

## **Urban Atlas: dalla sperimentazione europea GSE Land alla realizzazione della carta di Uso del Suolo su tutto il territorio della Regione del Veneto**

Anna Maria Deflorio(\*), Maurizio De Gennaro (\*\*), Massimo Foccardi (\*\*), Carlo Giaggio (\*\*\*)  
Daniela Iasillo (\*), Steffen Kuntz (\*\*\*\*), Mauro Nordio (\*\*), Frank Martin Seifert (\*\*\*\*\*)

(\*) Planetek Italia s.r.l., Via Massaua, 12 – 70123 Bari,

Tel. 080 5343750, Fax 080 5340280, deflorio@planetek.it iasillo@planetek.it www.planetek.it

(\*\*) Regione del Veneto – Unità di Progetto per il Sistema Informativo Territoriale e la Cartografia Regione del Veneto  
- Palazzo Linetti, Calle Priuli 99, 30172 – Venezia, Tel. 0412792520, Fax 0412792108

(\*\*\*) Regione del Veneto – Unità Complessa Sistema Informativo Settore Primario,

Via Torino 110, 30172 Mestre/Venezia, Tel. 041 2795412, Fax. 041 2795492

(\*\*\*\*) Infoterra ITD Infoterra GmbH, Claude Dornier Strasse - 88090 Immenstaad, Germany, www.infoterra.de

(\*\*\*\*\*) ESA European Space Agency, Via Galileo Galilei -00044 Frascati (Roma), Tel.: +39 06-941.80560,

Fax: +39 06-941.80552, www.esa.int

### **Riassunto**

Nelle strategie di attuazione delle politiche europee per la gestione sostenibile del territorio, l'Unione Europea (EU) e l'Agenzia Spaziale Europea (ESA) conferiscono da sempre grande importanza alla partecipazione attiva degli utenti finali nelle attività di progetto, con l'obiettivo di trasferire le loro esigenze specifiche nei processi di definizione e qualificazione delle linee di servizi offerti.

Un caso significativo è rappresentato da GSE LAND, progetto finanziato dall'ESA nell'ambito delle iniziative GMES, che ha visto la Regione del Veneto quale utente finale dei servizi realizzati da Planetek Italia. Il progetto ha avuto come obiettivo principale la messa a punto di procedure avanzate di analisi di dati satellitari ad alta risoluzione per la realizzazione di una carta di uso del suolo denominata Urban Atlas. Il prodotto consiste in una base di dati cartografica in scala 1:10.000 con una legenda in linea con il progetto CORINE LC.

La Regione del Veneto ha affiancato il team di progetto nella realizzazione dei primi elaborati su alcune aree test ed il suo apporto è stato fondamentale nelle fasi di valutazione della qualità dei risultati e nel metterne in evidenza le potenzialità. La possibilità di integrare il servizio nelle attuali procedure di gestione territoriale ha portato lo stesso Ente a considerare con interesse la possibilità di aggiornamento del prodotto Urban Atlas sull'intera copertura regionale.

Attualmente, le soluzioni tecnologiche e i successi conseguiti durante GSE LAND trovano la loro naturale prosecuzione nel progetto GEOLAND2, finanziato dall'EU nell'ambito del 7°PQ e che si prefigge di conseguire un avanzamento nei processi di produzione per tutti i servizi cosiddetti *core* del programma GMES. La componente Urban Atlas è incentrata sulla sperimentazione di nuove tecnologie e sull'utilizzo di nuovi sensori per l'aggiornamento semiautomatico delle mappe di uso del suolo realizzate per le principali città europee. La Regione del Veneto prosegue nella sua partecipazione attiva al fianco di Planetek Italia fornendo un contributo all'evoluzione del servizio verso una logica di monitoraggio nel tempo delle trasformazioni del territorio.

### **Abstract**

In the European strategy for the fulfilment of the policies for a sustainable management of the territory, the European Commission (EC) and the European Space Agency (ESA) put great emphasis to the active participation of the final Users during the project activities, with the objective to transfer their specific requirements in the definition processes and in the qualification of the services.

An important case is represented by GSE LAND project, funded by ESA within GMES initiatives, with Regione Veneto as final user of the service realized by Planetek Italia. The project focused on the assessment and demonstration of Earth-observation based service for the realization of a land use map named Urban Atlas. The service provides very high resolution hot spot mapping of urban functional areas at scale 1:10.000 with a nomenclature based on CORINE LC.

Regione Veneto was directly involved in the project during the realization of the first results over some test areas and their contribution has been fundamental during the quality assessment phase. The real possibility for a complete service integration into the current User practices brought the User to consider with great interest an update of the Urban Atlas over all the regional coverage. Currently, the results achieved during GSE LAND find their natural prosecution in GEOLAND2 project, financed by EC within the FP7 Programme.

The main objective is to constitute an important step forwards in the complete operativity of GMES Land Monitoring Core Services (GMES LMCS). Within the Urban Atlas component, the aim is to improve the processing chain by increasing the semi-automatic processes and find new technical solutions for an update of the products testing new sensor capabilities. Regione Veneto keeps on to be directly involved together with Planetek Italia giving a contribution to the evolution of the service towards an operative monitoring service of the land use changes.

### **Introduzione al progetto GSE LAND**

Il prodotto Urban Atlas nasce all'interno del progetto GSE LAND, finanziato dall'Agenzia Spaziale Europea nell'ambito del programma GMES, un'iniziativa comunitaria che prevede la realizzazione di servizi di informazione ambientale e per la sicurezza attraverso l'integrazione delle tecnologie satellitari. L'obiettivo principale di GMES è quello di definire servizi operativi per il sostegno al *decision-making*, sia istituzionale che privato, in ambiti che riguardano la tutela ambientale e il controllo del territorio. Aspetto cruciale consiste nel garantire completa integrazione delle informazioni estratte da dati satellitari all'interno dell'infrastruttura e delle procedure in uso presso gli utenti del servizio.

GSE LAND ha sviluppato quattro linee di servizi territoriali su diversi ambiti (es. qualità delle acque, trend dell'espansione urbanistica, mappatura delle aree urbane) e a differenti scale di rappresentazione. Planetek Italia ha partecipato alla definizione e alla dimostrazione di un servizio denominato Urban Atlas, pensato per la mappatura ad alta risoluzione delle aree urbanizzate.

Il servizio è indirizzato agli Enti locali e centrali che devono gestire, pianificare e controllare il territorio con particolare riferimento agli aspetti urbanistici (es. monitorale l'espansione urbana, le trasformazioni, le infrastrutture, la qualità ambientale).

Il prodotto Urban Atlas rappresenta una mappa di uso del suolo ad alta risoluzione (scala nominale 1:10.000) con una nomenclatura di tipo CORINE LC, con un dettaglio tematico fino al quarto livello per le superfici artificiali e fino al secondo livello per le classi naturali e seminaturali. La base informativa di partenza per la realizzazione dell'Urban Atlas è costituita dalle immagini satellitari SPOT-5. Nel corso della fase sperimentale del progetto GSE LAND, è stata definita su

alcune aree test, la catena di produzione più idonea per essere applicata in maniera efficace anche su aree molto vaste.

Secondo il metodo adottato dal team di progetto, le informazioni contenute nell'Urban Atlas vengono estratte mediante processi di elaborazione semiautomatica delle immagini satellitari attraverso algoritmi di segmentazione e classificazione *objetc-oriented*. Successivamente, il risultato delle analisi delle immagini viene sottoposto ad un controllo a video per essere migliorato mediante l'integrazione con i dati cartografici ausiliari disponibili presso i centri cartografici dell'Utente finale.

E' importante sottolineare come il progetto GSE LAND ha riposto grande enfasi nel definire un processo di garanzia di qualità (*Quality Assurance*) sia dei processi di realizzazione e sia delle caratteristiche tecniche dei prodotti finali, al fine di costruire servizi affidabili e riproducibili su vaste aree secondo standard conformi alle direttive europee. In particolare, il processo di *Quality Assurance* del progetto GSE LAND è costruito su tre pilastri: 1) definire standard di prodotto e di servizio; 2) fornire ai *service provider* un protocollo per la verifica degli standard di qualità; 3) definire uno schema di validazione esterna della qualità del servizio.

Il successo del progetto è rappresentato dalla possibilità di avere ad oggi le procedure di realizzazione e le specifiche dei prodotti definite e collaudate in un contesto europeo, con la possibilità effettiva di essere integrati nell'ambiente già in uso presso l'Ente e di essere riproducibili nel tempo al fine di consentire di monitorare i cambiamenti nel tempo del territorio.

#### **Il prodotto Urban Atlas per la Regione del Veneto**

La Regione del Veneto ha affiancato il team di Planetek Italia, durante il progetto GSE LAND sin dalla realizzazione dei primi elaborati su alcune aree test in Veneto ed il suo apporto è stato fondamentale nelle fasi di valutazione della qualità dei risultati e nel metterne in evidenza le potenzialità.

L'esito di quest'analisi in cui l'Utente è stato parte attiva nel valutare i prototipi della sperimentazione GSE LAND su alcune città campione (città di Treviso, Venezia e Verona) ha portato la Regione del Veneto a dare un segnale forte di adesione al progetto, richiedendo l'estensione del servizio su tutto il territorio regionale (Deliberazione della Giunta Regionale n. 4109 del 19 dicembre 2006).

Il processo di realizzazione dell'Urban Atlas per la Regione del Veneto, è stato condotto traendo massimo beneficio ed efficienza dai risultati conseguiti nell'ambito della prima fase del progetto GSE LAND promosso e finanziato dall'ESA. La sperimentazione condotta nella prima fase, su alcune aree test in Veneto e la ricerca di un protocollo di mappatura efficace si è tradotto in un considerevole vantaggio in termini sia di tempi che di risorse nella successiva implementazione su scala regionale.

Il lavoro ha potuto, infatti, partire da una catena di produzione consolidata e testata nell'ambito di un progetto europeo, forte della collaborazione di un consorzio internazionale che ha riunito in sé le competenze ed il *know-how* di società di comprovata esperienza nel settore del telerilevamento.

La formazione dell'Urban Atlas della Regione Veneto deriva principalmente dall'elaborazione di dati satellitari SPOT-5, con bande multispettrali con risoluzione 10 m e una banda nel pancromatico con risoluzione spaziale di 2,5 m. Il processo di realizzazione si è avvalso anche dell'utilizzo dello stradario Multinet TeleAtlas e di una serie di dati ancillari forniti dalla Regione Veneto, quali ad esempio la CTR, il DEM, la carta forestale e le ortofoto digitali 2003-2006.

Il prodotto finale consiste in una carta di uso del suolo con nomenclatura del tipo CORINE LC approfondita al 4° livello per le classi artificiali e al 2° livello per le classi naturali per un totale di 32 classi tematiche e una MMU (Minimum Mapping Unit) pari a 0,25 ha. Il dato è caratterizzato da

un'accuratezza tematica superiore all'85% per le classi artificiali (sottoclassi della categoria 1 secondo la legenda Corine LC) e superiore all'80% per le classi naturali e seminaturali (classi 2,3,4,5). Il dettaglio tematico nella classe delle "Superfici Artificiali" è dato principalmente da un approfondimento della classe delle "Zone residenziali a tessuto discontinuo" in base alla percentuale di tessuto "impermeabile" (*impervious area*) in esse presenti.

Un notevole impegno è stato, inoltre, dedicato da Planetek Italia nel portare il prodotto finale ad un livello di accuratezza geometrica coerente con il dettaglio cartografico della CTRN messa a disposizione dall'Utente.

E' importante sottolineare che la realizzazione del prodotto Urban Atlas su tutto il territorio della Regione del Veneto sia stata resa possibile anche grazie alla sinergia di diversi enti regionali accomunati dall'esigenza di avere un quadro conoscitivo aggiornato sull'evoluzione territoriale. La valenza del prodotto Urban Atlas è, infatti, molteplice poiché unisce l'elevato grado di accuratezza geometrica con un notevole dettaglio tematico che copre ambiti informativi diversi e complementari, relativi sia alla sfera urbanistica e sia al contesto agricolo e forestale. Questo fa dell'Urban Atlas una sorgente di dati molto utili su diversi fronti nella costruzione di un quadro conoscitivo completo necessario per una corretta pianificazione territoriale.

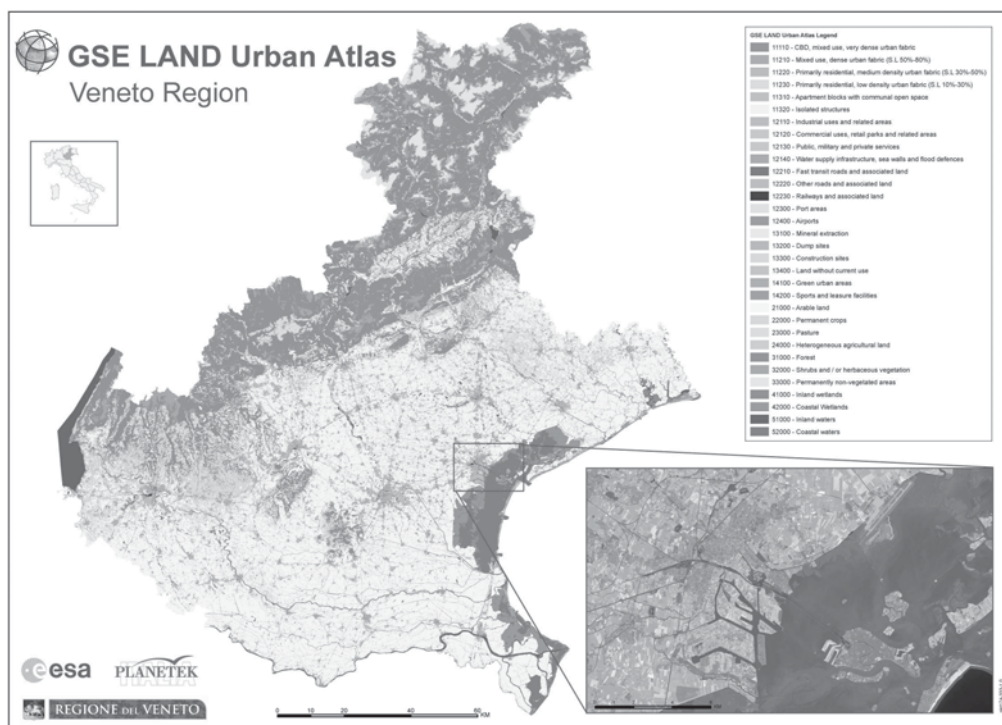


Figura 1- Visione d'insieme del prodotto Urban Atlas realizzato sul territorio della Regione Veneto e zoom su un'area del comune di Venezia

Grazie a questa valenza, appunto, la realizzazione della carta di uso del suolo della regione Veneto ha coinvolto le segreterie regionali di uffici aventi competenze diverse nell'ambito della pianificazione territoriale. In particolare, il progetto di estensione del prodotto Urban Atlas a tutta la

Regione Veneto ha visto coinvolti gli Uffici della Segreteria Regionale all'Ambiente e Territorio (U.P. per il SIT e la Cartografia) e della Segreteria Regionale al Settore Primario (Direzione Piani e Programmi del Settore Primario, U.C. Sistema Informativo Settore Primario e Controllo, Direzione Foreste ed Economia Montana).

Lo schema del modello di realizzazione del prodotto Urban Atlas è riportato nella figura seguente, dove il processo è suddiviso in due momenti successivi: in una prima fase, la Regione Veneto ha un ruolo attivo nel momento di qualificazione dei prototipi realizzati nell'ambito della prima fase del progetto GSE LAND su alcune città campione. Nella seconda fase del progetto, nel 2006 la Regione del Veneto avendo apprezzato la qualità e l'elevato contenuto informativo dell'Urban Atlas, ha visto nel progetto GSE LAND la possibilità di estendere la mappatura a tutto il territorio regionale. In questo modo, il progetto ha consentito di rispondere alla necessità di avere un quadro informativo aggiornato sul territorio che potesse essere di supporto alla formazione del nuovo Piano Territoriale Regionale di Coordinamento (PTRC).

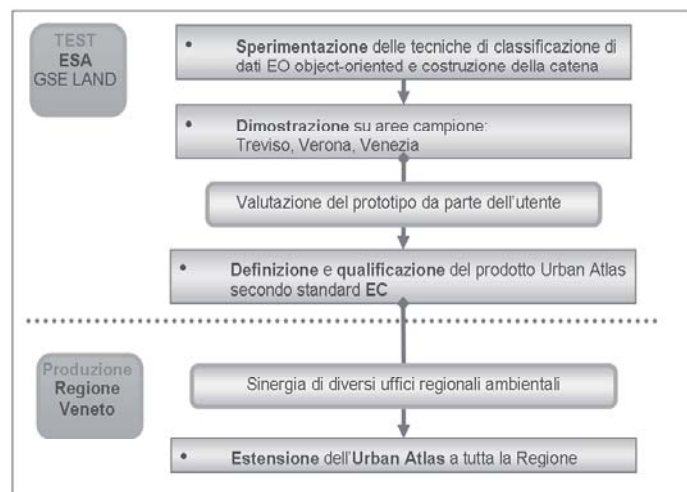


Figura 2-Schema del modello di realizzazione dell'Urban Atlas per la Regione del Veneto

### Conclusioni e prospettive

Il prodotto Urban Atlas costituisce una base di dati aggiornabile in grado di fornire indicazioni sulle dinamiche di trasformazione del territorio e monitorare l'andamento delle espansioni urbane e dei cambiamenti nell'uso del suolo. In quest'ottica, la Comunità Europea con il supporto dell'Agenzia Spaziale Europea, ha attivato un progetto denominato GEOLAND2 che ha l'obiettivo di mettere a punto un protocollo di aggiornamento cartografico dell'Urban Atlas attraverso la sperimentazione delle potenzialità di nuovi sensori oggi disponibili sul mercato.

GEOLAND2, finanziato dall'EC nell'ambito del 7°PQ, intende costituire un passo in avanti verso l'implementazione dei servizi GMES di monitoraggio del territorio (GMES-LMCS). Il progetto GEOLAND2 avrà la durata di quattro anni e sarà portato avanti da un team internazionale formato da cinquanta partner e coordinato da ASTRIUM. Nell'ambito della componente EUROLAND, guidata da INFOTERRA, Planetek Italia si inserisce nelle attività legate al servizio Urban Atlas.

Fra gli obiettivi principali del progetto vi è il miglioramento delle linee produttive attraverso l'incremento dei processi semiautomatici e l'introduzione di nuove soluzioni tecniche funzionali all'aggiornamento rapido dei prodotti mantenendo alti gli standard di qualità e contenendo i costi. Il progetto prevede attività di test e servizi dimostrativi su alcune città con lo scopo di implementare le nuove linee di produzione per verificare che esse siano pronte per essere pienamente operative a livello europeo.

Le attività di ricerca saranno focalizzate sulla possibilità di utilizzo di nuovi sensori, quali TerraSAR-X e GeoEye-1 l'integrazione nel *processing chain* di *layer* cartografici ad alta risoluzione, per migliorare l'accuratezza geometrica del prodotto finale.

La Regione del Veneto parteciperà nuovamente alla valutazione dei risultati delle attività sperimentali, proseguendo nel suo coinvolgimento attivo al fianco di Planetek Italia nell'evoluzione del servizio verso una logica di monitoraggio nel tempo delle trasformazioni del territorio.