

## USO DELLA GEOMATICA PER L'ANALISI DEI PIANI PAESAGGISTICI REGIONALI

A. LO TAURO (\*)

(\*) Ministero della Pubblica Istruzione, [www.ipsia.giarre.ct.it](http://www.ipsia.giarre.ct.it)

### Riassunto

Il presente articolo mostra i risultati ottenuti dall'elaborazione di tecnologie geomantiche al fine di elaborare carte tematiche utili per modelli ambientali e per l'implementazione di strategie per i "Piani Paesaggistici" in modo tale da supportare interventi nella gestione di beni culturali ed ambientali. A tale scopo sono state utilizzate tecnologie per l'analisi delle infrastrutture verdi e cartografie tematiche per la conservazione e valorizzazione di beni culturali, ricercando tecnologie innovative (VRS, MMS, "real-time GIS", telecomunicazione, robotica, I.C.T., ecc.) che si uniscono alle potenzialità delle applicazioni RS. Parte di questa ricerca è stata condotta nel corso del mio dottorato in Geomatica e Sistemi Informativi Territoriali, coordinato dal Full Prof. G. Manzoni (Università di Trieste). Il *project-GIS* fornisce risultati interessanti nei processi di pianificazione e di tutela del paesaggio culturale e nell'analisi dell'uso del suolo. Il presente lavoro può stimolare la ricerca di nuovi programmi educativi.

### Abstract

The present paper shows the results obtained by the elaboration of geomatic technologies (GIS and remote sensing) in order to evaluate thematic maps useful for environmental distributed model for the implementation of "Piani Paesaggistici" in order to support decisions in matter of management of cultural and environmental heritage. To such purposes technologies have been used for the analysis of the greenway network and thematic maps for the conservation and valorization of cultural resources, searching innovative techniques (VRS, MMS, "real-time GIS", telecomunicazione, robotica, I.C.T., ecc.) joined to the potentialities of RS applications. Part of this research was conducted from 2004 to 2007 under the PhD Course in "Geomatics and Territorial Information Systems", coordinated by Full Prof. G. Manzoni at Trieste University. The project-GIS provides valuable results relevant for planning processes and nature conservation in changing cultural landscapes and land use analysis. The present project can stimulate the research of new educational programmes<sup>1</sup>.

### 1. Introduzione

I Piani Paesaggistici sono strumenti importanti per la gestione di tutte le possibili strategie per la protezione dell'ambiente, l'ecosistema, la biodiversità e i beni culturali in generale. Questo progetto tiene conto delle importanti linee guida del Codice dei Beni Culturali e Paesaggistici o Codice Urbani prodotto da Giuliano Urbani nel 2004. Un importante strumento normativo sui "Piani Paesaggistici" è collegato alla riforma costituzionale italiana, introdotto con legge n.3/2001<sup>2</sup>. E' difficile definire cosa si intenda per protezione e per valorizzazione. Generalmente per protezione

---

<sup>1</sup> Tale ricerca può coinvolgere la collaborazione dei seguenti colleghi e specialisti: M. La Spina (Dirigente Scolastico IPSIA Giarre), Prof. S. Puglisi (Vicario), Dott. N. Costa (GeoCos – Nicosia, EN), Prof. Bugiuni (specialista in robotica - [www.ipsia.giarre.ct.it](http://www.ipsia.giarre.ct.it)). Prof. Adele Verga (specialista in Biodiversità and *High quality Food*), S. Bellalba (Intercultura Programme) staff del Laboratorio di Fotografia, Settore Chimico/Biologico e Telecomunicazione ([www.ipsia.giarre.ct.it](http://www.ipsia.giarre.ct.it)), *National Civil Protection*, Arma dei Carabinieri, tutte le PMI ed i Centri di Ricerca coinvolti nel progetto.

<sup>2</sup> Costituzione Italiana (articolo 117).

intendiamo l'esercizio dei doveri e della disciplina delle attività indirizzate, sulla base di una conoscenza adeguata, ad identificare i beni che costituiscono eredità culturale e a garantirne la loro conservazione. La valorizzazione consiste nell'esercizio dei doveri e nella disciplina delle attività indirizzate a promuovere la conoscenza dei beni culturali e ad assicurare le condizioni migliori per il godimento pubblico, includendo sia la promozione che la conservazione di tali beni. Oltre a questo c'è il bisogno di valutare la capacità di attivare progetti, rendendo esplicito il valore aggiunto delle tecnologie innovative per la protezione e la valorizzazione di tali beni. La metodologia proposta consiste in una concreta integrazione dell'analisi di tutte le componenti appartenenti alla sfera dei beni culturali su scala territoriale (conservazione dei beni archeologici, architettonici e paesaggistici, implementazione dei servizi al turismo, itinerari culturali, *greenways*, colate laviche storiche, strade del vino, etc.) per gestire meglio la valutazione dell'impatto ambientale, dello sviluppo sostenibile con l'ausilio di *Information and Communication Technologies*. A questa analisi si associa anche lo sviluppo dell'offerta turistica ed in particolare il turismo culturale, il marketing territoriale, la ricerca scientifica, il training professionale, l'istruzione, la produzione specializzata. L'obiettivo è implementare la ricerca nel campo della geomantica estesa ai diversi settori tra cui il Telerilevamento<sup>3</sup>, i Sistemi Informativi Territoriali, *Global Positioning System* (GPS), ed in seguito le nuove implementazioni del sistema "GALILEO" (Manzoni 2006<sup>4</sup>), le sperimentazioni "GNSS *real time positioning* e NMEA *transmission* via GPRS a *Local Control Centre*, usando vari tipi di *pocket PCs*, *Smartphone* e DGPS/INS" (Manzoni, G. 2008), le tecnologie di radiotrasmissione (come sistemi Voip, WI-FI, RFID ecc.), tecnologie laser<sup>5</sup>, *Spatial Imaging* (Lo Tauro, A. 2006) al fine di sperimentare nuovi GIS mobili *real-time* e cartografie tematiche 2D/3D per analisi del paesaggio culturale e dei beni culturali in genere. L'idea base di questa ricerca è una conseguenza di un lungo processo iniziato in Europa con il dibattito sulle risorse ambientali e culturali culminato con la codificazione ICOMOS che definisce la classificazione dei beni ambientali e culturali. Il progetto riguarda anche la realizzazione di un geodatabase con l'individuazione del supporto tecnologico appropriato per la conservazione del patrimonio culturale orientato, specificatamente, alle strategie del piano paesaggistico. Il Parco dell'Etna rappresenta il *test-field* per analizzare tutti i dati possibili collegati al Piano Paesaggistico per cui il geodatabase è stato implementato. La prima fase del lavoro riguarda la conoscenza accurata del territorio e la ricerca collegata alla definizione dei supporti tecnologici all'interno della piattaforma GIS unita alle potenzialità delle tecnologie *Remote Sensing*. In una fase successiva si è tenuto conto delle più importanti linee guida (già disponibili o *in itinere*<sup>6</sup>), allo scopo di analizzare il modello del database geografico collegato all'implementazione del Piano Paesaggistico (Decreto Legislativo n.42/2004) secondo la filosofia della protezione del paesaggio della legge Galasso, le liste UNESCO<sup>7</sup> e la documentazione prodotta dal programma INSPIRE<sup>8</sup>. Questa ricerca tiene anche conto delle linee guida per la Conservazione dei Beni Culturali (L. 137/2002, L.R. nr. 14/1998 e smi) e degli strumenti finanziari inseriti nel quadro del P.O.R. Sicilia 2000-2006 (Dipartimento dei Beni Culturali e Ambientali). Inoltre, sono state analizzate le più importanti linee guida allo scopo di definire le modalità del database geografico collegato all'implementazione del Piano Paesaggistico Regionale della Regione Autonoma della Sicilia e la documentazione prodotta dall'"Intesa Stato-Regioni-Enti Locali". Le

<sup>3</sup> Si ringrazia il Dott. Commini, CNR (Istituto Inquinamento Atmosferico) Programma LARA, P.O.N. "Sicurezza per lo Sviluppo del Mezzogiorno d'Italia", Ministero dell'Interno (CD-ROM). Grazie anche all'INGV (*Centre for Research on Remote Sensing, Rome*) ed in particolare a Fabrizia Buongiorno (MIVIS data).

<sup>4</sup> Si ringrazia il Full Prof. G. Manzoni per i suoi suggerimenti nel campo del "surveying & mapping" (GPS Kinematic con tecnologie Garmin).

<sup>5</sup> Corso di aggiornamento SIFET 2005" - Topic "Tecniche Innovative di rilievo e rappresentazione dei Beni Culturali", tutor Full Prof. Benedetto Villa.

<sup>6</sup> Rif. Legge n.1089 ed in Particolare la Legge Bottai: Legge n. 1089 (protezione di beni di interesse artistico e storico) e la Legge n. 1497 sulla conservazione delle bellezze naturali ed infine la L. 1939, Il Testo Unico sui Beni Culturali e s.m.i.

<sup>7</sup> Si fa riferimento al *World Heritage Committee* e ai Piani di Gestione.

<sup>8</sup> INSPIRE *Community Geportal*, <http://www.inspire-geoportal.eu/>

analisi sui piani paesaggistici possono anche essere sviluppate sulla base delle ricerche condotte dall' IUCN durante le riunioni mondiali come ad esempio il Summit sullo Sviluppo Sostenibile, promuovendo eventi culturali a sostegno di Convenzioni Globali come CBD, Ramsar e UNFCCC. Il CEESP ha dato la precedenza a differenti componenti del programma: mezzi di sussistenza sostenibile; co-gestione delle risorse naturali; ambiente, commercio e investimenti, sicurezza, aree protette. Il CEESP mira inoltre a fornire un *network* di attività culturali per la disseminazione e lo scambio di informazioni tra i vari membri. Il mandato del CEESP per il 2005/08 comprendeva l'analisi delle risorse naturali, la giustizia e i diritti, l'economia, i mercati, il commercio e l'investimento, la sostenibilità, la cultura, la conservazione, la sicurezza umana ed ambientale. In questa ricerca si descriviamo le metodologie per l'implementazione di un GIS specializzato, per la produzione di cartografia tematica per la gestione del patrimonio culturale. Il progetto dovrebbe facilitare lo scambio di informazioni sia a livello regionale, che nazionale ed europeo all'interno del quale devono essere inclusi tutti gli altri progetti di settore ( per es. pianificazione del turismo sostenibile e culturale, il piano dei trasporti, piani industriali, commerciali, *master plans*, ecc). Il presente progetto può stimolare la ricerca per approcci didattici da inserire in nuovi programmi educativi ( Lo Tauro, A. 2008d) da estendere al campo della Telegeomatica (Manzoni, G. 2006).

## 2. Tecnologie GIS per il Piano Paesaggistico

La pianificazione e la realizzazione di un prototipo per un GIS dinamico è orientato alle attività di Tutela e Valorizzazione del patrimonio culturale per i Piani Paesaggistici. Questo prototipo può sostenere anche la gestione di strategie di protezione e valorizzazione mediante l'implementazione di tecnologie ICT (Lo Tauro A., 2003 and Manzoni, G. 2007) per il patrimonio culturale e naturale non solo nella provincia di Catania, ma anche in altre province europee e nel mondo. Le tecnologie GIS sono state già utilizzate nel quadro del Piano Paesaggistico Regionale della Regione Autonoma in Sicilia per l'analisi del patrimonio culturale e naturale, ma possono essere adeguatamente integrate ad analisi per nuove strategie di conservazione dei centri storici in funzione di una conservazione programmata, da associare ad accurate analisi dei *brownfields* attraverso *change detection* e *data fusion*, salvaguardando non soltanto *cultural heritage* e *landscape* ma anche il benessere pubblico e la diversità della vita. Il turismo, in particolare quello culturale, e lo sviluppo economico generato dalla valorizzazione del patrimonio culturale rappresenta una delle industrie trainanti dell'economia, ove un saggio uso del territorio, con l'ausilio di tecnologie innovative, deve essere calibrato in funzione della tutela dell'ambiente ed il raggiungimento di modelli efficienti di sviluppo sostenibile<sup>9</sup>. I primi articoli di questo studio si riferiscono anche alla definizione di nuove metodologie e modelli per l'analisi dell'uso del suolo. La ricerca si estende infatti anche ad accurate indagini che analizzano la capacità di rilevare curve iperspettrali anche coll'osservazione dall'alto, e quindi di rilevare dettagliatamente i materiali presenti sulla superficie. La possibilità di ottenere curve iperspettrali rende infatti possibile acquisire informazioni dettagliate sui materiali presenti sulla superficie indagate. Essenzialmente tali curve consistono di grafici che tracciano la riflettanza dall'oggetto osservato in funzione della lunghezza d'onda, nella gamma corrispondente all'illuminazione solare (dal visibile all'infrarosso medio). Le curve iperspettrali registrano anche i dettagli dei fenomeni di assorbimento. Dato che è possibile rappresentare ciascuna banda come un'immagine, si parlerà anche di *spettroscopia d'immagine*<sup>10</sup>. Il punto di partenza di tale ricerca è

<sup>9</sup> Un importante contributo alla ricerca è dato dal Programma *Global Monitoring for Environment and Security* (GMES <http://www.gmes.info/>) e Kopernikus.

<sup>10</sup> Con un numero noto di elementi puri dei quali sono noti gli spettri, si può scrivere la risposta spettrale di un pixel come:

$$DN_i = \sum_{j=1}^n (R_{ij} \cdot F_j) + E_i$$

$i = 1, \dots, m$  (numero di bande);  $j = 1, \dots, n$  (numero di elementi puri);  $DN_i$  = riflettanza spettrale della  $i$ -esima banda del pixel;  $R_{ij}$  = riflettanza spettrale nota dell' $i$ -esimo componente;  $F_j$  = il coefficiente frazionario del  $j$ -esimo componente nel pixel;  $E_i$  = errore per la  $i$ -esima banda spettrale.

lo sviluppo di librerie spettrali (ovvero migliaia di curve spettrali ottenute da spettrometri applicati a materiali distinti) rispondenti alle necessità di indagare le differenti tipologie di patrimonio culturale selezionate nel *case-study* in funzione delle diverse classi di copertura del suolo, sia in laboratorio sia *in situ*. Tali librerie verranno implementate nel corso degli anni raccogliendo i contributi di diversi gruppi di ricerca (come ad es. l'U.S Geological Survey di Denver).

All'interno dello studio di quei modelli d'analisi la piattaforma GIS permette di visualizzare e comprendere i dati in modo da rilevare rapporti, modelli per *land use analysis*. Il progetto include anche la definizione dettagliata delle caratteristiche dei dati cartografici (disponibili o in fase di acquisizione) e di tutti gli elementi necessari (sia topologici che informativi) per la creazione di una base dati geografica georeferenziata. Il prototipo GIS<sup>11</sup> è stato creato usando anche tecnologie *free-GIS e Open Source Geospatial analysis*. Allo scopo di facilitare l'elaborazione di nuovi dati, sono stati sviluppati differenti livelli tematici per il *Project-GIS*. La ricerca cartografica<sup>12</sup> esplora l'uso di mappe tematiche per il piano paesaggistico con lo scopo di trarre delle informazioni territoriali per la "mappa dei valori paesaggistici" attraverso rappresentazioni 2D/3D, DTM ed analisi RS con metodologie *data-fusion*, analizzando i seguenti intorni territoriali: antiche pianure costiere con linea di contorno (50m), analisi di linee di costa attraverso implementazione di nuove metodologie di *listing*<sup>13</sup>, colate laviche storiche, rive dei fiumi, vegetazione tipica degli ambienti fluviali (Lo Tauro, A.2007b), pianure (di circa 10 ettari), zone di D.O.P. e produzione IGP, vegetazione protetta, monumenti verdi, parchi agricoli, aree protette (come Siti di Interesse Comunitario e Zone di Protezione Speciale), eco-agricoltura, approcci alla conservazione della biodiversità marina, analisi geologiche e geomorfologiche; stima della densità di popolazione relativa ai vari distretti ed analisi dati ISTAT; l'analisi dell'uso del suolo e dei *greenways* viene implementata attraverso la ricerca di nuove analisi e metodologie di classificazione RS (Lo Tauro, A. 2007b e Lo Tauro, A. 2008b). Ciascuno di questi elementi della base dati è caratterizzato da una serie di attributi, strettamente legati agli aspetti gestionali dei Piani Paesaggistici. Ad esempio per i *greenways* sono stati specificati classi e toponomastica, gli estremi delle ordinanze di istituzione che ne determinano la validità e le differenti tipologie. La ricerca comprende anche l'analisi meteorologica: la variabilità climatica e la variabilità temporale. Il *network* dei dati climatici verrà implementato con il supporto di analisi RS (come ad esempio EarthCARE, ESA's Cloud e Aerosol Mission [www.esa.int](http://www.esa.int)). L'analisi dei centri storici, dei siti archeologici, l'analisi del patrimonio architettonico e naturale coinvolgono anche rappresentazioni 2D/3D effettuate secondo rilievi eseguiti con tecnologie *Mobile Mapping System e Spatial Imaging* ([www.trimble.com](http://www.trimble.com)). Il patrimonio paesaggistico viene pertanto analizzato anche attraverso un'accurata analisi degli itinerari culturali delle infrastrutture verdi, delle attività di conservazione e di recupero delle aree faunistiche importanti, degli importanti punti di vista naturalistici, mediante l'ausilio di tecnologie per la riduzione dell'impatto ambientale (Lo Tauro, A. 2005) legate a tecnologie per *Web-GIS Portals* e ICT conformi agli standard europei (Lo Tauro, A. 2003). L'analisi comprende anche lo studio di nuove metodologie per la realizzazione di cartografie tematiche nel settore del fotovoltaico (Lo Tauro, A. 2008c) e per la ricerca di programmi di sviluppo sostenibile nel settore dell'energia rinnovabile.

### 3. Conclusioni

La ricerca è stata sviluppata al fine di implementare la piattaforma GIS del Piano Paesaggistico Regionale della Regione Autonoma della Sicilia ed in particolare della Provincia di Catania<sup>14</sup>. La Sicilia è stata una delle prime regioni italiane che si è dotata di un Piano Paesaggistico secondo quanto stabilisce il decreto legislativo n.42/2004. All'interno delle linee guida di sviluppo strategico

<sup>11</sup> Parte di questa ricerca è stata condotta in collaborazione con la Provincia Regionale di Catania, *Nicolosi Civil Protection Centre*, Ente Parco dell'Etna e le PMI (come la Teseo Sistemi, la Trimble Regione Sicilia - GISAT, [www.gisat.it](http://www.gisat.it))

<sup>12</sup> Si fa riferimento a Kraak, M J and Ormeling F.J (1996)

<sup>13</sup> Rif. Surace, L. (2008, SIFET 2008, presentazione orale), Lo Tauro, A. (2001) and GOCE Programme ([www.esa.int](http://www.esa.int)).

<sup>14</sup> Grazie al Dott. Geol. S. Fazzino e Dott. Geol. Franco La Fico (Soprintendenza per i beni culturali e Ambientali di Catania - Rif. P.O.R Sicilia 2000-2006 misura 2.02 Azione C – CD ROM).

del Piano Paesaggistico è stata iniziata, come studio preliminare, una ricerca di itinerari culturali al fine di mettere a sistema intorni territoriali con identità culturali comuni e valutare sistemi di relazione per fondare strategie di sviluppo secondo la ricerca di applicazioni innovative. I *test-fields* sono serviti a stabilire criteri per la creazione di un geodatabase per Piani Paesaggistici Regionali in Italia (come la Lombardia, la Calabria<sup>15</sup>, il Friuli Venezia Giulia, etc.) e strategie di *Landscape Plan* in Europa (come La Gran Bretagna, ed alcuni distretti Svizzeri<sup>16</sup>). Questa analisi si estende oltre il confine del settore pubblico al fine di sviluppare nuovi programmi educativi (es. corsi *e.learning*) *World Wide* e migliorare l'efficienza e la collaborazione tra le amministrazioni italiane, internazionali e le PMI (Piccole e Medie Imprese). Tale analisi si può estendere anche ad altri strumenti di pianificazione territoriale come i Sistemi Turistici Locali, i *Master Plans*, i Piani Particolareggiati per la tutela del patrimonio architettonico (Lo Tauro, A. 2005). In Sicilia ci sono, in particolare, 829 centri storici che necessitano di essere restaurati nell'immediato futuro (fino al 2009) finanziati dal Programma P.O.R. In particolare la ricerca ha l'obiettivo di preservare e valorizzare risorse culturali e naturali anche nel caso di analisi di rischio, che richiedono generalmente un'azione urgente per la messa in sicurezza del patrimonio culturale e naturale e per la classificazione del territorio in base alla pericolosità, l'individuazione e la caratterizzazione degli elementi esposti ai fini dell'analisi della vulnerabilità. Le moderne tecnologie di telecomunicazione ed ICT, in particolare, sono servite ad identificare una certa quantità di gap informativi in caso di eventi calamitosi attraverso la localizzazione di mezzi tramite GPS, identificazione di oggetti tramite *Radio Frequency Identification* con gestione territoriale tramite GIS specializzati. In particolare le nuove strategie di messa in sicurezza del patrimonio culturale hanno posto l'accento sull'efficienza dei sistemi di trasmissione dati in tempo reale coinvolgendo squadre di intervento e dotazioni tecnologiche anche simulando eventi di rischio vulcanico o vari rischi naturali e/o antropici nel modo più efficace ed efficiente. La strategia proposta si basa sull'integrazione di differenti tecnologie nel settore *surveying* e *mapping* capace di analizzare tutte le componenti del panorama culturale su scala territoriale (archeologica, architettonica, paesaggistica, itinerari culturali, *greenways*, etc.) legate alle attività di conservazione e recupero del patrimonio culturale studiate *ad hoc* per la ricerca di nuovi modelli GIS per la riduzione dell'impatto ambientale e per lo sviluppo sostenibile da integrare ad altri settori (turismo, *marketing*, ricerca scientifica, orientamento professionale, formazione, ecc.). In particolare l'implementazione del GIS dei "Piani Paesaggistici" della provincia di Catania offre l'opportunità per sviluppare nel *test-field* tutte le tecnologie disponibili (indagini topografiche innovative e tradizionali, *Virtual Reference Station*, *Remote Sensing*, *Mobile Mapping System*, "GIS in tempo reale", telecomunicazione, robotica, ecc.) al fine di guidare la ricerca verso più efficienti modelli di pianificazione per i *Landscape Plans*.

### Riferimenti bibliografici

- Lo Tauro, A. (2005) *Vision techniques for digital architectural heritage* in EVA 2005 Florence Conference (March 17-18) pp. 120-125.
- Giuffrida A. Lo Tauro A. (2006) "Technologies and community mechanism for civil protection assistance and cultural heritage conservation" in CORRP 2006 & Geomultimedia06, Sustainable Solution for the Information society – 11<sup>th</sup> International Conference on Urban Planning and Spatial Development for the Information Society, Vienna Feb. 13-16, 2006 ([http://www.corp.at/Download/CORP2006\\_CDROM/archiv/papers2006/CORP2006\\_GIUFFRIDA.pdf](http://www.corp.at/Download/CORP2006_CDROM/archiv/papers2006/CORP2006_GIUFFRIDA.pdf)) pp. 249-253
- Giuffrida, A. Lo Tauro, A. (2006) "Gestione degli scenari di rischio e la tutela dei beni culturali: il Piano Etna" *Sessione Sessione Poster 2. 5 "Applicazioni ambientali della Cartografia"* in *Atti della X Conferenza ASITA*, CD ROM
- Lo Tauro, A. (1995) *Urban development: Typo-morphological method in Architectural education*, in *Educating for Real\_ "The Training of Professionals for development Work"*, Sept. 1995. pg 14

---

<sup>15</sup> Grazie allo Staff del SIT, Regione Lombardia, all'Ufficio Territoriale per la Biodiversità" (Cosenza) e al "Corpo Forestale dello Stato".

<sup>16</sup> Si fa riferimento al *Comet Programme* (1992-1996). Si ringrazia anche Emanuele Traversari, Customer Support Engineer (ERDAS, *The Earth to Business Company*) per RS data.

- Lo Tauro A, (1997): *Mid Term Report: Sicil Innovation, Craft Focal Point Project* Consorzio Catania Ricerche, Settore agro-industriale,
- Lo Tauro A, (1997): *Final Report: Sicil Innovation, Craft Focal Point Project* Consorzio Catania Ricerche, Settore costruzioni.
- Lo Tauro A. (2001) *Beni culturali, Attività produttive, valenze ambientali*, Master Thesis in “Storia ed analisi del territorio”, Scuola Superiore, Catania University
- Lo Tauro, A. (2003) *Technologies for Cultural Heritage: cultural electronic portals and webGIS* MA Thesis, “Scuola Superiore”, Catania University
- Lo Tauro, A, Allegrini A., Di Paola, G. Spina, S.E (2005a) *Pattern recognition e remote sensing: il territorio del Parco dell'Etna* in *AreaAvasta*, Anno 6, Numero 10/11 (rivista semestrale della Provincia di Salerno - Supplemento della rivista *La Provincia di Salerno* aut. Trib. Salerno n. 991 del 8/9/1997) pp 142-148
- Lo Tauro, A. e Costa N. (2005b) “Metodologie di Analisi e DTM per i Piani di Protezione Civile”, *Sessione 2.1. "Processi di elaborazione di carte tematiche per l'analisi e la gestione del territorio"*, in *Atti della 9<sup>o</sup> Conferenza ASITA,* ”, pp. 1387-1392
- Lo Tauro, A. e Costa N. (2005c) “Trasformazioni territoriali e VIA. Un modello di analisi su piattaforma GIS”, *Sessione 2.1 GIS/applicazioni nella pianificazione e gestione territoriale*”, in *Atti della 9<sup>o</sup> Conferenza ASITA*, pp. 1381-1386
- Lo Tauro, A. (2005d) “Tecnologie GIS per la tutela e valorizzazione dei beni culturali”, *Sessione 2.1 GIS/applicazioni nella pianificazione e gestione territoriale*”, in *Atti della 9<sup>o</sup> Conferenza ASITA*, pp. 1375 – 1380
- Lo Tauro, A. (2006) *Terrestrial laser scanner in natural heritage: new perspectives in 3D surveying*, 2<sup>o</sup> European Optech LaserScanner 3D Seminar, Available from <http://www.codevintec.it> (accessed June 2006)
- Lo Tauro, A. (2007a). *Geomatic technologies in Cultural Heritage Survey and Conservation*, *EVA Florence Proceedings*, 146-151
- Lo Tauro, A. (2007b) *The integration of Remote Sensing and GIS to facilitate Environmental and Cultural Resources Management*. Trieste: PhD Thesis, Faculty of Informatics and Mathematics, University of Trieste.
- Lo Tauro A. (2008a) “Pianificazione e gestione di edifici industriali e commerciali: ricerca di nuove applicazioni per il rilievo” Abstract in *Atti del Convegno Nazionale SIFET 2008*, Castellaneta 18-20 giugno, 2008, Abstract su CD ROM
- Lo Tauro, A. (2008b) *GIS-database development and RS for Strategic Environmental Assessment*, in 33<sup>rd</sup> IGC International Geological Congress Earth System Science: Foundation for Sustainable Development, 6-14 Agosto 2008 Abstract in web: [www.33igc.org/coco](http://www.33igc.org/coco)
- Lo Tauro (2008c) *Geomatics for landscape heritage and resource management: innovative applications in Educational Programmes* – Abstract AARG 2008, 9-11 September 2008, Lubiana
- Lo Tauro (2008d) *RS detection and PV Thematic Cartography for Environmental Protection* – accepted for publication in *Atti della XII Conferenza ASITA, (21-24 ottobre 2008)* CD ROM
- Manzoni, G. (2001), *Metodi di posizionamento satellitare per GIS in tempo reale*, in *GIS Metodi e strumenti per un nuovo governo della città e del territorio*, Maggioli Editore
- Manzoni, G. (2006), *Telegeomatica applicata al rischio vulcanico*. In *Atti del Convegno “Il piano Etna, rischio vulcanico versante sud”*, Nicolosi, 12 giugno 2006
- Manzoni, G. (2006) *Accurate GIS and Galileo Commercial Service vs DGPS for safety and tourism in TELEMOBILITY FORUM, AGENDA 2006*
- Manzoni, G. (2007) “*ICT per il Territorio*” web: <http://www2.units.it/~telegeom/>
- Manzoni, G. and MONITOR GEONETLAB team (2008). *GALILEO in Civil Engineering in CEI perspectives: a Pilot Project of MONITOR*, *Geophysical Research Abstracts*, Vol. 10, EGU2008-A-04723, 2008 SRef-ID: 1607 7962/gra/EGU2008-A-04723 EGU General Assembly 2008
- Surace L. (1998) *La georeferenziazione delle informazioni territoriali*, *Bollettino di Geodesia e Scienze Affini*, 3, Firenze, IGM
- Surace, L (2008) *Appunti per una politica nazionale dell'informazione territoriale*, *Geomedia*, La prima rivista italiana di geomatica e geografia intelligente, N. 1 pp. 29-34