

TECNOLOGIE GIS PER LA TUTELA E VALORIZZAZIONE DEI BENI CULTURELI

A. Lo Tauro

Centro di Eccellenza per la Ricerca in TELEGEOMATICA, GEONETLAB, Univ. di Trieste

L'obiettivo della presente ricerca è sviluppare un metodo di analisi per tutelare e valorizzare i beni culturali caratterizzanti il territorio siciliano e di contribuire al completamento di più ampi progetti regionali mediante l'ausilio di tecnologie GIS. Il risultato è la creazione di un archivio aggiornabile in *real time*, capace di rispondere efficacemente al tema del censimento e della georeferenziazione dei beni culturali. L'utilizzo di tante fonti consente di ampliare ed aggiornare il *geodatabase* correlando informazioni eterogenee al fine di poterle facilmente trasferire ai soggetti interessati. Questo vale sia per le Soprintendenze per i BB.CC.AA. che per la *World Heritage Committee*, al fine di implementare tecnologie GIS a supporto delle procedure di *listing* per una più efficiente definizione dei piani di gestione in materia di tutela e valorizzazione dei beni culturali (L. 137/02). Ciò risulta essere conforme alla *World Heritage Convention*, inserendo nella lista del Patrimonio Mondiale anche i beni culturali appartenenti al patrimonio tradizionale ed all'archeologia industriale.

Abstract

The objective of this research is the definition of methodologies for the analysis of cultural heritage in the Sicilian territory. GIS technologies are specifically oriented to the conservation and valorisation of cultural heritage and to the implementation of Informative Systems for larger regional programs. The result of this research is the realization of a geodatabase for specialised GIS platform in order to manage, in real time, those sources and to develop methodologies for the listing and georeferencing of cultural heritage in Industrial Archaeology. This tool for the management of different sources and for the updating and the implementation of GIS platform can be useful for different Institutions (such as Regional Institutions, Province, Local Institutions, the *World Heritage Committee*).

1- Beni culturali tra strumenti normativi ed identità del territorio

La discussione sull'entrata in vigore del decreto legislativo recante il "Codice dei beni culturali e del paesaggio" (ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137) si è aperta soltanto da poco, a seguito di elaborazioni "coordinate ed armonizzate" già confluite nel testo 1999, n. 490, recante le disposizioni legislative in materia di beni culturali e ambientali (a norma dell'articolo 1 della legge 8 ottobre 1997, n. 352). Il concetto di bene culturale si è pertanto progressivamente ampliato. Parliamo oggi di tutela del nostro patrimonio territorialmente diffuso in modo strettamente correlato alle politiche di protezione e valorizzazione dell'ambiente. La conoscenza del territorio riveste un ruolo estremamente importante per la programmazione di interventi in aree protette e soggette a vincoli. In particolare, il caso dei parchi naturali, con l'indirizzo legislativo impartito nel 1981, fonda le sue ragioni d'essere su uno strumento normativo più volte rimesso a punto (legge quadro 394/91 e disponendo l'applicazione agli enti parco della legge 20 marzo 1975, n. 70, cosiddetta del parastato). L'obiettivo fondamentale oggi è quello di implementare, scelto come *test field* della sperimentazione, il sistema informativo territoriale del Parco dell'Etna e sue potenzialità di organizzazione, analisi e visualizzazione di informazioni geograficamente referenziate alla lettura delle permanenze del patrimonio culturale, ed in particolare consentendo l'individuazione e la classificazione di *greenways*¹, la sistemazione di antichi percorsi e manufatti

¹ "The ecological corridors or greenway are natural areas able to connect zones with peculiar naturalistic-environmental valences" (ECNC European Centre for Nature Conservation (1996), Perspective on Ecological Network, Arnhem, ENCN publication Series on Man and Nature, vol I. Si fa anche riferimento alla definizione di "infrastruttura naturalistica" e di "Corridoio ecologico": area naturale che permette la continuità tra zone di alto interesse naturalistico, allo scopo di mitigare gli effetti prodotti da processi di urbanizzazione, infrastrutturazione ed altre azioni umane ad alto

agricoli nel rispetto dell'architettura tradizionale². In un'ottica di valorizzazione del patrimonio tradizionale, i *greenways* possono costituire un sistema di percorsi dedicati a una circolazione non motorizzata in grado di connettere le popolazioni con le risorse del territorio e con i "centri di vita" degli insediamenti urbanistici, sia nelle città sia nelle aree rurali."Il progetto ha come obiettivo l'implementazione di banche dati nelle quali le informazioni relative alle trasformazioni territoriali del parco, proprio grazie allo stesso strumento, consentono un aggiornamento in *real time* della situazione vincolistica, di tutela e valorizzazione del patrimonio culturale attraverso il supporto delle tecnologie GIS e *remote sensing*. Il progetto si potrebbe inserire nel palinsesto del programma di "potenziamento ed introduzione dei dati nel sistema informativo territoriale del Parco dell'Etna, con funzione di osservatorio locale sull'ambiente", finanziato nell'ambito del P.O.R. Sicilia con la Misura 1.11 del "Complemento di programmazione" quale "Opera di prima infrastrutturazione" con particolare riguardo alla valorizzazione del territorio ed alla tutela del patrimonio culturale mediante mirati interventi di manutenzione programmata.

2 – Le fonti documentarie

L'implementazione della banca dati del SIT (Sistema Informativo Territoriale) del Parco dell'Etna³ (istituito il 17 marzo 1987 con un decreto del Presidente della Regione) ha richiesto e continuerà a richiedere indagini preliminari volte ad esaminare studi e ricerche già realizzati ed in corso di realizzazione nella Regione Autonoma della Sicilia. L'analisi del Territorio del Parco dell'Etna e le trasformazioni morfologiche sincroniche e diacroniche si basano principalmente sull'esame della cartografia di base. In una fase successiva le esigenze di confronto e georeferenziazione del SIT hanno imposto una selezione dei dati disponibili che tenessero conto delle necessità di comparazione della cartografia vettoriale e *raster*, compatibile con i dati correnti. Lo studio dovrà pertanto avvalersi della cartografia di base riguardante i seguenti dati: i sei fogli relativi al territorio del Parco dell'Etna dell' IGM, scala 1:25000 (serie cartografica M792) comprendente tematismi vettoriali (sistema delle infrastrutture di trasporto tra cui autostrade, strade statali, provinciali, urbane, linee ferrate, *greenways*; sistema antropico comprendente edifici tradizionali censiti e non, beni culturali immobili tra cui chiese, cisterne, fontane, etc.; sistema ambientale comprendente bacini lacustri, idrografia completa dei torrenti, fiumi e corsi d'acqua presenti nel territorio; zone umide, boschi e foreste; punti quotati, reticolo UTM, etc.); la Carta

impatto ambientale (ECNC, 1996). Il concetto di *ecological corridor* o *greenway* è ormai consolidato in termini di infrastruttura naturalistica (Segre, Dansero, 1996; Ingegnoli, 1993).

² Per l'attuazione degli interventi di recupero del patrimonio sociale tradizionale del Parco, sulla base del censimento di cui all'art.24-bis della L.R. 6 maggio 1981 n. 98 e successive modifiche ed integrazioni, nonché delle richieste relative ad immobili non censiti, sulla base di programmi annuali o pluriennali (non superiori comunque a tre anni) la banca dati dovrà in particolare: l'analisi dello stato di degrado dei beni culturali immobili e l'omogeneità degli interventi su tutta l'area del Parco secondo le seguenti fasce di destinazione d'uso: A.- Edifici rurali (quali palmenti, cantine, abitazione del conduttore, magazzini, depositi, stalle, ricoveri per i pastori), comprese pertinenze e sistemazioni esterne, necessari alla conduzione del fondo, realizzata con metodo biologico di produzione ai sensi del Reg. CEE 2092/91 e successive modifiche ed integrazioni, certificato dagli organismi di controllo legalmente riconosciuti, o nell'ambito di aziende aderenti al "Progetto bioregione etnea"; B.- Edifici rurali (quali palmenti, cantine, abitazione del conduttore, magazzini, depositi, stalle, ricoveri per i pastori), comprese pertinenze e sistemazioni esterne, necessari alla conduzione agricola e/o zootecnica del fondo; C.- Edifici rurali (quali palmenti, cantine, abitazione del conduttore, magazzini, depositi, stalle, ricoveri per i pastori), comprese pertinenze e sistemazioni esterne, recuperabili come patrimonio rurale con destinazione d'uso che garantisca anche la fruizione pubblica o agrituristica. D.- Edifici di culto e loro pertinenze e sistemazioni esterne. E.- Fabbricati rurali con prevalente destinazione d'uso a civile abitazione e loro pertinenze e sistemazioni esterne. F.- Sentieri, abbeveratoi, cisterne, muretti in pietrame, stradelle, rasole, terrazzamenti, torrette, manufatti caratterizzanti il paesaggio agricolo tradizionale. G – Gli immobili vincolati ai sensi della L. 1089 del 01-06-1939, o comunque vincolati per il loro interesse storico e/o artistico e/o di emergenza ambientale da strumenti pianificatori comunali o sovra comunali approvati o adottati; Aziende che utilizzano metodo biologico di produzione ai sensi del Reg. CEE 2092/91 e successive modifiche ed integrazioni, aderenti al "Progetto bioregione etnea", ed archeologia industriale in genere;

³ Sito WEB [http:// www.parcoetna.it](http://www.parcoetna.it)

Tecnica Regionale (C.T.R.) in scala 1:10000; La cartografia convertita in formato vettoriale relativi agli elaborati allegati alla bozza del Piano Territoriale di Coordinamento; la cartografia acquistata dall'Azienda del Territorio del Ministero delle Finanze con le singole particelle catastali in formato numerico di tutto il territorio del parco correlate con le basi di dati alfanumeriche; Si potrà pertanto implementare la cartografia tematica del SIT relativa al territorio del Parco dell'Etna con il database del patrimonio tradizionale in formato vettoriale in funzione dei dati attualmente disponibili (Zonizzazione del Parco, assetto delle proprietà, le cave e le discariche, gli itinerari ed i sentieri, i rifugi, gli studi podologici, geologici, della vegetazione, l'uso del suolo, le stazioni di rilevamento sismico e vulcanico, l'abusivismo edilizio, beni paesaggistici e culturali vincolati dai decreti ai sensi del decreto legislativo numero 42 del 22 gennaio 2004., etc.). Opportunamente elaborate, tali informazioni possono entrare come *layers* nel Sistema Informativo Territoriale e qui venire integrati con sistemi informativi e banche dati esterne (SITAP – Sistema Informativo Territoriale Italiano specifico per la tutela dei beni paesaggistici e architettonici realizzato nel 1987 dalla Direzione Generale per i Beni Architettonici e Paesaggistici; SIGEC database relativo al “Registro Nazionale degli Edifici Storici” dell' ICCD; SITIA database per i siti e manufatti archeologici, ed altri database della Regione Siciliana – R.P.A.-Sicilia). Nel corso degli anni il sistema è stato aggiornato ed implementato con nuove basi cartografiche e orto-fotografiche per l'acquisizione di dati più dettagliati in aree campione, nonché con nuovi strati informativi sulla distribuzione delle località abitate (studi ISTAT) e delle aree protette⁴.

3 - Il geodatabase

Una delle caratteristiche principali del *project* è concorrere all'implementazione di altre banche dati⁵, anche se può essere usato anche come *project* autonomo.

Anzitutto, è stato fatto un'*overlaying* fra i vari dati cartografici relativi al territorio del Parco dell'Etna eseguendo verifiche sulla destinazione d'uso dei suoli in relazione all'ubicazione dei beni culturali⁶, creando un terzo *layer* puntiforme per segnalare l'ubicazione dei manufatti. Questi punti hanno anche la funzione di richiamare, con *hot link*, le immagini dei beni (fotografie, planimetrie, riproduzioni di stralci da tavolette IGM, dal campo “foto”) e gli *script* che riportano informazioni generali, bibliografia, schede (dal campo “dati”).

Nella fase di ulteriore implementazione, verranno utilizzati altri strati tematici confutando i dati ricavati dal database CORINE Land Cover⁷ con la Base Dati Geografica CT10 dell'Ente Parco dell'Etna. È stato, inoltre, creato un *database access*, che verrà successivamente implementato. Il *geodatabase* è capace di catalogare le informazioni in base a specifici tematismi che bene si integrano

⁴ 10 SIC – Siti di Interesse comunitario, ai sensi della Direttiva Habitat 92/43/CEE DEL 1992 e di 4 ZPS – Zone di Protezione Speciale, ai sensi della Direttiva Uccelli 79/409/CEE DEL 1979).

⁵ Quali ad esempio il SIRBeC DELLA Regione Lombardia (a cura di), “La carta del rischio del patrimonio culturale in Lombardia”, Milano, Guerini e Associati, 2004a.

⁶ Il confronto della documentazione cartografica dovrà essere orientato a registrare le trasformazioni e le permanenze del patrimonio tradizionale nella piattaforma SIT al fine di creare l'archivio georeferenziato e validato per trarre maggiori attenzioni verso quel patrimonio naturale ed antropico che merita particolare attenzione nelle attività di governo del territorio. L'informatizzazione delle basi alfanumeriche, nella seconda fase, dovrà risolvere i problemi di corrispondenze tra data base disponibili e quelli in fase di implementazione: in particolare si sono riscontrate assenze di subalterni nella cartografia vettoriale, subalterni che sono invece inseriti negli elaborati grafici (anche in formati CAD) presentati all'Ente Parco dell'Etna per pratiche per contributi per il recupero del patrimonio sociale tradizionale fisso all'interno del territorio protetto (ai sensi dell'art. 24 bis della L.R. 6 maggio 1981, n. 98, introdotto dall'art. 28 della L.R. 9 agosto 1988, n° 14). Inoltre le elaborazioni necessarie per la formazione delle carte relative al patrimonio tradizionale e culturale in senso lato e del relativo data base verranno implementate anche in funzione della cartografia ecologica, delle valutazioni in materia di qualità ambientale ed della determinazione del valore di pregio di *habitat* e delle specie faunistiche e floristiche. Le elaborazioni necessarie per la formazione dell'uso del suolo sono state realizzate sulla base dei dati inclusi già nella piattaforma SIT (biodiversità, organizzazioni produttive e loro aspetti ambientali, capacità di carico turistico, etc.) e verranno integrati con i dati elaborati attraverso tecniche *remote sensing*.

⁷ Onorati G., “L'approccio GIS italiano all'elaborazione dati per il progetto europeo CLC2000”, in *Atti della 8a Conferenza italiana UtentiESRI* (Roma, 20-21 aprile 2005), Roma, ESRI, 2005 (in CD) (esriitalia.it/conferenza2005/).

alla piattaforma GIS, legando dati cartografici alle tabelle di attributi. Tale *geodatabase* è inoltre caratterizzato da elementi fisicamente definibili e georeferenziati su base cartografica⁸ consentendo di effettuare analisi spaziali e di fornire preziose informazioni per gli organi di tutela e valorizzazione dei beni culturali⁹. Il modello elaborato di *geodatabase* si struttura pertanto in *records* articolati in diversi campi: per la fase d'inventario, la scheda (AIS) riassume gli elementi che caratterizzano ed individuano il mulino idraulico; per le fasi di precatalogo e di catalogo, oltre ad utilizzare gli *standard* catalografici dei tracciati elaborati dell'Istituto Centrale per il Catalogo e la Documentazione per l'inventario, si utilizzano differenti dati informativi (caratteristiche metrologiche, fattori tipologici del bene, morfologici, etc.). Il tracciato della scheda madre del *geodatabase*, che contiene le informazioni relative alle specializzazioni produttive del patrimonio tradizionale, è strutturato in campi, a loro volta suddivisi in sottocampi. L'applicazione pratica di questo modello di archiviazione consiste nella possibilità di effettuare delle interrogazioni mediante *query* capaci di recuperare le informazioni utili (beni a rischio, beni danneggiati, beni da recuperare, etc.). La procedura di valutazione dello stato di conservazione del patrimonio tradizionale¹⁰ è stata pertanto progettata per una rilevazione accurata di tutti i beni attraverso l'utilizzo di tracciati schedografici corredati di un apparato iconografico (riprese fotografiche con camere digitali con focale fissa) e di rilievi architettonici con metodi topografici e fotogrammetrici. Il progetto prevede anche la sperimentazione di un sistema informativo tridimensionale in tempo reale sulle aree campione con l'ausilio di *scanner* ed accurati rilevamenti con metodi satellitari dei siti in esame¹¹. L'archivio e gli *standard* catalografici¹² per la gestione delle informazioni vengono comunque applicati non senza varianti in funzione di tutti i dati analizzati (*remote sensing*, fotografie verticali, fotografie aeree storiche¹³, indagini geofisiche, diagnostica¹⁴ etc.). Si sta considerando la possibilità di utilizzare il *geodatabase* per proporre l'inserimento del territorio analizzato nel novero dei siti italiani dichiarati patrimonio dell'Umanità (www.sitiunesco.it).

⁸ Si precisa che la georeferenziazione e la rappresentazione del bene architettonico per mezzo di un punto sono stati considerati intrinsecamente imprecise, mentre quelle fatte per mezzo del perimetro si rilevano intrinsecamente precise (anche se ovviamente condizionate dall'accuratezza della acquisizione). Questo resta vero anche quando è nota la posizione del poligono che rappresenta l'edificio sulla carta e il punto in questione è costituito dal suo centroide (procedura *Return Center* di ESRI).

⁹ Questo vale sia per le Soprintendenze per i BB.CC.AA. che per la *World Heritage Committee* (<http://whc.unesco.org/>), al fine di implementare tecnologie GIS a supporto delle procedure di *listing* per una più efficiente definizione dei piani di gestione in materia di tutela e valorizzazione dei beni culturali (L. 137/02). Ciò risulta essere conforme alla *World Heritage Convention*, inserendo nella lista del Patrimonio Mondiale anche i beni culturali appartenenti all'archeologia industriale. Si rimanda per maggiori approfondimenti ai seminari del Master in Economia del Recupero e della Valorizzazione dei Beni Culturali (a.a. 2003-2004) della Scuola Superiore di Catania.

¹⁰ Il sistema di costruzione di *records* e *files* per il database ha preso inoltre come modello i tracciati catalografici del Sistema Carta del Rischio (www.centrorestauro.sicilia.it/CartaDelRischio/Indice_CartaRischio.htm) seguendo la metodologia definita dall'Istituto Centrale per il Restauro. In particolare la compilazione della scheda F (Pericolosità antropica ed esposizione dei beni) insieme alla scheda A della vulnerabilità (di I e II livello di approfondimento) è stata infatti progettata in funzione della valutazione dell'indicatore di rischio dei singoli beni.

¹¹ Alcune sperimentazioni sui Sistemi Informativi Spaziali in *real time* sono già state eseguite nel contesto territoriale del Parco dell'Etna, realizzate mediante lo strumento *laser scanner GM 200 MENSIS* della *Geotop Positioning Instruments* a lunga portata. È stato scelto come caso studio un *greenway* localizzato all'interno del perimetro del parco dell'Etna, ed il monastero di S. Nicola, oggi nuova sede dell'Ente Parco (entrambi ricadenti nella zona D del Parco e situati a nord del centro abitato di Nicolosi). Il monastero di S. Nicola è la più antica fabbrica benedettina del parco e può essere considerato un confine naturale tra la zona pedemontana e la mediana boscosa, ovvero tra la prima e la seconda regione dell'Etna. Si tratta di un caso fortunato poiché il bene è stato di recente restaurato.

¹² Gli *standard* catalografici seguono lo schema ICR ed in particolare lo *standard* della scheda AIS da riservare alla rilevazione dell'architettura civile con gli allegati relativi (impianti industriali, macchine e meccanismi). Tali schede potranno essere implementate e concepite appositamente per la catalogazione del patrimonio culturale nell'ambito delle operazioni di censimento effettuate anche in altri contesti italiani ed europei (XIV *Summer School* di Archeologia in seno al progetto "*European Landscapes: past, present and future*", promosso all'Università di Siena, *English Heritage*, Università di Lecce, Università di Foggia, e altre istituzioni europee. Si rimanda al sito <http://www.lapetlab.it>.

¹³ Piccarreta, Ceraudo (2000), Lo Tauro et. alt. (2005)

¹⁴ Lo Tauro, A. (2005 a)

4- Strumentazione, dotazione *hardware e software* utilizzata nella sperimentazione

Il sistema GIS¹⁵ è strutturato a desktop modulare operante su piattaforma *Windows*, seguendo in parallelo i dettami delle altre Amministrazioni Pubbliche tra cui anche la Regione Siciliana. Il “motore GIS” utilizza oggi i *softwares* ArcGIS (applicativi), il modulo di connessione a *Microsoft Access* (della Esri) ed è aperto a diverse piattaforme, tra cui anche *Oracle*. Utilizzando i *kit* di sviluppo dei software indicati sono state create le interfacce utente a finestre e degli operatori G.I.S. (cioè dei sottoprogrammi che realizzano delle funzioni non implementate tra le primitive fornite dal pacchetto commerciale). Un aspetto fondamentale è la semplicità di lettura dei *softwares* selezionati (per le utenze non specializzate) e la gestione della grafica vettoriale e *raster* (legato alla problematica associazione tra oggetto ed attributo grafico). Altri studi sono stati utili per la riduzione dei tempi necessari per la manipolazione cartografica e delle varie tipologie di mappe (catastali, regionali, I.G.M. ecc) anche attraverso l’uso delle periferiche del sistema (*digitizer, scanner, ecc.*). Il progetto prevede l’utilizzo di dotazioni *hardware e software* per il lavoro di schedatura sul campo e di georeferenziazione. In particolare, il *software* di acquisizione distribuito dalla *Trimble (Trimble Geomatic Office)*, un applicativo sviluppato in sistema operativo *Windows*, consente le fasi di elaborazione dei dati rilevati mediante GPS, implementando successivamente e confutando i dati con le elaborazioni *post-processing mediante i softwares Actives Sync* ed il *software Prostper*. Sono stati inseriti, in *ArcView*, alcuni casi di studio attraverso i quali si sono sperimentati diversi strati informatici sopra menzionati per saggiarne l’utilità. Il problema principale è l’individuazione dei *greenways* e delle infrastrutture verdi da un lato e la tutela e valorizzazione dei beni culturali dall’altro. Il risultato più evidente è, come sempre accade nel caso dei *project GIS*, la creazione di un archivio contenente informazioni di matrice eterogenea, ma sempre aggiornabile in tempo reale. Inoltre, l’utilizzo di tante fonti diverse ha consentito di ampliare notevolmente il numero dei beni culturali da censire.

5- Futuri sviluppi della ricerca

Fa parte del programma della ricerca l’analisi, per ogni bene culturale censito, dei fattori di rischio ed i relativi indici di pericolosità e di vulnerabilità statico-strutturale. A partire dai dati cartografici, l’indice di pericolosità verrà calcolato analizzando l’eventuale appartenenza di un bene a zone classificate a rischio (dissesto idrogeologico, esondazioni, valanghe e attività sismica), analizzando l’intorno del bene e l’indice di pericolosità in funzione delle distanze dalle zone a rischio. A tal fine sarà implementato il modello digitale del terreno (DTM)¹⁶ dell’area in esame al fine di individuare le aree che ricadono nell’intorno dei beni analizzati prendendo in considerazione la morfologia del territorio. Ciò consente inoltre di determinare i valori di acclività consentendo verifiche ed analisi sulle condizioni di dissesto potenziale che potrebbero coinvolgere i beni culturali in oggetto. Si propone inoltre di implementare la ricerca relativa ad un precedente studio¹⁷ mediante analisi *remote sensing*. Attraverso l’analisi dell’indice di vegetazione è possibile individuare alcune possibili superfici indicative per lo sviluppo territoriale di aree naturali protette in grado di connettere ambiti dotati di

¹⁵ L’iter per l’implementazione della piattaforma SIT è stato relativamente lungo. Agli inizi degli anni novanta la Regione Siciliana individuò, nell’ambito del “Piano di Telematizzazione Sicilia”, nel Parco dell’Etna quell’ente adatto a sperimentare una nuova tecnologia nella gestione del territorio: il sistema informativo territoriale (SIT). Nel 1995 vennero consegnate in una prima fase sperimentale le attrezzature ed i programmi applicativi del SIT caratterizzati dalle seguenti dotazioni: tre *computer Digital* connessi in rete locale tra loro con il sistema operativo Unix; le applicazioni per la gestione dei dati geografici utilizzava come “motore GIS” i *softwares* Arc/Info nella versione 7 adattabili a sistemi con piattaforme Unix della Esri, dal data base management system (DBMS) Oracle7 correlato all’applicativo Arc/Info. Il progetto di ammodernamento del SIT del parco dell’Etna, iniziato verso la metà del 2003, arriva con la fonte di finanziamento POOR 2000-2006. Le motivazioni per l’aggiornamento del SIT sono da ricollegare ad alcune difficoltà di gestione dovute alla complessa interfaccia utente a prompt di comando del programma applicativo Arc/Info versione 7. Tra i principali problemi da risolvere ricordiamo: “difficoltà di stampa su grande formato, l’acquisizione di nuovi temi da correlare con informazioni esistenti, l’aggiornamento delle informazioni presenti, la consultazione estesa agli attributi locali e globali dei layers, l’elaborazione spaziale delle informazioni, la formulazione di nuovi tipi di elaborazione dei dati presenti”. Lo Tauro, Di Paola, G. Spina, S.E. (2005)

¹⁷ Si rimanda al seguente paper: Lo Tauro, A., et al. (2005)

particolari valenze naturalistico-ambientali, utilizzando la banda dell'infrarosso-vicino (NIR). Un'indagine di questo tipo ci fornisce informazioni relative alla frequenza ed alla disposizione delle variazioni di tonalità in particolari zone dell'immagine ed una prima stima della minore o maggiore regolarità della copertura vegetata in rapporto alla localizzazione della superficie urbanizzata nel territorio¹⁸. Si procede inoltre ad una valutazione dello stato di salute della vegetazione attraverso lo studio di indici di vegetazione (*Normalized Difference Vegetation Index*) telerilevati. Ciò consente inoltre di identificare la presenza di essenze vegetali diverse o non ancora individuate all'interno delle aree in esame. Attraverso l'analisi degli spettri analizzati dal *Dower Spectroscopy Lab*¹⁹ con quelli che si analizzano in fase di studio è inoltre possibile effettuare dei tentativi di classificazione sulla base delle categorie superficiali corrispondenti alla tipologia di pavimentazione dei *greenways* indagati. Tali spettri medi corrispondenti ai materiali superficiali indagati dovrebbero corrispondere alla tipologia di pavimentazioni dei *greenways*. Per la classificazione dei *greenways* si possono tenere in considerazione le varie tipologie²⁰ tra cui anche quelle relative alle grandi direttrici rispondenti gli specifici *standard* per la pianificazione particolareggiata, per la realizzazione e la manutenzione di percorsi escursionistici di interesse regionale (legge 86/1983).

BIBLIOGRAFIA

- Lo Tauro, A, "Sistemi informativi per i beni culturali: il patrimonio tradizionale del Parco dell'Etna" in "Metropoli in Transizione" giornata annuale, 2004 INU Campania,
- Lo Tauro, A, Allegrini A., Di Paola, G. Spina, S.E, "Pattern recognition e Remote Sensing: il territorio del Parco dell'Etna" in AreaAvasta, Anno 4, Numero 10, 2005
- Lo Tauro, A. "Vision techniques for digital architectural heritage" in EVA 2005 Florence Conference (March 17-18) pp. 120-125, 2005 a
- Lo Tauro, A. "General Information System for Religious Italian's cultural resources" in MULTIMEDIAPLAN.AT, CORP&Geomultimedia05 (feb.22-25 2005, www.corp.at) pp. 391-394, 2005 b
- Lo Tauro, A, Di Paola, G. Spina, S.E. "Preservation and Valorisation of Cultural heritage and information systems, an investigation into a web-GIS" in MULTIMEDIAPLAN.AT, CORP&Geomultimedia05 (feb.22-25 2005, www.corp.at) pp. 311-318, 2005
- Urbisci S., "Introduzione alla Guida per la Georeferenziazione dei Beni storico-architettonici", in Regione Lombardia (a cura di), *La carta del rischio del patrimonio culturale in Lombardia*, Milano, Guerini e Associati, 2004, pp. 34-44.
- Urbisci S. e Mozzi E., "Il DTM nella valutazione dei pericoli ambientali per il patrimonio culturale della Lombardia", in *Atti della 8a Conferenza italiana UtentiESRI* (Roma, 20-21 aprile 2005), Roma, ESRI, 2005 (in CD) (esriitalia.it/conferenza2005/).

¹⁸ Le carte tematiche che si possono ottenere da tale sperimentazione possono essere confutate con la carta della vegetazione in Possesso dell'Ente Parco, dando origine ad una ulteriore rappresentazione le cui classi sono il risultato di tutte le possibili combinazioni fra le categorie di partenza. Tali carte verranno poi sovrapposte ed adeguatamente georiferite alle ortofoto IT2000 disponibili della zona. Il procedimento può portare ad individuare alcune possibili direttrici per la localizzazione nel territorio antropizzato di *greenways* di collegamento fra le zone protette, tra cui si indicano anche i siti di interesse comunitario (Sic) e le zone di protezione speciale (Zps). Per maggiori approfondimenti si rimanda a Mautone, M. Ponessi, M., Faretto A., Frallicciardi A.M. "Identificazione dei corridoi ecologici con l'ausilio di immagini telerilevate: nuove applicazioni per l'area del Vesuvio", Atti della VIII Conferenza Nazionale Asita, Vol I

¹⁹ Dower Spectroscopy Lab (<http://speclab.cr.usgs.gov>)

²⁰ Un quadro complessivo dell'argomento è riportato in Naturopa, Council of Europe, 87/1998, Le reti ecologiche in Europa. Tra i vari contributi si segnala Jongman R.H.G., *Le reti ecologiche: a quale scopo? Elementi naturali indispensabili* ed anche Negrini G., 1997, *La rete ecologica Europea*, in: Peano A., Parchi naturali in Europa, Urbanistica Dossier, 7, INU, Roma. Una parte delle pubblicazioni prodotte in Italia sulle reti ecologiche è elencata nel sito WEB <http://www.planeco.org>