

Smart City: aspetti geomatici di un paradigma "fuzzy"

di Andrea Fiduccia

Il concetto di Smart City viene proposto con molte varianti non sempre tra loro coerenti. Ne sceglieremo l'accezione che propone la possibilità di una migliore qualità della vita negli spazi urbani rimpiazzandone la caotica complessità con innovazioni tecnologiche per realizzare i nostri progetti di lavoro e di vita. All'interno del paradigma ci concentreremo sugli specifici aspetti del segmento disciplinare della geomatica.

Alla ricerca di una definizione

Le "prestazioni urbane" dipendono non solo dalla dotazione della città di infrastrutture materiali (capitale fisico), ma anche, e sempre più, dalla disponibilità e dalla qualità della comunicazione delle conoscenze e delle infrastrutture sociali (capitale intellettuale e sociale). Quest'ultima forma di capitale è determinante per la competitività urbana. È in questo contesto che il concetto di "Smart City" è stato introdotto come strumento strategico per inquadrare i moderni fattori produttivi urbani in uno schema comune e per sottolineare l'importanza crescente delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione (ICT) e del capitale sociale e ambientale nella profilatura della competitività della città. L'importanza del capitale sociale e del capitale ambientale è fondamentale per distinguere le Smart City dalle loro controparti più tecnologiche, tracciando una linea netta tra le Smart City e ciò che va sotto il nome di "Città Digitali" o "Città Intelligenti".

Le Smart City possono essere identificate (e classificate) secondo sei assi principali o dimensioni (Caragliu et al 2009). Gli assi sono: smart economy, smart mobility, smart environment, smart people, smart living e smart governance. Questi sei assi derivano dalle teorie regionale e neoclassica della crescita e dello sviluppo urbano. In particolare, gli assi sono basati - rispettivamente - sulle teorie della competitività regionale, dell'economia dei trasporti e delle ITC, delle risorse naturali, del capitale umano e sociale, della qualità della vita e della partecipazione dei cittadini nella gestione della città.

Una città può essere definita come "smart" quando gli investimenti in capitale umano e sociale e in infrastrutture di comunicazione tradizionali (trasporti) e moderne (ITC) alimentano lo sviluppo economico sostenibile e una qualità di vita elevata, con una gestione sostenibile delle risorse

naturali, attraverso la governance partecipativa (Caragliu et al 2009).

Il concetto di Smart City come fase successiva del processo di urbanizzazione è stato molto di moda sulla scena politica negli ultimi anni, con l'obiettivo di distinguere la Smart City dalla "Città Digitale" o "Città Intelligente". Il focus principale è ancora sul ruolo delle infrastrutture ICT, ma molte ricerche sono state anche svolte sul ruolo del capitale umano e dell'istruzione, del capitale sociale e relazionale e della qualità ambientale come fattori importanti di crescita urbana.

Tra le caratteristiche distintive della Smart City emergono:

- l'utilizzo delle infrastrutture di rete (con enfasi sulle ICT) per migliorare l'efficienza economica e politica e consentire lo sviluppo sociale, culturale e urbano (Hollands, 2008);
- il ruolo critico delle industrie ad alta tecnologia e creatività (Nijkamp, 2008);
- l'enfasi sullo sviluppo urbano guidato dal business; le città, cioè, possono progettare "parchi commerciali" come "città intelligenti" (Kochi, Malta, Dubai sono tutti esempi);
- la capacità di intelligence "locale" intrinsecamente legata all'economia basata sulla conoscenza;
- il ruolo del capitale sociale e relazionale nello sviluppo urbano sia mediante il coinvolgimento dei residenti nei servizi urbani (es. le smartcard) e nelle varie



Figura 1 - Architettura di sistema integrata nelle soluzioni IMOSS.

forme di pianificazione partecipativa che mediante politiche di sviluppo ambientale sostenibile e valorizzazione del patrimonio culturale.

Quest'ultimo punto, l'importanza della sostenibilità, differenzia fortemente la Smart City dalla "Città Digitale" o "Città Intelligente".

Aspetti geomatici della Smart City
La geomatica offre una serie di concetti e strumenti per la pianificazione e gestione delle Smart City.

Stante il ruolo della connettività, la Smart City è un sistema caratterizzato dalla dimensione del tempo reale. Il concetto di riferimento è il **City Sensing** cioè l'insieme di sistemi, metodologie e tecnologie di monitoraggio con sensoristica diffusa e rilevamento immersivo sul territorio. In un precedente articolo abbiamo introdotto IMOSS *Integrated Monitoring Solutions and Services*, la società del gruppo HEXAGON che sfruttando le componenti sensoristiche ed applicative di Leica e le componenti applicative di Intergraph ed ERDAS per search, discovery, sensor fusion,

analisi, geospatial intelligence, mappe collaborative e sistemi per sale operative (Figura 1.) si pone sul mercato quale soggetto primario e partner ideale per sistemi di monitoraggio ambientale SDI-oriented. Il "modello IMoSS" in prospettiva Smart City viene generalizzato ad I(I&E)MaSS cioè *Infrastructure and Environment Integrated Management Solutions and Services*. In questo contesto, acquista un ruolo strategico l'uso di dispositivi tecnologici di rilevamento di piccole dimensioni, miniaturizzati, portatili o personali. I flussi di dati provenienti dai sensori fissi e mobili possono essere organizzati in un database geografico, sommandosi ai dati telerilevati e ai giacimenti informativi e generando il cosiddetto "rilevamento immersivo".

Lo scenario del *dynamic geomonitoring* è stato testato con successo in progetti mirati sia a esplorarne le ricadute operative per una più reale comprensione delle dinamiche dei fenomeni di inquinamento urbano (es. Progetto LIFE Ambiente 1999 ECO-EXPLOLERER) che a metterne a punto le architetture ITC-SOA (es. progetti cofinanziati dall'Unione Europea S@ny, Orchestra, etc).

La Smart City, ecosistema complesso, viene dunque rilevata e rappresentata mediante le tecnologie geospaziali sempre più in almeno 4D (geometrie 3D e dimensione tempo). In questo senso parliamo di *City Model*.

Da un punto di vista del rilevamento dei dati, possiamo constatare due importanti fenomeni.

1. La massiccia produzione di *DDTM* e *DDSM* – rispettivamente modello digitale denso del terreno (*Dense Digital Terrain Model*) e modello digitale denso di superficie (*Dense Digital Surface Model*) - mediante tecnologie LIDAR aviotrasportate e/o al suolo e la maturità delle tecnologie geospaziali per la gestione dei dati LIDAR stessi sia come dato nativo che come analisi. Si pensi al supporto diretto dei formati .las negli ambienti GIS di tipo grid (ad es. la nuova release di GeoMedia GRID) e nei software per il remote sensing (ad es. ERDAS IMAGINE rel. 12 attualmente in beta).
2. L'ampliamento del dominio del telerilevamento. Al telerilevamento tradizionale, il Remote Sensing, si è affiancato il "Telerilevamento di Prossimità" (Proximal Sensing) cioè la georeferenziazione e l'analisi (possibilmente real-time) dello streaming di dati multispettrali catturati dagli UAV (es. Figura 2. Intergraph Motion Video Exploitation solution). Il City Sensing stesso diviene, poi, Immersive Sensing quando l'oggetto osservato è più piccolo del sistema osservante o si costituisce esso stesso di elementi che acquisiscono l'informazione. Il monitoraggio complessivo della Smart City, pervasivo, immersivo e real-

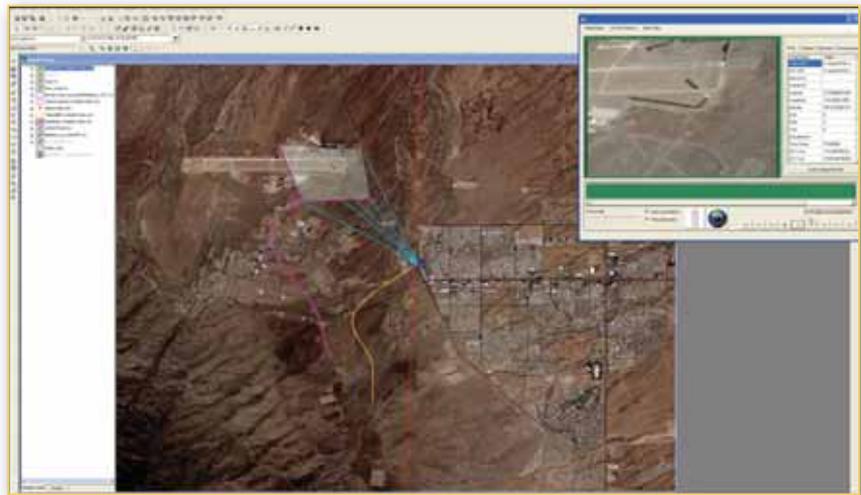


Figura 2 - Intergraph Motion Video Exploitation Solution.

time vede affermarsi un "nuovo" sensore: il cittadino. Quest'ultimo – mediante sensori "indossabili" e a basso costo interfacciati con i suoi dispositivi personali di comunicazione – consente di infittire la rete di monitoraggio secondo un approccio bottom-up, di tipo "cloud", con forte caratterizzazione WIKI (*WIKI Sensing*): "molte misure poco costose, qualità inferiore, diffuse sul territorio, esposte sul web" (Camporese, 2011).

Smart City = Safe City

L'analisi degli eventi critici, sia ambientali che di ordine pubblico, occorsi negli ultimi anni ha evidenziato la necessità per le Pubbliche Autorità di disporre di sistemi integrati "interagenzia" per la gestione della sicurezza e delle emergenze.

Da questa diagnosi segue il requisito di un organo di gestione unico in grado di visualizzare il quadro situazionale e rimuovere i "silos di informazioni" e i colli di bottiglia di funzionamento che possono inibire la fase di risposta e quella di recovery. Il decisore ha bisogno di una completa situational awareness e di aver presentate le informazioni pertinenti tempestivamente in una forma che ha senso per ogni singola funzione operativa, senza sovraccaricare il quadro con dettagli inutili.

Le conseguenze di una "situazione urbana critica" possono estendersi ben oltre il termine immediato della risposta all'emergenza. È necessario tenere conto della business continuity per le forniture di carburante e di energia, dell'accesso a rifugi e alloggi temporanei, delle disponibilità di cibo e di acqua dolce, di forniture mediche e di risorse. La resilienza della comunità è fortemente dipendente da questa continuità e la collaborazione con altre agenzie di servizi di emergenza tradizionali - sanità, servizi alla persona, servizi pubblici e privati, e organizzazioni di volontariato - è quasi sempre necessaria.

Un *Integrated Operations Center (IOC)* consente ai soggetti - istituzionali e non - che hanno in carico la risposta alle emer-

genze di avere una piattaforma operativa comune che supporta la condivisione di informazioni e il decision-making collaborativo. Tale Centrale Unificata – fisica o virtuale - è il fondamento del concetto di "Smart City Città Sicura": nella Mappa Collaborativa (COP Common Operational Picture) si fondono le tecnologie di gestione, di rilevazione, di previsione e di informazione. "Operazioni integrate" significa non avere più soluzioni e processi distinti per le catastrofi naturali o di origine antropica, per il terrorismo e la sicurezza, per la tutela della salute dei cittadini e per i grandi eventi pre-pianificati. "Operazioni integrate" si riferisce anche alla capacità di attingere alle competenze sia locali che della periferia e di condividere le informazioni con gli esperti in modo che essi possano assistere i decisori.

Una soluzione basata su un'infrastruttura di dati territoriali combina i dati geospaziali, i dati tabellari e le "nuove sorgenti di dati" in un'unica vista, coerente e completa che può essere adattata e filtrata in base alle esigenze di ogni utente. Per "nuove sorgenti di dati" intendiamo le informazioni provenienti da dispositivi sensoriali come sensori di calore e di movimento, videocamere fisse e mobili, la video-analisi del comportamento e il rilevamento delle intrusioni. L'interoperabilità consente ad informazioni sulle risorse e a specifiche funzionalità di essere presentate agli utenti nel contesto dello sviluppo di scenari di sicurezza (o di emergenza) urbani incrementandone la situational awareness. Sapere dove sono tutte le risorse e i mezzi e le relative dotazioni strumentali in qualsiasi momento permette una risposta più veloce, più precisa e che tiene conto di tutti gli aspetti del contesto della situazione.

Tra le applicazioni che supportano i decisori durante la pianificazione vi sono, poi, i "cruscotti". Si tratta di rappresentazioni grafiche nella forma di indicatori analogici o di semplici cartografie tematiche che sintetizzano gli output di complessi modelli basati su algoritmi di business intelligence.

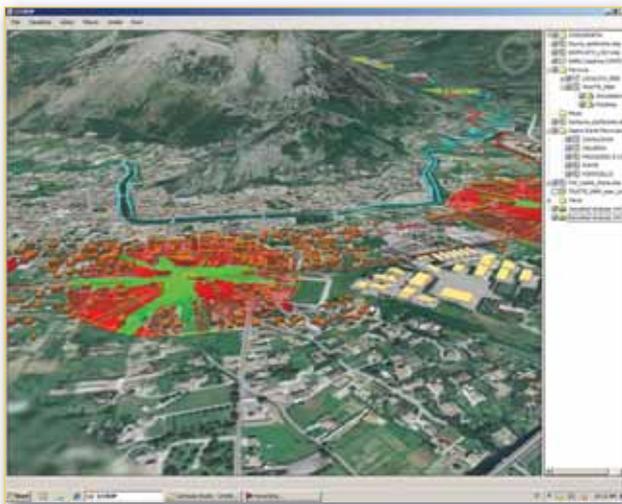


Figura 3 - I2RMS - Intergraph Incident and Resource Management System.

La diffusione della rappresentazione 4D è già riscontrabile nel segmento delle soluzioni geospaziali per le sale operative. Dalla tradizionale rappresentazione cartografica bidimensionale si è passati alla 3D Common Operational Picture nella quale traiettografie, videosorveglianza e rilevamento radar convivono con la rappresentazione GIS 3D in architetture full-service-oriented idonee a consumare web service standard OGC

Smart City e Smart Grid

Secondo la definizione del MIT la Smart City si prefigge un obiettivo di sostenibilità, vivibilità ed equità sociale mediante innovazioni tecnologiche e di progettazione. Tra queste il MIT indica i "sistemi nervosi digitali", la responsabilità intelligente e l'ottimizzazione ad ogni livello dell'integrazione di sistemi.

I sistemi "Smart Grid" si inquadrano nella problematica dell'ottimizzazione energetica ed anche in quella della sicurezza della città. Il personale del gestore della rete energetica deve essere in grado di monitorare la rete, scoprire velocemente eventuali cambiamenti delle condizioni, anomalie della rete e guasti e di intervenire per il ripristino. Questo implica l'esistenza di uno *Smart Grid Operations Command-and-Control Center*. Le infor-

mazioni nel Distribution Management System devono poter essere visualizzate sia su base geografica che come diagrammi schematici ingegneristici. La Mappa Collaborativa diviene in questo contesto il Consolidated User Environment (CUE).

L'utilizzare un geodatabase per il modello delle infrastrutture per la fornitura di energia e dell'infrastruttura di telecomunicazioni è un valore aggiunto che le tecnologie geomatiche offrono alla realizzazione di una Smart Grid. Il modello dell'infrastruttura di rete

deve essere geospaziale. Questa impostazione è importante per la localizzazione degli impianti, per la corretta distribuzione delle risorse sul campo e per esplicitare la dimensione geospaziale dei sistemi informativi aziendali. Tuttavia, il valore reale è il fatto che si tratta di un modello dati di una rete tecnologica, mantenuto attraverso un'interfaccia GIS con estese funzionalità di disegno tipo CAD, che supporta le varie forme di analisi ingegneristiche e di funzionamento che sono alla base dell'operatività della Smart Grid.

Il concetto di "spatial awareness" come fattore di incremento della "situation awareness" è autoesplicativo. Ad esempio, la soluzione Smart Grid Intergraph / Siemens utilizza una serie di interfacce GIS per aiutare il gestore del sistema a filtrare rapidamente, analizzare e interpretare le informazioni in un contesto territoriale. La visualizzazione geografica dei dati operativi, ivi inclusa la georeferenziazione automatica delle segnalazioni di disservizio e guasti da parte dei clienti, della previsione automatica del funzionamento dei dispositivi di protezione e delle interruzioni di servizio, della posizione delle squadre sul campo, dei sistemi previsti in fault migliora la situation awareness e la velocità del processo decisionale.

Il sistema può generare automaticamente la vista schematica dalla vista geografica,

in modo i dati siano inseriti una sola volta come modello di rete GIS. La vista schematica e le viste geografiche sono diverse modalità di rappresentazione di un unico modello dati. Questo generatore automatico di viste schematiche è una caratteristica peculiare della soluzione Intergraph / Siemens. La tecnologia Sie-

mens Spectrum Power DNA include le applicazioni necessarie per determinare lo stato del modello operativo di distribuzione e di eseguire la gestione dei guasti. L'integrazione con i sistemi SCADA è gestita da componenti Siemens (Spectrum Power D-SCADA) e Intergraph (I/SCADA). Intergraph fornisce, oltre al modello di dati su base geografica e la Mappa Collaborativa, le componenti per la gestione dei guasti e delle interruzioni di servizio compreso il supporto alle squadre sul campo dotate di terminali palmari derivate dalle soluzioni per le sale operative di pubblica sicurezza (Figura 4). Inoltre è sempre Intergraph la componente funzionale su base geografica di integrazione dei sistemi di sicurezza della rete (controllo accessi, allarmi perimetrali, telecamere) che è sempre da considerare una infrastruttura critica.

Abstract

Smart City: geomatics aspects of a fuzzy paradigm

The label smart city is still quite a fuzzy concept and is used in ways that are not always consistent. We endorse the definition that "a city can be defined as 'smart' when investments in human and social capital and traditional (transport) and modern (ICT) communication infrastructure fuel sustainable economic development and a high quality of life, with a wise management of natural resources, through participatory governance". Geomatics provides a set of concepts and tools for the planning and management of Smart Cities (City Sensing, City Model, Proximal Sensing, WIKI Sensing, etc). The Integrated Operations Center (IOC) is the foundation using geographic technologies to join Smart City with Safe City. Smart Grid Systems are a way to make operational the urban sustainability in the energy sector. Some Intergraph's technologies are used as examples of the contribution of geomatics in the implementation of Smart City paradigm.

Parole chiave

SMART CITY, GEOMATICS, CITY SENSING, GEOSPATIAL.

Autore

ANDREA FIDUCCIA
ANDREA.FIDUCCIA@INTERGRAPH.COM
PROJECT MANAGER
SECURITY, GOVERNMENT & INFRASTRUCTURE
INTERGRAPH ITALY LLC

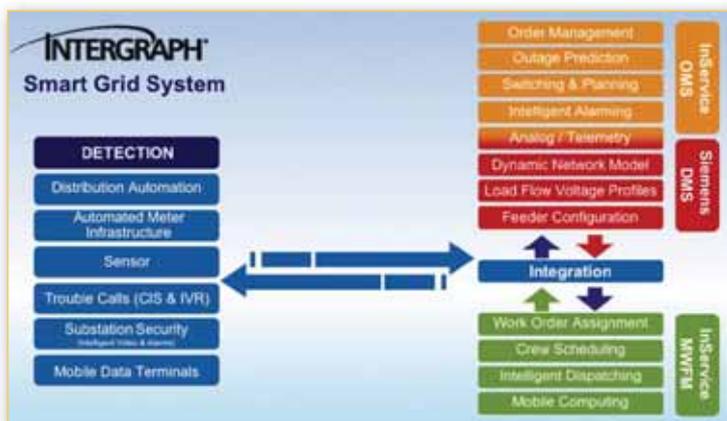
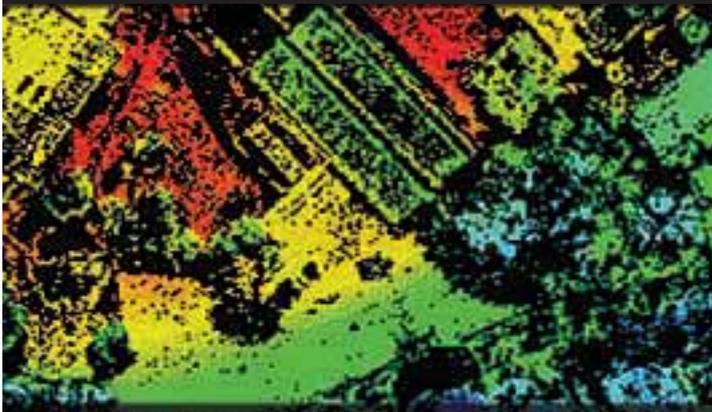


Figura 4 - Intergraph / Siemens Smart Grid System.

SOLUZIONI INTEGRATE: INTERGRAPH + ERDAS

GIS + TELERILEVAMENTO + FOTOGRAMMETRIA

Fotogrammetria



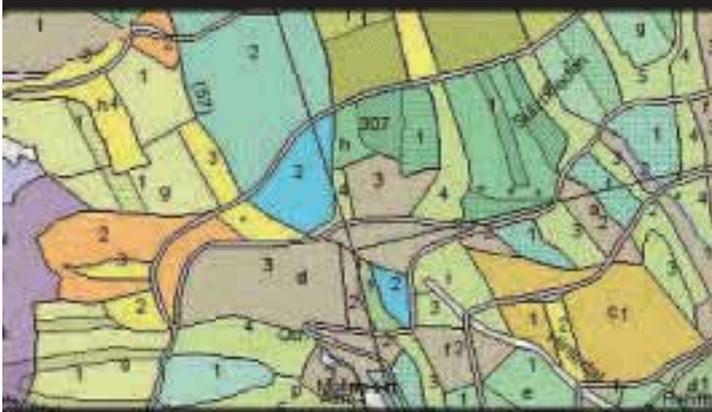
Intergraph® ImageStation | LPS

Telerilevamento



ERDAS IMAGINE®
ERDAS ER Mapper

GIS



GeoMedia®

GeoSpatial Server [SDI - INSPIRE]



GeoMedia® Smart Client
GeoMedia® WebMap | ERDAS APOLLO

UN CICLO COMPLETO

Nell'ambito delle strategie del gruppo Hexagon AB, la rete commerciale e i prodotti di ERDAS sono stati incorporati in Intergraph, estendendone l'offerta e la capacità di veicolare i prodotti sul mercato attraverso un referenziato canale di distribuzione, la società Planetek Italia. Il nuovo portafoglio di soluzioni è oggi perfettamente in grado di integrare GIS, Telerilevamento e Fotogrammetria, coprendo l'intero ciclo di vita del dato: Acquisizione, Elaborazione, Gestione e Distribuzione. La nuova offerta di Intergraph fornisce una soluzione globale "GeoSpatial" a 360°: la connessione nativa e l'integrazione di complesse elaborazioni ed analisi (vector, raster e video), permette di trarre il massimo vantaggio dalle molteplici sorgenti dell'informazione geografica, realizzando così sistemi di "REAL TIME DYNAMIC GIS".

www.geospatial.intergraph.com
www.geospatial.planetek.it

INTERGRAPH®