

**N° 5  
2009**

Rivista bimestrale - anno 13 - Numero 509 - Sped. in abb. postale 70% - Filiale di Roma

# GEO MEDIA

*La prima rivista italiana di geomatica e geografia intelligente*

- ▶ **Uno sguardo al mercato del GIS in Italia**
- ▶ **ESRI, Bentley e Intergraph dicono la loro sul GIS e la neo-geografia**
- ▶ **Un report da Intergeo 2009**
- ▶ **Alla scoperta di Quantum GIS**
- ▶ **Nasce il SIT della Regione Puglia**

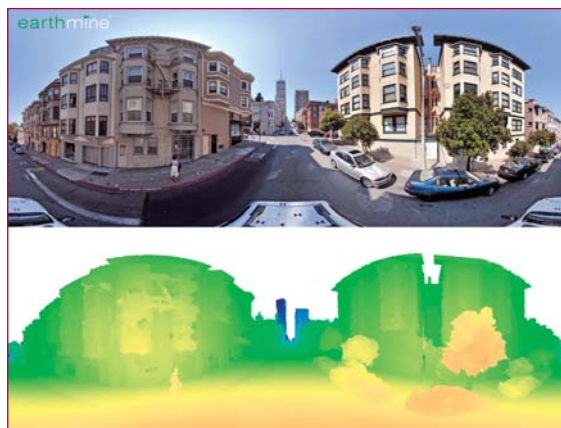
[www.rivistageomedia.it](http://www.rivistageomedia.it)

# Soluzioni innovative per il mobile mapping

a cura di Sistemi Avanzati

Sistemi Avanzati presenta tre innovative soluzioni per il mobile mapping: Earthmine, in grado di effettuare fotografie stereoscopiche, panoramiche a 360° con calcolo delle coordinate 3D di ogni singolo punto; Imajing, un dispositivo di acquisizione portatile, integrato ed economico che permette di effettuare rilievi in maniera estremamente semplice; infine, IkeGPS, che rappresenta il primo dispositivo per l'acquisizione di immagini geo-tagged che integra GPS, fotocamera, bussola 3D, distanziometro, inclinometro e software di acquisizione.

Google Street View, con la sua copertura globale di immagini panoramiche georeferenziate riprese dal livello stradale, ha reso popolare una nuova modalità di rappresentazione del territorio, estremamente *analogica* e vicina all'esperienza ad *alta risoluzione* che caratterizza la nostra quotidianità: con ricchezza di dettagli e molto accurata. In realtà Google Street View ha reso *cool*, semplice, intuitiva, globale e gratuita, la ormai consolidata tecnologia del *mobile mapping*, riservata fin'ora a pochi operatori specializzati ed utilizzata essenzialmente nelle applicazioni di rilievo degli asset dislocati lungo la rete stradale. A fianco di queste due tecnologie basate su rilievo da veicoli in movimento, si è diffuso da tempo il rilievo fotografico *geo-tagged*, ottenuto associando alla ripresa effettuata con una camera digitale il dato di posizione ottenuto da un dispositivo GPS. Queste tre tecnologie individuano, secondo noi di Sistemi Avanzati, una nuova modalità di mapping, strettamente legata al GIS e alla fruizione online, intermedia tra il rilievo dall'alto (aerofotogrammetrico e satellitare) e il rilievo ingegneristico ad alta precisione ottenuto con strumentazione topografica in cantiere. Tuttavia, per consolidare realmente una nuova modalità di mapping, riteniamo sia necessario affiancare a queste tre tecnologie delle soluzioni in grado di superare alcuni limiti che ne ostacolano una più ampia diffusione nelle applicazioni GIS professionali; ad esempio, Google Street View non consente di effettuare un vero mapping in quanto il solo centro di ripresa è georeferenziato e non è possibile rilevare la posizione geografica (o misurare le dimensioni) degli elementi visibili nel panorama, inoltre non è utilizzabile in quelle aree non coperte da Google (ad esempio al di fuori dei principali centri abitati) o quando è importante la conoscenza del territorio a seguito di eventi successivi alla campagna di acquisizione di Google (ad esempio dopo il terremoto in Abruzzo). Un limite alla più ampia diffusione degli attuali sistemi di mobile mapping è la loro complessità e onerosità, resa recentemente ancor più evidente con la diffusione di veicoli attrezzati con potenti laser scanner che garantiscono rilievi estremamente dettagliati



Veicolo Earthmine e immagine panoramica con la relativa mappa calcolata delle distanze.

ti ed accurati ma richiedono importanti investimenti in attrezzature e personale altamente specializzato. Infine, il principale limite del rilievo fotografico geo-tagged effettuato con le attuali attrezzature è la georeferenziazione delle immagini sul punto di ripresa (dove si trova il GPS collegato alla camera digitale) e non sul reale punto geografico del target fotografato, producendo quindi dati di localizzazione inadeguati per molte applicazioni GIS professionali. In questo panorama estremamente promettente in termini di applicazioni in numerosi settori, Sistemi Avanzati propone tre tecnologie estremamente innovative, in



grado di superare molti dei problemi fin qui evidenziati: *Earthmine*, rilievo panoramico metrico di scenari dal livello stradale; *Imajing* la soluzione di mobile mapping portatile, economica e di uso immediato; *IkeGPS*, il dispositivo per l'acquisizione fotografica geo-tagged che rileva a distanza le coordinate del target.

### Earthmine

*Earthmine* è l'evoluzione metrica di Google Street View; un'autovettura *Earthmine* effettua ogni 10m circa una ripresa fotografica stereoscopica, panoramica, ad alta risoluzione del contesto territoriale circostante, e per ogni punto visibile nella fotografia viene calcolata la sua coordinata geografica 3D tramite un sofisticato processo di elaborazione di tipo fotogrammetrico. *Earthmine* unisce i vantaggi di semplice ed immediata lettura *analogica* del contesto territoriale specifici di Google Street View con le capacità di rilievo metrico e di acquisizione on demand nelle aree di interesse, proprie dei sistemi di mobile mapping basati su veicoli speciali opportunamente attrezzati, mantenendo una elevata competitività in termini di costo chilometrico e di velocità di acquisizione. Il sistema *Earthmine* è articolato su tre componenti:

Il sottosistema di acquisizione, composto dal sensore panoramico metrico, dai sensori di posizionamento e dall'unità on board di controllo e memorizzazione. Il sensore *Earthmine*, installabile senza interventi strutturali sul tetto di qualsiasi autovettura, è formato da 8 camere digitali con ottica *fish-eye* calibrata, accorpate in due gruppi sovrapposti e separati di 4 camere ognuno per consentire la ripresa stereoscopica e panoramica a 360 gradi. Al sensore sono associati GPS e sistema di navigazione inerziale (IMU) per l'acquisizione del punto di ripresa di ogni fotografia panoramica. All'interno dell'autovettura, l'unità di controllo è costituita da un computer portatile e da un array di dischi rimovibili per la memorizzazione dei dati. La catena di elaborazione fotogrammetrica, totalmente automatica, è costituita dal software di ricostruzione 3D della scena attraverso tecniche di visione panoramica stereoscopica basate sugli algoritmi sviluppati dal Jet Propulsion Laboratory della NASA per le missioni rover su Marte. La catena di elaborazione fotogrammetrica consente di associare ad ogni punto visibile nella fotografia la sua coordinata geografica 3D. Il server di pubblicazione e il client

di navigazione ed analisi immagini per l'accesso via internet/intranet alle immagini panoramiche ed ai dati geografici associati, possiede funzionalità client di navigazione, di localizzazione e misura, completamente personalizzabili tramite strumenti di sviluppo standard. La tecnologia *Earthmine* consente un'accuratezza inferiore al metro nella determinazione delle coordinate geografiche 3D e un'accuratezza di circa 50cm nella misura relativa di punti nella stessa immagine. Ogni immagine panoramica è composta da circa 50 megapixel, garantendo una elevato dettaglio anche con alti fattori di zoom.

### Imajing

*Imajing* rappresenta l'evoluzione degli attuali sistemi di mobile mapping basati su veicoli speciali appositamente attrezzati verso un sistema portatile, integrato, economico ed *user friendly*. La riduzione dei costi e l'estrema semplificazione delle modalità operative del sistema *Imajing* consentono l'impiego diretto da parte dell'utente della tecnologia di mobile mapping con normali autovetture e personale non specificamente qualificato garantendo flessibilità e tempestività dei rilievi. Il sistema *Imajing* è una soluzione completa per l'acquisizione, l'archiviazione, l'indicizzazione geografica e la distribuzione dei dati rilevati che si articola su:

Un dispositivo di acquisizione portatile, compatto, installabile dietro il parabrezza di qualsiasi autovettura, per il rilievo di scenari dal livello stradale tramite video ad alta risoluzione con posizionamento geografico di precisione di ogni singolo frame della sequenza. Il dispositivo di acquisizione, del peso di circa 1kg e con dimensioni di un lettore portatile di CD (11x15x5cm), è composto da una camera con CCD da 5 megapixel e *frame rate* fino a 15 immagini al secondo in piena risoluzione, un GPS a 50 canali con antenna ad alta sensibilità integrata, un'unità di misura inerziale (IMU) ed un barometro, un'unità di controllo e acquisizione con interfaccia USB per il collegamento di dispositivi esterni di archiviazione (chiavette di memoria o hard disk) ed interfacce di comunicazione wireless (WiFi e GSM). L'algoritmo di navigazione implementato sull'unità di controllo integra i dati acquisiti dai sensori IMU, barometro e GPS con filtro EKF, per garantire rapidità ed accuratezza nel posizionamento geografico di ogni singolo frame. Un software di processing, visualizzazione ed analisi delle immagini acquisite anche via internet, che consente

# Mobile Mapping



earthmine

Rilievo Panoramico Metrico



imajing

Portable Video Mapping



ike1000

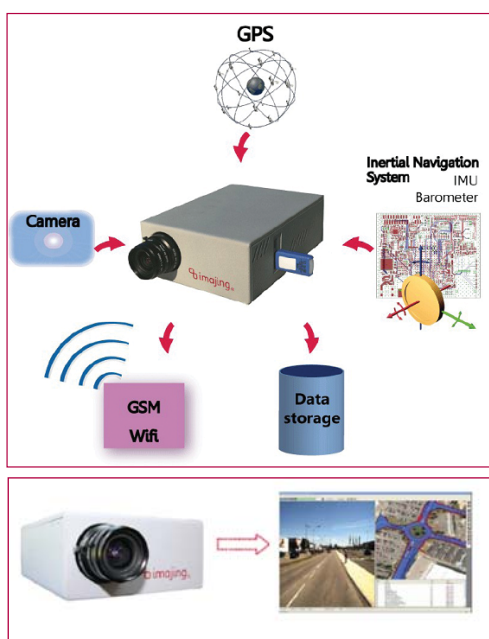
Rilievo GPS a distanza

  
SISTEMI AVANZATI

gis & visual computing

www.sistemiavanzati.com

di esplorare le immagini acquisite in collegamento con la cartografia, di sovrapporre dati GIS con i dati del rilievo, di selezionare e qualificare con attributi alfanumerici le parti di interesse in ogni immagine con export della regione selezionata associata alle coordinate geografiche del centro strada, di identificare e misurare con tecnica fotogrammetrica la posizione geografica 3D degli oggetti visibili nell'immagine, di effettuare misure di altezza, distanza, profondità. Il software è in grado di gestire misure e posizionamento con ascissa curvilinea sul grafo stradale e di esportare le misure nei formati standard shape (ArcGIS ESRI), KML/KMZ (Google), CSV (Excel/OpenOffice). La tecnologia Imajing consente un'accuratezza inferiore al metro nella determinazione delle coordinate geografiche del punto di ripresa, anche con periodi di navigazione stimata (senza visibilità GPS) fino a 20s. L'accuratezza relativa in 3D nella misura di punti è di 20cm.



Schema del dispositivo portatile Imajing per mobile mapping.

### IkeGPS

IkeGPS è l'evoluzione delle attuali soluzioni per l'acquisizione di immagini geo-tagged che consente di georiferire l'immagine acquisita sulla reale posizione geografica del target di interesse e non sulla posizione dell'operatore. IkeGPS integra in un apparato leggero ed ergonomico la camera digitale, il GPS, il distanziometro laser, la bussola, l'inclinometro, il computer palmare Windows Mobile, il software di acquisizione e processing.

Il GPS integrato consente di misurare la posizione geografica del punto di ripresa, il distanziometro laser con la bussola e l'inclinometro consentono di misurare la posizione relativa del target inquadrato rispetto al punto di ripresa, il software di elaborazione infine calcola da questi parametri la posizione geografica del target e la camera digitale documenta il rilievo effettuando imprimendo nell'immagine sul punto misurato dal distanziometro laser un marker a croce per una perfetta identificazione del target.



Ike1000 per il rilievo GPS a distanza e l'acquisizione di immagini geo-tagged

Il dispositivo è disponibile in tre versioni, ognuna con una differente portata del distanziometro laser: 100m, 300m e fino a 1000m nella versione più potente. Su tutti i modelli il distanziometro laser è in classe 1, per garantire la massima sicurezza operativa a occhio nudo anche a brevissime distanze. IkeGPS è un dispositivo unico, indispensabile in tutte le situazioni in cui è impossibile, difficile o pericoloso raggiungere il target per effettuare la misura GPS, o sono necessari speciali permessi di accesso per il rilievo di target localizzati in aree private. Anche nelle normali situazioni operative, IkeGPS riduce drasticamente i tempi di rilievo sul campo, consentendo all'operatore di acquisire e documentare fotograficamente, senza muoversi, con un'unica semplice operazione i punti di interesse visibili nell'area di portata del distanziometro laser (oltre 3 chilometri quadrati di copertura con il modello più potente). IkeGPS è un dispositivo predisposto per applicazioni GIS, con possibilità di operare sia autonomamente che in ambiente GIS mobile (ArcPAD di ESRI direttamente installabile sul palmare), con accuratezza di 2,5m del GPS senza correzione differenziale e con accuratezza inferiore a 30cm del distanziometro laser a distanze inferiori ai 300m. **G**

### Abstract

#### Sistemi Avanzati presents three innovative solutions for mobile mapping

Earthmine, the metric evolution of Google Street View, uses a stereoscopic panoramic sensor and 3D vision algorithm to generate 360 degrees images where any point is geo-tagged with its 3D coordinates.

Imajing is a portable, easy to use, low cost, video mapping system combining high resolution camera, IMU, barometer, control unit, user friendly software, that enables the final user to directly perform his road survey campaign.

Ike1000 is the world's first truly integrated data-capture-device that combines GPS with camera, 3D compass, rangefinder, allowing remote GPS measurement and acquisition of images geo-tagged (lat, long and alt) on the target coordinates.

### Autore

SISTEMI AVANZATI SRL  
WWW.SISTEMIAVANZATI.COM  
INFO@SISTEMIAVANZATI.COM



Abbonati a **GEOmedia.**  
[www.rivistageomedia.it](http://www.rivistageomedia.it)

## CARTOLINA DI ABBONAMENTO

**Abbonamento  
annuale a  
GEOmedia €45**

Ragione Sociale \_\_\_\_\_  
P.I./C.F. \_\_\_\_\_  
Cognome \_\_\_\_\_ Nome \_\_\_\_\_  
Indirizzo \_\_\_\_\_ N° \_\_\_\_\_  
Cap \_\_\_\_\_ Comune \_\_\_\_\_  
Tel. \_\_\_\_\_ Fax \_\_\_\_\_  
E-mail \_\_\_\_\_

### Tipo di organizzazione

- Società di ingegneria
- Consulenza
- Formazione
- Università
- Produttore
- Assoc. categoria
- PAC
- PAL
- Ente parco
- Comunità montana
- Uff. Tecnico
- Altro \_\_\_\_\_

### Attività primaria

- Cartografia
- Rilievi GPS
- Topografia, Geodesia
- Catasto
- GIS/SIT
- Ingegneria del territorio
- Protezione ambientale
- Banche dati territoriali
- Formazione
- Editoria
- Consulenza
- Altro \_\_\_\_\_

**Geo4all**

Scelgo di pagare secondo quanto di seguito indicato:

- Conto corrente postale n. 67876664 intestato a: A&C 2000 S.r.l.
- Bonifico bancario alle seguenti coordinate:  
IBAN: IT91T0760103200000067876664  
Banco Posta S.p.a intestato a: A&C 2000 S.r.l.
- Pagamento online all'indirizzo: [www.rivistageomedia.it](http://www.rivistageomedia.it),  
nella sezione "abbonamento online".

Da inviare completo delle informazioni + allegata copia di pagamento

I dati forniti saranno utilizzati in conformità con le vigenti norme sulla privacy (d.lgs 196/03)