

della semina e di raccolto, le pratiche colturali tipiche utilizzate, eventuali trattamenti antiparassitari applicati.

Purtroppo il modello ottenuto non è ancora stato testato sufficientemente a casi reali per confermarne attendibilità ed accuratezza.

Conclusioni

L'agricoltura di precisione è una tecnologia nata da pochi anni ed è probabile che nel prossimo futuro possa svolgere un ruolo di grande importanza in tutto il settore agroindustriale.

Questo lavoro dimostra come il dato da satellite sia indispensabile a questa attività previsionale, poiché fornisce per vaste aree, in tempi rapidi, a bassi costi e con ottima affidabilità l'estensione della coltivazione di una data coltura in un'area, dato quanto mai necessario per una previsione di tonnellate prodotte per ettaro.

Inoltre, l'elaborazione degli altri tipi di dato (non solo meteo) utilizzati nel progetto mediante GIS, permette di ottenere modelli spaziali di tipo raster che forniscono una visione sinergica, sviluppata su più livelli, di ciascuna cella, che aiutano nell'implementazione del modello e nelle successive verifiche con dati reali.

I limiti di un lavoro di questo tipo consistono nel fatto che un modello, in quanto tale, non è realtà, poiché ad esempio non può tener conto di fenomeni imprevedibili quali alluvioni o tempeste, mentre il dato da satellite è comunque sempre dipendente da dati di verità al suolo, la cui efficienza sarà ancora più inconfutabile quando saranno disponibili, con i prossimi lanci di satelliti, immagini a risoluzione molto elevata (dell'ordine del metro).

NOTA BIOGRAFICA



Elisa Traverso è nata a Genova il 19/11/1973. Ha frequentato durante il periodo febbraio-luglio 1997 uno stage presso la Facoltà di Scienze dell'Università di Nizza "Sophia Antipolis" per apprendere le tecniche di telerilevamento e trattamento di immagini satellitari nel campo della Geologia, della Geografia e dell'Oceanografia. Si è laureata nel luglio 1998 in Scienze Ambientali

(indirizzo marino), titolo della Tesi "Studio dell'ambiente marino costiero genovese mediante GIS e telerilevamento satellitare"; la suddetta tesi è stata pubblicata negli atti della 2a conferenza nazionale delle Associazioni Scientifiche per le Informazioni Territoriali e Ambientali (ASITA) - Bolzano, 24-27 novembre 1998.

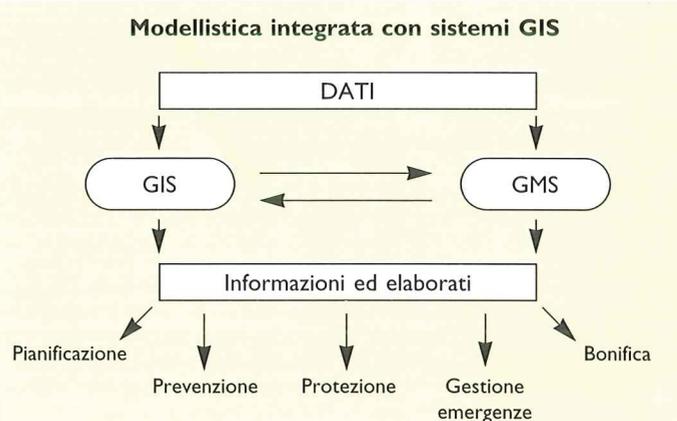
Nel dicembre 1998 ha tenuto una comunicazione orale dal titolo "Remote sensing and GIS applications for the marine environment: a test case in the area of Genoa" presso il Joint Research Centre di Ispra (Varese).

Modellistica idrogeologica integrata con sistemi GIS per analisi di vulnerabilità degli acquiferi

ALDO PRIMIERO, BRUNO DELLA VEDOVA
DIPARTIMENTO INGEGNERIA NAVALE, DEL MARE E PER L'AMBIENTE
SEZIONE GEORISORSE, UNIVERSITÀ DI TRIESTE

La valutazione del rischio ambientale derivante dall'inquinamento delle risorse idriche sotterranee è strettamente connessa allo studio della vulnerabilità intrinseca degli acquiferi (che dipende principalmente da fattori naturali) e all'analisi dell'interazione con il sottosuolo dei diversi centri di pericolo presenti sul territorio.

I centri di pericolo sono quelle attività antropiche che in vario modo possono costituire un pericolo per la qualità delle acque sotterranee (industrie, agricoltura, attività estrattive, ...). Essi sono soggetti a rapidi mutamenti sia nella distribuzione spaziale che nell'evoluzione temporale e quindi il loro controllo deve essere accurato e costantemente aggiornato su tutto il dominio tridimensionale interessato.



Schema dell'approccio proposto.

L'obiettivo dello studio realizzato è stato quello di proporre una metodologia integrata per affrontare le problematiche principali connesse alle valutazioni della vulnerabilità: in particolare la modellazione dei flussi idrici sotterranei e del trasporto di contaminanti e la stima degli impatti reali e/o potenziali dei centri di pericolo sugli acquiferi. I risultati di tali valutazioni sono fondamentali per la scelta delle strategie di prevenzione e protezione nella gestione del territorio.

A questo scopo la modellistica idrogeologica 3-D, realizzata con programmi di calcolo agli elementi finiti o alle differenze finite (il pacchetto software utilizzato è GMS - Groundwater Modeling System), è stata integrata con i sistemi GIS, utilizzati per la gestione della mole di dati interdisciplinari (cartografici, geologici, idrogeologici, catastali, urbanistici, ecc.) necessari allo studio della vulnerabilità degli acquiferi.

CARMAROLA

COMPOSIZIONE A FALSI COLORI

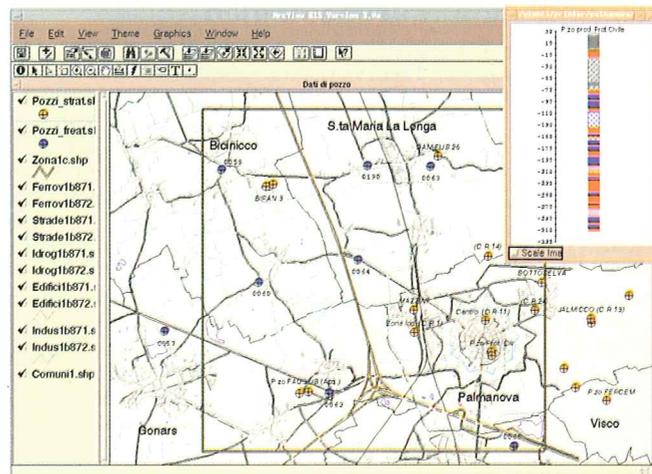
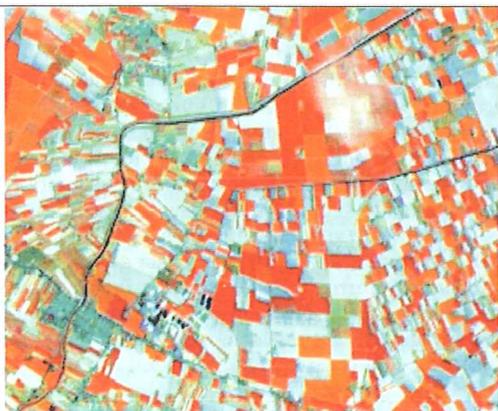
- Band 4 : 0.76 - 0.90 micron
- Band 5 : 1.65 - 1.75 micron
- Band 3 : 0.63 - 0.69 micron

Satellite: LANDSAT 5

Sensore: Thematic Mapper

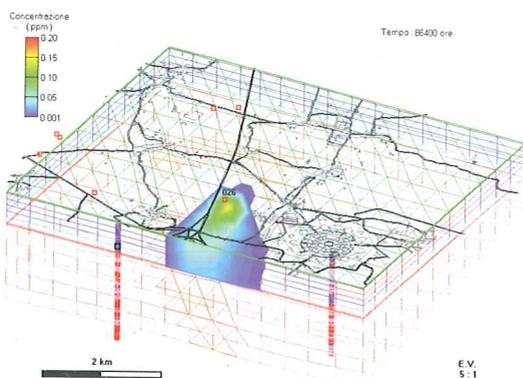
Data acquisizione: 10/04/99

Risoluzione geometrica: 30 m



Esempio di utilizzazione del GIS per la gestione dei dati di pozzo.

Visualizzazione di un plume inquinante, risultato di una simulazione di contaminazione da discarica.



Un'applicazione di questa metodologia è stata avviata per lo studio dell'area di Palmanova (Udine), cittadina situata nella parte meridionale della Pianura Friulana, recentemente sede di un episodio di contaminazione degli acquiferi che ha interessato un'importante opera di presa dell'acquedotto.

I risultati ottenuti hanno evidenziato principalmente due aspetti: in primo luogo l'uso di modelli tridimensionali ha permesso di rilevare la grande importanza della struttura del sottosuolo nel condizionare il flusso ed il trasporto di contaminanti negli acquiferi, anche in rapporto alla collocazione spaziale della maggior parte dei centri di pericolo; in secondo luogo l'uso di sistemi GIS ha facilitato la raccolta e l'interpretazione dei dati e velocizzato la costruzione dei modelli, nonché contribuito alla valutazione critica dei risultati.

NOTA BIOGRAFICA



Aldo Primiero, 28 anni, nato a Udine il 13/3/1972, laureato in Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio nel luglio 1998, presso l'Università degli Studi di Trieste, discutendo una tesi in Idrogeologia Applicata.

Nel 1998 ha frequentato un corso di "Formazione avanzata nell'ambito dei Sistemi di Informazione Geografica" presso il laboratorio di geomatica "Geolab" dell'Università di Trieste.

Attualmente svolge il secondo anno del dottorato di ricerca in Geofisica Applicata presso il Dipartimento di Ingegneria Navale, del Mare e per l'Ambiente -Sezione Georisorse- dell'Università di Trieste.

Un sistema informativo territoriale per la valorizzazione del patrimonio archeologico

M. A. BROVELLI; A. MAURINO
POLITECNICO DI MILANO, FACOLTÀ DI INGEGNERIA DI COMO

Riassunto

La crescente disponibilità di computer ad alte prestazioni e bassi costi consente ad un numero sempre più elevato di persone di avvicinarsi alle tecniche di elaborazione. Ciò è vero anche per i sistemi informativi territoriali, anche se le elevate competenze tecniche richieste per il loro utilizzo, li rendono ancora poco diffusi.

In questo lavoro si presenta una proposta di metodologia che consenta di rappresentare un qualsiasi sito archeologico indipendentemente dallo specifico software o dall'architettura adottata, rendendo più semplice l'utilizzo del sistema ad archeologi e persone con elevate conoscenze in ambito archeologico, ma dotate di media cultura informatica. Si individuano e analizzano quindi gli strati informativi archeologici, i dati e le operazioni utili per lo studio di un sito.

Come esempio, per la valutazione della metodologia, si considera il parco archeologico della Spina Verde (Como).

Introduzione

L'applicazione di tecnologie GIS in ambito archeologico è un fenomeno relativamente recente, databile all'inizio degli anni '80. In Italia l'utilizzo di tali strumenti comincia a farsi strada agli inizi degli anni ottanta e si sviluppa sostanzialmente nell'ultimo decennio.

È conveniente precisare che diversi sono gli ambiti di interazione tra tali tecnologie e patrimonio culturale: l'impiego dei GIS può essere di grande utilità nella ricerca archeologica, nell'analisi dei rischi naturali e/o antropici a cui può essere soggetto il bene culturale e quindi nella pianificazione e protezione territoriale nello sfruttamento turistico e culturale del patrimonio esistente.

D'altro canto molto differenziati possono essere anche i livelli di applicazione delle tecnologie GIS:

- cartografia di entità (monumenti, complessi e siti) e di reperti archeologici con solo funzione di visualizzazione; in questo caso alla cartografia numerica si associano le stesse funzionalità della cartografia tradizionale;
- cartografia di entità e reperti con sistemi di gestione di archivi ad essi associati;
- sovrapposizione alla cartografia archeologica di altre carte tematiche recenti o antiche al fine di poter analizzare alcune caratteristiche dell'evidenza archeologica in funzione del contesto naturale e/o antropico nel quale essa è inserita. Ad esempio, oltre ovviamente alla cartografia topografica di base, si possono considerare le carte topografiche della vegetazione, dell'uso del suolo, della viabilità e dei sentieri, la carta geomorfologica e litologica, quella pedologica, la carta dell'altimetria (cioè il modello digitale del terreno) con le informazioni che da essa si possono dedurre: la carta delle isolinee, dell'intervisibilità, delle pendenze e degli aspetti, delle convessità, delle esposizioni dei versanti ad una sorgente luminosa o al vento, la carta delle reti e dei bacini di drenaggio...;
- confronto tra differenti siti per mezzo di interrogazioni sul database;
- studio delle caratteristiche dei siti utilizzando algoritmi dell'analisi spaziale (allineamento geometrico, poligoni di Thiessen, distribuzione di densità, analisi di forma, perimetro, percorso di minimo costo,...);
- modellizzazione predittiva, che tende a stabilire una relazione causale tra alcuni parametri ambientali e siti archeologici noti, utilizzando modelli statistici (ad esempio di regressione lineare bivariata, multivariata o a passi);
- simulazione di scenari, utili ad esempio per costruire modelli migratori delle popolazioni.

Conclusioni

In questo lavoro è stata presentata una innovativa tecnologia di creazione e gestione di un sistema informativo per l'archeologia, aumentando l'interoperabilità e diminuendo le conoscenze informatiche necessarie per costruire il SIT. Grazie all'uso di XML l'archeologo può definire le diverse entità archeologiche a partire da un singolo scavo fino ad arrivare ad un intero parco utilizzando la suddivisione in livelli informativi, in cui sono descritti sia gli aspetti spaziali che quelli semantici degli oggetti considerati. L'archeologo può anche definire delle operazioni sui dati usando sempre XML in maniera indipendente dalla piattaforma hw/sw utilizzata.

Attualmente si sta ultimando la definizione dei documenti XML e delle operazioni su di esse; è prevista quindi una fase di costruzione di strumenti informatici che, con una interfaccia grafica, rendano più semplice l'utilizzo dei linguaggi di progettazione da parte dell'archeologo; come ultimo passo del progetto si analizzerà il problema della traduzione automatica dei documenti XML nei vari GIS commerciali. Infine, per validare l'intera metodologia, si utilizzerà come esempio il Parco della Spina Verde di Como al cui interno sono presenti i resti della Comum Oppidum protostorica, oltre a diverse strutture medioevali come la Torre Romanica del colle Baraldello.