

UN SIT PER LA CARTA D'USO DEL SUOLO IN SICILIA

Giuseppe PAPPALARDO (*), Patrizia RUSSO (**)

(*) Università degli Studi di Catania, Dipartimento di Ingegneria Agraria, Via Santa Sofia 100, 95123 CATANIA
tel. +39 095 7147575, fax +39 095 7147600, e-mail gpapparl@unict.it

(**) Università degli Studi di Catania, Scuola Superiore di Catania, Laboratorio per la Progettazione del Verde
e del Paesaggio, Via Santa Sofia 100, 95123 CATANIA, tel. +39 095 7147579, fax +39 095 7147600,
e-mail patrusso@unict.it

Riassunto

Le carte e i dati sull'uso del suolo figurano tra le informazioni più frequentemente richieste per la formulazione delle strategie di gestione sostenibile del territorio, sotto l'aspetto paesistico-ambientale, nonché per il controllo e la verifica dell'integrazione delle istanze ambientali nelle politiche settoriali (agricoltura, industria, turismo, etc.).

Il presente lavoro definisce una metodologia mirata alla costruzione di un SIT, relativo all'uso del suolo, che consentirebbe alla regione Sicilia di dotarsi di uno strumento informatico specifico su cui basare le varie fasi della pianificazione territoriale, sia in scala regionale, sia in scala più dettagliata, propria degli strumenti urbanistici a livello provinciale e comunale.

Abstract

Maps and data on soil use are among the most frequently requested sources of information when dealing with sustainable land management strategies from a landscape-environment point-of-view to check and verify policy integration (in Agriculture, Industry, Tourism etc.).

This paper defines a methodology aimed at building an SIT for soil use which would help the Sicilian region carry out all the phases of territorial planning on a regional scale as well as at a more detailed level of province and town council.

Introduzione

La gestione del territorio agro-forestale richiede un notevole impegno da parte delle amministrazioni pubbliche, le quali si avvalgono, sempre più, di metodologie di analisi e di gestione delle informazioni che riflettono l'evoluzione delle conoscenze nel campo della ricerca e della tecnologia.

A tal riguardo si rivela determinante il ruolo dell'informatica che permette l'acquisizione e l'elaborazione di molti dati, l'aggiornamento continuo delle informazioni e la facilità di presentazione e di diffusione dei risultati allo scopo di controllare e migliorare le modifiche che le aree agricole - forestali vanno subendo nel tempo.

In particolare, le carte e i dati sull'uso del suolo, sulla copertura vegetale e sulla transizione tra le diverse categorie d'uso, rappresentano un supporto indispensabile per la conoscenza del territorio al fine di una corretta gestione che tenga conto degli aspetti paesistico - ambientali e delle politiche settoriali (agricoltura, industria, turismo, etc.).

A questa nuova esigenza, di gestione e di rielaborazione di dati, accumulati nel tempo, sembra aver risposto, in campo geografico e di conseguenza anche in altri settori, la tecnologia SIT, quale migliore espressione dell'evoluzione dell'informatica che più si adatta alle nuove esigenze di gestione del territorio da parte di vari enti.

L'attività di redazione della carta d'uso del suolo è, in prima istanza, finalizzata alla formazione di un quadro generale delle principali attività umane ed economiche presenti sul territorio regionale.

Da questa analisi è possibile conoscere il livello di utilizzazione delle risorse ambientali e l'evoluzione nel tempo del fenomeno.

I settori che maggiormente potranno trarre beneficio dall'uso del SIT, sono: urbanistica, viabilità e trasporti, protezione civile, ambiente, agricoltura, caccia e pesca, gestione rifiuti, beni culturali e turismo, reti tecnologiche, difesa del suolo e geologia, etc..

La costruzione del SIT

La metodologia applicata per la costruzione del SIT si può semplificare nelle seguenti fasi:

- acquisizione e analisi della cartografia di base e dei fotogrammi aerei;
- processo fotointerpretativo ed elaborazione della carta tematica dell'uso del suolo;
- inserimento e correlazione tra informazioni e mappe;
- definizione dei parametri per la costruzione delle query.

In ordine alla prima fase della metodologia si ipotizza l'utilizzo dei diversi voli ATA (Assessorato Territorio e Ambiente della Regione Sicilia) eseguiti a partire dal 1990 e, come supporto di base, la Carta Tecnica Regionale (CTR) in scala 1:10.000.

Per quanto concerne la seconda fase, come è noto, uno dei maggiori problemi da affrontare nella classificazione del suolo riguarda la legenda da adottare. Si devono, infatti, coniugare tre distinte esigenze: la definizione di una legenda che inglobi voci comuni alle carte d'uso del suolo già prodotte e reperibili in letteratura, l'inserimento di elementi di maggiore dettaglio dovuti alla scala di realizzazione ed alle finalità perseguite, e la derivazione del tematismo dalla CTR della Sicilia.

Per poter confrontare il contenuto della banca dati con database geografici o cartografie di archivio, si deve abbinare a questa codifica la corrispondenza con legende di più ampio utilizzo e universalmente riconosciute. Per questi motivi e per le consolidate caratteristiche acquisite negli anni, è stata scelta la legenda *Corine Land Cover*. Tale legenda è divenuta una guida standard europea per la realizzazione di carte d'uso del suolo. Il metodo *Land Cover Corine*, è strutturato per essere utilizzato in 27 paesi della Comunità Europea, è in scala 1:100.000 ed è stato ottenuto tramite la fotolettura delle immagini dei satelliti *LandSat* e *Spot*. La legenda *Corine* è di tipo gerarchico, organizzata in 3 livelli, che rappresentano ulteriori approfondimenti nella definizione del tipo di uso e copertura del suolo: il primo livello fornisce una classificazione molto generale, che diviene sempre più dettagliata passando ai livelli 2 e 3.

Nel presente lavoro è stata ipotizzata la creazione di un 4° livello, rispetto alla *Corine*, di maggiore dettaglio, per esempio, se il 3° livello si ferma alla definizione del tipo di coltura (seminativo, pascolo, etc.), il 4° livello definisce l'irrigabilità o meno della stessa.

Quindi, la legenda finale adottata deriva dalla rielaborazione dalla legenda *Corine* (dalla quale vengono eliminate voci che non sono rappresentate nel territorio analizzato, come i ghiacciai), e della CTR, con eventuali aggiunte dovute a specifiche tipologie d'uso del suolo che si rende necessario evidenziare nel progetto. L'abbinamento con i vari codici si realizza in automatico attraverso tabelle di decodifica.

La codifica dei poligoni di uso del suolo è articolata in classi, con diverso livello di dettaglio; naturalmente dalle miriadi di classi vengono scelte solo quelle ritenute utili per tale progetto (*Figg. 1,2*).

La procedura di realizzazione del progetto verte sulla definizione di due parti ritenute fondamentali: i dati grafici che vengono inseriti nel SIT e i dati di classificazione che vengono inseriti nel database.

Esse costituiscono il corpo del SIT e la loro successiva correlazione attraverso codici di indicizzazione rende il sistema capace di rispondere alle interrogazioni poste dall'utente.

Le procedure di elaborazione e di caricamento della carta dell'uso del suolo nel SIT

La realizzazione delle carte d'uso e di copertura del suolo della regione Sicilia potrebbe iniziare dall'estrazione e dall'elaborazione degli elementi vettoriali lineari e puntuali presenti nei file .DXF, così da ottenere una suddivisione omogenea del territorio in particelle, i cui lati dovranno essere congruenti con gli elementi presenti nella cartografia numerica. E' opportuno assicurare la chiusura dei nodi non coincidenti attraverso operazioni di estensione e ritaglio di archi.

Ciò contribuisce alla formazione di un elevato frazionamento in elementi grafici eterogenei costituiti da aree contigue che hanno lo stesso codice: questa scelta ha dimostrato in altri progetti che le successive fasi di aggiornamento e/o di revisione della cartografia, in molti casi si riducono al semplice cambiamento del codice, senza alcun bisogno di creare nuove entità poligonali; ad ogni elemento areale, vengono attribuiti, i codici d'uso e di copertura del suolo, sulla base dei rapporti spaziali con le primitive puntuali e lineari presenti sulla CTR numerica.

Oltre alla congruenza con la base topografica di riferimento, l'utilizzo delle primitive vettoriali ha il vantaggio di creare una prima copertura d'uso del suolo basata sui dati della CTR, già al termine delle procedure automatiche di costruzione del tematismo.

A questa fase seguirà la fotointerpretazione della copertura vegetale, ottenuta direttamente a video, ed i poligoni preliminari, ivi disegnati, saranno controllati sulla base dei dati fotografici o di archivio.

Nello specifico di questo progetto, il database contiene tutte le informazioni riguardanti le aree a prevalente uso agricolo-forestale e quelle naturalistico-ambientali. Caratteristica del sistema informativo è quella di acquisire dati e informazioni per ogni area riconosciuta dal SIT come omogenea. Con questo metodo si ottengono, per ogni zona omogenea rilevata, schede identificative contenenti informazioni utili all'elaborazione della carta e alle richieste da parte degli utenti.

Le schede di identificazione e di classificazione

Con la fotointerpretazione automatizzata e i vari controlli in campo si ha la vera e propria fase di immissione dei dati nel SIT e nel database; ed è in questo momento che si definisce la correlazione, tra ciascuna *area agricola omogenea georeferenziata* e la locazione di memoria del database, dove vengono immagazzinate le informazioni riguardanti quell'area.

I dati di una specifica area vengono registrati in due apposite schede che possono essere richiamate dal software in qualsiasi momento con un semplice click sull'area stessa.

Vi sono diverse tipologie di schede collegate tra di loro che memorizzano dati diversi; per ogni area le schede predisposte nel presente lavoro sono, di *identificazione della tipologia d'uso del suolo* (Fig. 3) e di *classificazione delle aree omogenee* (Fig. 4).

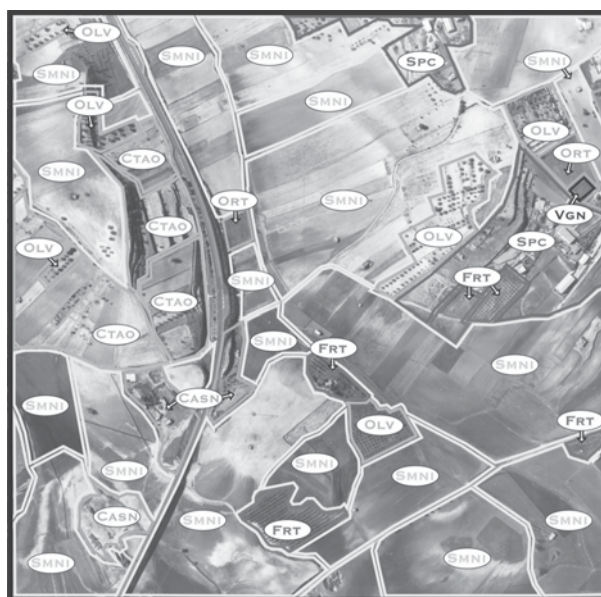
La scheda di *identificazione della tipologia d'uso del suolo* è divisa in due sezioni.

Nella prima vengono inserite le informazioni generali dell'area in evidenza riguardanti l'ubicazione (Comune, contrada, foglio, particella e superficie), il tipo di terreno (tipo, natura, giacitura, altimetria e prevalente clima della zona) ed il codice di correlazione tra le schede del database.

Nella seconda sezione si trovano le locazioni per la registrazione dei dati *Corine*, cioè le informazioni sul *codice d'uso del suolo* e la *classificazione per ogni singolo livello gerarchico* in cui è suddiviso l'indice *Corine*. Inoltre, viene definita la destinazione generale dell'area (agricola, commerciale, industriale, etc.).



LEGENDA CODICI INDICE CORINE LANDCOVER	
2121	SEMINATIVO SEMPLICE E COLTURE ORTIVE IN CAMPO
221	VIGNETI
222	FRUTTETI E FRUTTI MINORI
223	OLIVETI
3221	CESPUGLIETI ED ARBUSTETI
311	BOSCO MISTO (EUCALITTETI, PIOPPETI)
321	AREE A PASCOLO NATURALE
3231	MACCHIA MEDITERRANEA
5122	BACINI IDRICI ARTIFICIALI
2411	COLTURE TEMPORANEE ASSOCIATE AD OLIVO



LEGENDA ABBREVIAZIONI CORINE LANDCOVER	
CASN	AREE CULTURALI CON PRESENZA DI SPAZI NATURALI
VGN	VIGNETI
SMNI	SEMINATIVO IN AREE NON IRRIGUE
FRT	FRUTTETI E FRUTTI MINORI
OLV	OLIVETI
SPC	SISTEMI CULTURALI E PARTICELLARI COMPLESSI
ORT	COLTURE ORTICOLE IN PIENO CAMPO
PSC	AREE A PASCOLO NATURALE
CTAO	COLTURE TEMPORANEE ASSOCIATE AD OLIVO

Fig. 1 – Fotointerpretazione di un'area ad indirizzo produttivo agrumicolo

Fig. 2 – Fotointerpretazione di un'area ad indirizzo produttivo cerealicolo

SCHEDA DI IDENTIFICAZIONE DELLA TIPOLOGIA DELL'USO DEL SUOLO	
Informazioni generali	
Località: _____	Contrada: _____
Prov.: _____	
Foglio n.°: _____	Particella n.°: _____
Superficie (ha): _____	
Tipo terreno: _____	Natura terreno: _____
Giacitura: _____	Piuvosità media annua: _____
Codice id. di indicizzazione con il dbms: _____	Altimetria (s.l.m.): _____
Rilievo tipologico dell'area	
Tipologia oggetto: Areele - Lineare - Puntiforme	Edifici correlati: _____
Destinazione P.R.G.: Agricola - Commerciale - Industriale - Artigianale - Servizi - etc. -	
INDICE CORINE	Codice Uso del Suolo: _____
	Classificazione liv. 1°: _____
	Classificazione liv. 2°: _____
	Classificazione liv. 3°: _____
Classificazione liv. 4°: _____	

Fig. 3 – Scheda di identificazione

SCHEDA DI CLASSIFICAZIONE DELLE AREE OMOGENEE	
Classificazione colture	
CLASSIFICAZIONE LINEANA	Id. Area: <input type="text"/> Categoria di coltura: <input type="text"/>
	Famiglia: <input type="text"/> Codice specifico: <input type="text"/>
	Genere: <input type="text"/> Specie: <input type="text"/>
	Varietà: <input type="text"/>
	Nome volgare: <input type="text"/>
Caratteristiche tecnico-economiche dell'area	
DISPOSIZIONE	Fisionomia: <input type="text"/> Impalcatura: <input type="text"/>
	Tipo di impianto: <input type="text"/> Sesto di impianto: <input type="text"/>
	Età di impianto: <input type="text"/> Densità per Ha: <input type="text"/>
PRODUZIONE	Metodo di produzione: <input type="text"/>
	Produzione media annua (ql): <input type="text"/> Qualità produttiva: <input type="text"/>
	Fonti di approvvigionamento idrico: <input type="text"/>
	Simbologia: <input type="text"/>

Fig. 4 – Scheda di classificazione delle aree omogenee

La scheda *classificazione delle aree omogenee* è suddivisa in due parti e definisce la specializzazione di tutte le aree classificate, nella scheda identificativa, nell'ambito agricolo-forestale e naturalistico-ambientale. Nella prima parte, definita *classificazione colture*, è collocata una sola sezione dove vengono memorizzate tutte le informazioni riguardanti la classificazione della coltura individuata (genere, famiglia, specie, varietà, nome comune) e i relativi codici utili per i collegamenti con e tra il database e il SIT.

Nella seconda parte, chiamata *caratteristiche tecnico-economiche*, vi sono due sezioni: *disposizione*, in cui vanno catalogate le caratteristiche dell'impianto (fisionomia, impalcatura, tipo, sesto ed età di impianto), e *produzione*, in cui si definisce, per ogni tipologia di coltura, il metodo, convenzionale, semi o totalmente biologico, la quantità e la qualità, oltre ad un descrittore sulla simbologia adottata.

Queste sono complementari tra di loro e possono essere implementate e collegate ad altre schede o altri *database* (in modo abbastanza semplice visto gli standard adottati) estendendo la specializzazione di questo SIT anche ad altri campi.

Le query

Una volta correlate le immagini vettoriali al database, attraverso gli ID, per poterne sfruttare le varie potenzialità si creano le *query*.

Le *query* di interrogazione, incentrate sulla localizzazione e la visualizzazione di aree agricole a colture omogenee, possono attuare vari tipi di ricerche. Queste vengono eseguite selezionando uno o più criteri, per contesti (ubicazione, terreno, disposizione impianto, produzione, etc.), per tipo ed estensione di coltura, per epoca d'impianto, per classificazione, per irrigabilità dell'area, etc.. Dopo aver selezionato le opzioni di visualizzazione, sarà il SIT stesso a richiamare i *layers* e, se necessario, a sovrapporli per la loro visione.

Il SIT consente sia di effettuare semplici *query* interattive (*point-and-click*), sia di compiere sofisticate analisi legate ai contenuti propri di specifiche discipline territoriali.

Per rispondere a queste domande la tecnologia SIT utilizza un processo di calcolo chiamato *buffering*, il quale consente di stabilire relazioni di prossimità tra gli elementi geografici.

Conclusioni

Le profonde modifiche indotte dalle tecniche agronomiche e gestionali dell'azienda agricola, sviluppatesi negli anni, hanno causato un aumento dell'impatto sull'ambiente e sul suolo.

Per poter tutelare l'ambiente occorre, dunque, monitorarlo, utilizzando un occhio digitale che possa abbracciare simultaneamente le varie interazioni determinate dall'impatto antropico, in modo da gestire e diffondere le informazioni raccolte. A tale scopo e per un'attenta programmazione, oltre la raccolta e la visualizzazione dei dati, occorre avere sempre a disposizione le informazioni per definire le strategie gestionali da compiere; il SIT ha proprio questo obiettivo. Infine, i dati raccolti e georeferenziati, inseriti in un sistema di informazione geografica, possono diventare un archivio sempre modificabile e aggiornabile che tiene conto delle mutevoli esigenze della Pubblica Amministrazione.

Il SIT illustrato si colloca tra gli strumenti che, in un prossimo futuro, potrebbero essere realmente applicati alla nostra realtà regionale; infatti, anche la politica della Comunità Europea opera in tal senso, e già alcune regioni italiane hanno in programma la realizzazione di un SIT specifico.

Bibliografia

Blasi E., Servadio P. (2003), *I GIS e le loro applicazioni nel settore agricolo*, L'Informatore Agrario n°49.

Bonfanti P., Sigura M., Filacorda S. (2001), "L'impiego del GIS per la caratterizzazione del territorio a fini faunistici", Convegno AIIA su l'Ingegneria agraria per lo sviluppo dei paesi del mediterraneo, Vieste (Fg) 11-14 settembre

Colosi L., Frazzica V., Galletti F, Orciani M. (2005), *Analisi GIS integrate multisettoriali nella pianificazione paesaggistica di un'area vasta della Provincia di Ancona*, Mondo GIS n°50.

Cumer A. (2003), *Cartografia dell'uso del suolo: sviluppi del Progetto CORINE Land Cover in Italia*, CartoGraphica n°11.

Fotheringham S., Rogerson P. (1994), *Spatial analysis and GIS*, Taylor & Francis, London.

McHarg J. (1969), *Design with nature*, Doubleday, NY.

Scazzosi L. (2002), *Leggere il paesaggio. Confronti internazionali*, Gangemi Editore, Roma.

Senes G., Toccolini A. (2001), *La valorizzazione delle risorse del territorio rurale. L'applicazione di nuovi strumenti pianificatori al territorio del naviglio martesana*, Atti del convegno AIIA 2001, Vieste (FG), 11-14 settembre.

Steiner F. (1999), *The living landscape*, Mc Graw Hill Editore, USA.

Il contributo degli autori al presente lavoro è da considerarsi paritetico sotto ogni aspetto