporadica senza una reale necessità di una connessione permanente.

La rappresentazione, basata su informazioni cartografiche in background (intercambiabili nel contenuto) e su layer multipli di dati geografici, sarà completamente indipendente dall'applicazione.

Sotto queste premesse nascono un certo numero di requisiti principali:

- Disponibilità di dati per utenti mobili operanti in scenari complessi "real-world".
- Necessità di presentare dettagliate informazioni geografiche sebbene i dispositivi abbiano limitate capacità hardware.
- Necessità di aggiornare i dati in "real-

time" o "quasi real-time" con l'assunzione di una connessione Internet non permanente.

### Scenario applicativo

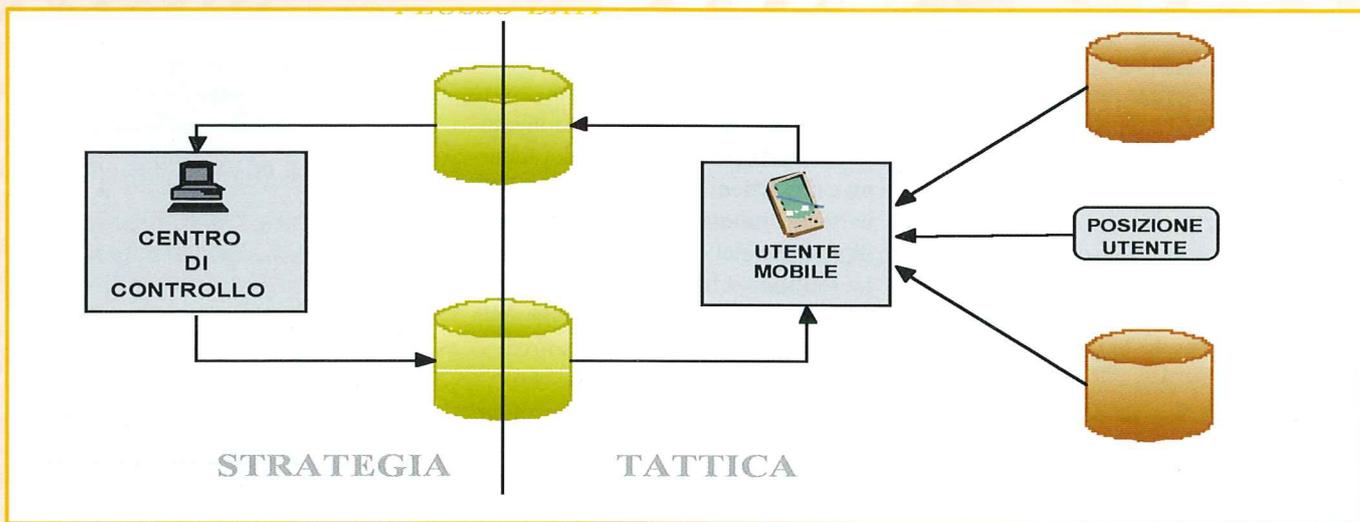
In un tipico scenario di emergenza civile è possibile identificare due ruoli chiave: il Centro di Controllo e l'Utente Mobile.

Il Centro di Controllo gestisce le strategie dell'emergenza su larga scala e aggiorna un server disponibile per gli Utenti Mobili (operatori sul campo).

Gli operatori agiscono in base alle informazioni provenienti dal Centro di Controllo compiendo scelte tattiche sui dati collezionati localmente.

L'Utente Mobile ha inoltre la possibilità di accedere ad altri dati remoti che possono essere utilizzati nella fase di decisione sulla tattica da seguire.

Questo tipico ambiente di gestione delle emergenze civili è stato scelto per sviluppare l'applicazione su dati geografici codificati in GML (Geography Markup Language).



# Soluzioni GPS e Mapping GIS

Trimble

CRISEL

Distributore nazionale ufficiale  
della divisione GIS e Mapping Trimble

*Il DGPS Trimble senza limiti e senza costi  
grazie alla compatibilità EGNOS e con  
le soluzioni VRS per GPRS/GSM  
L'unico palmare GPS  
con sistema operativo Windows CE...*

*... 0.5 Gb di memoria  
e 30 cm. di precisione*

**... molto più  
che un GPS!**



CRISEL Srl  
Clivo di Cinna, 196  
00136 Roma  
tel 06 35498681/35451927  
fax 06 35498686  
e-mail: info@crisel.it  
web: http://www.crisel.it

GPS e Mapping GIS

## L'idea

L'idea principale per soddisfare i requisiti richiesti è basata sull'analogia con il World Wide Web. Il modello WWW impiega il protocollo http per trasferire informazioni descritte nel linguaggio di markup HTML e visualizzarle in un browser. Il browser visualizza le informazioni in funzione della piattaforma hardware/software e degli stili definiti dall'utente.

I dati geografici possono essere trasferiti ad un browser geografico usando lo stesso paradigma: un protocollo di trasferimento usato da un linguaggio di markup che permette di accedere a informazioni non strutturate su server multipli.

L'elemento base dell'analogia esistono già: il protocollo di trasferimento può essere lo stesso (HTTP) usato nel WWW.

Il linguaggio di markup GML è basato su XML e consente la codifica di dati geografici, permette infatti di creare oggetti geografici definiti come "feature" con i relativi attributi senza una struttura a priori prestabilita.

Il terzo elemento, il browser, è un componente software multi-piattaforma specializzato nel presentare oggetti geografici al fine di comporre mappe (invece di documenti WWW) e offre le seguenti caratteristiche:

- Persistenza dei dati geografici in una cache locale;
- Presentazione multi-layer basata sulla classificazione degli oggetti disponibili;
- Refresh della cache basata su attributi temporali;
- Disponibilità di input alternativi per i dati di localizzazione dell'utente e/o dati dinamici da un'interfaccia locale (messaggi, posizioni, etc.);
- Disponibilità di immagini in background di tipo aster (disponibili localmente o scaricabili da remoto);
- Un "documento vuoto" è una griglia di coordinate nella quale è presente, se disponibile, la posizione dell'utente.

La caratteristica più importante di questo browser è che le informazioni acquisite



*I test applicativi*

site da server multipli possono essere composte in una singola rappresentazione geografica (una mappa).

Questa risulta essere la differenza più rilevante nell'analogia con il browser WWW (dove tipicamente una pagina Web mostra il contenuto di un singolo server, o di più server, senza la possibilità per l'utente finale di "comporre" il contenuto della pagina).

## Una soluzione

La soluzione prevede tre blocchi principali di interesse: il Client, il Server e i protocolli di scambio, e i formati dei dati.

### Client

L'ambiente mobile impone forti restrizioni su un servizio Location-based in quanto:

- I terminali mobili hanno poca memoria, limitata potenza di calcolo, schermi e risoluzioni limitati, e durata delle batterie limitata oltre che fortemente dipendente dalle risorse utilizzate.
- Le reti mobili hanno alti costi, banda limitata, alta latenza, instabilità della connessione e basso potere di predittibilità sulla disponibilità della stessa.

Molto spesso gli LBS sono usati in circostanze critiche (per esempio durante una situazione di emergenza), perciò l'utente dovrebbe avere la possibilità di selezionare l'ammontare dei dati da visualizzare per agevolare le decisioni da prendere (SSD System Support Decision).

Il Geo-Browser diventa così il componente software chiave del terminale mobile ed è usato per presentare all'utente la rappresentazione di un'area locale contenente le entità geografiche presenti.

Nella mappa è rappresentata anche la posizione corrente dell'utente ed è continuamente aggiornata mediante l'ingresso di stringhe NMEA provenienti dal GPS connesso.

L'interfaccia utente consente operazioni di base quali lo zoom ed il pan e la personalizzazione della mappa usando i dati

scaricati nella cache locale o scaricabili dalla connessione alla rete Internet.

I moderni PDA equipaggiati con un ricevitore GPS ed un canale di comunicazione compatibile con Internet (e.g. un cellulare) consentono di provvedere ai requisiti per il Geo-Browser.

La disponibilità di piattaforme di sviluppo basate sul linguaggio Java specifiche per dispositivi PDA (SuperWaba VM <http://www.superwaba.com.br>) rendono portabile l'applicazione e distribuibile sui principali tipi di palmari.

L'esperienza raccontata in questa nota, continuerà con un articolo sulle problematiche del GML sul prossimo numero.

## Bibliografia

CHRIS KAU. An Information Architecture for Sharing and Aggregating Geospatial Contents.

OGC 01-029. GML2.0 Specification. <http://open-gis.net/gml/01-029/GML2.html>.

OGC 01-068r3. Web Map Service Implementation Specification.

OGC 01-023. Web Feature Server Specification.

OGC 02-070. Styled Layer Descriptor Implementation Specification.

CHRIS J. KARR. Dept. of Computer Science Princeton University. Geographic Data Transfer protocol.

W3C. Extensible Markup Language (XML)1.0 (Second Edition).

W3C. Scalable Vector Graphics (SVG)1.0 Specification.

M.E. DE VRIES, drs.T.P.M. TIJSEN, drs. J.E. STOTER, drs.C.W.Quak and prof dr.ir.P.J.M. VAN OOSTEROM.

The GML prototype of the new TOP10 vector object model. GIST Report No.9 Delft. December 2001

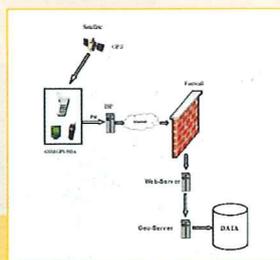
SHASHI SHEKHARL, RANGA RAJU VATSAVAL, NAMITA SAHAYL, THOMAS E. BUT-K, STEPHEN LIME3. WMS and GML based Interoperable Web Mapping System.

Tjahjadinata Setiawan. The Use of J2ME with a Campus Portal for Wireless Devices.

WDN journal. Deliver Mobile Services Using XML And SOAP. February 8, 2001.

JASON HUNTER. JDOM Makes XML Easy. The Enhydra.org project. kSOAP Project and kXML Project.

SuperWaba VM. More information at <http://www.superwaba.com.br>.



*L'architettura dei sistemi*

## Autori

Dott. Ing. FRANCESCO BARTOLI

Sogesi Spa, Roma <mailto:f.bartoli@grupposetec.it>

Ing. FABRIZIO BERNARDINI

A&C 2000 Srl, Roma <mailto:fb@aec2000.it>