

TRASFORMAZIONI TERRITORIALI E V.I.A.: UN MODELLO DI ANALISI SU PIATTAFORMA GIS

A. Lo Tauro (*), N. Costa (**)¹

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

(**) GeoCos - Via Murata, 5 Nicosia (EN) tel 340-3559459 e-mail cosnux@yhao.it

Riassunto

L'obiettivo della ricerca è quello di utilizzare la tecnologia GIS per creare modelli di gestione della valutazione d'impatto ambientale (VIA). Per tale ragione sono stati analizzati diversi strati informativi raccolti e consolidati in una banca dati sulla base della quale costruire la piattaforma SIT. Per ogni tematismo realizzato per il *case-study*, è stato aggiunto un campo codice nel quale, attraverso la funzione *hot link*, è stato possibile richiamare lo *script* che schematizza i principali problemi di V.I.A. dell'area stessa. In questo modo, si è verificata la possibilità di programmare velocemente la V.I.A. a livello provinciale. E' stato pertanto possibile progettare un prototipo GIS dinamico e flessibile che consente di immagazzinare in maniera "logica", distribuendoli sul territorio, tutti i dati raccolti.

Abstract

The objective of the research is the implementation of GIS technology for the management of all the important guidelines related to the Environmental Impact Assessment (EIA). For this reason we analysed different informative layers, cartographic data and thematic information relative to the data base for the specialised GIS platform. Each thematic information (implemented for the analysis of the case-study) is related to a field code. Each code recalls the script with the function hot link relative to the main topics and guidelines of EIA. In this job we planned a prototype for a dynamic and flexible GIS specialised in the collection of large data.

1- Il ruolo della VIA e le tecnologie GIS

Il presente lavoro riguarda la progettazione di prototipo SIT, specificamente orientato alla programmazione VIA che possa essere di supporto alla gestione dei possibili scenari di valutazione di impatto ambientale a supporto delle pubbliche amministrazioni.

Il progetto, che ha come obiettivi la definizione di un *geodatabase* esauriente sulla base del quale implementare la piattaforma SIT, è stato condotto con riferimento al territorio della provincia di Catania, *test-field* per l'implementazione di modelli generalizzabili ed esportabili in altri ambiti territoriali.

Uno degli aspetti più interessanti e controversi della VIA del sito in analisi, è quello della trama infrastrutturale catanese, sia sotto il profilo dell'elaborazione teorica di modelli di trasformazioni territoriali, sia sotto quello dei tentativi di attuare i principi della valutazione dell'impatto che tali trasformazioni hanno sull'ambiente. In questa ottica sono stati definiti gli obiettivi della ricerca procedendo a selezionare un caso di studio per il quale è stata applicata la procedura VIA, verificando la possibilità di approfondirne i contenuti tecnici, in base alla documentazione esistente. Dall'accurata indagine degli strumenti di pianificazione, è stato pertanto possibile progettare il *geodatabase*, basato sugli *standard* per metadati geografici ISO 19115² e sulle "Specifiche per la realizzazione dei Data Base Topografici di Interesse Generale"³, nell'ambito della programmazione VIA e delle trasformazioni di breve e lungo periodo, attraverso 5 tabelle principali:

¹ I paragrafi 1, 2, 3 e 6 sono da attribuire ad Agata Lo Tauro; il paragrafo 4 e 5 è da attribuire a Nunzio Costa.

² Lillethun et al, 2003; http://eionet.eu.int/gis/docs/EEA_metadataform_GIS.doc.

³ Le "Specifiche per la realizzazione dei Data Base Topografici di Interesse Generale" sono disponibili sul sito www.intesagis.it (INSPIRE DPLI Working Group, 2002, ETEMI, 2000).

Livelli di soddisfacimento della domanda di infrastrutture di trasporto (TabTrasporti)
Natura dei servizi da offrire (TabServizi)
Uso del suolo (TabUsoSuolo)
Valenze ambientali (TabValenze)
Analisi dell'impatto ambientale (TabVIA)

Fig.1 - Tabelle principali per l'analisi VIA

2- La domanda di infrastrutture dei trasporti: il case-study di Catania sud

Le linee programmatiche dell'intervento per la VIA sono state strutturate in diversi tematismi, per l'implementazione della banca dati su piattaforma GIS, tra cui:

Aree di intervento	Indicatori
L'entità del calcolo passeggeri e del flusso merci	Dimensionamento delle aree in relazione ai quadri normativi ENAV (Ente Nazionale di Assistenza al Volo)
Analisi delle scelte di carattere funzionale	Parametri dimensionali e morfologici
Fabbisogno di superfici infrastrutturali	Nuove esigenze di calcolo dimensionale
Flessibilità nella movimentazione dei trasporti	Dimensionamento delle aree in relazione ai quadri normativi D.C.A (Direzione Circoscrizionale Aeroportuale)

Fig.2 - Tematismi relativi alle linee programmatiche della pianificazione infrastrutturale

La progettazione della banca dati è stata rivolta alla conoscenza dell'evoluzione nel tempo delle infrastrutture dei trasporti (in particolare aero-portuali) e della distribuzione della domanda tra le infrastrutture nodali di servizio; la ripartizione tipologica (traffico interno ed internazionale, di linea e privato, passeggeri e merci) consente di formulare ipotesi di sviluppo sulla base delle quali programmare gli adeguamenti necessari. La funzionalità del nodo aeroportuale si esprime principalmente in rapporto alla quantità di traffico (numero di passeggeri e/o tonnellate di merce) e al numero delle partenze e degli arrivi di aeromobili.

3 - Georeferenziazione dei servizi da offrire

Correlare informazioni di vario tipo attraverso le logiche del sistema informativo territoriale specializzato in valutazione di impatto ambientale significa rispondere a due domande elementari: 'dove', ovvero in corrispondenza di quali coordinate si trova un elemento informativo presente nel sistema, e 'cosa', ovvero quali e quanti elementi ricadono totalmente o parzialmente nell'area in esame, definita da una sequenza di coordinate. L'esatta determinazione delle coordinate, che a ciascuna informazione vengono associate, aiuta a definire le posizione attraverso cui si determinano le relazioni di vicinanza, influenza, conflitto, appartenenza e così via⁴.

La correlazione delle informazioni è stata strutturata attraverso l'implementazione di un'ulteriore tabella per l'inserimento di dati inerenti le varie attività di assistenza (tabella relativa ai servizi da offrire) opportunamente georeferenziate⁵ nelle cartografie di base (assistenza alle attrezzature, ai

⁴ Surace, 1998.

⁵ L'intero processo acquisizione-analisi dei dati e la georeferenziazione viene eseguita con le tecnologie di posizionamento GPS, dalle elevate precisioni che raggiungono il livello centimetrino, adottando metodologie DGPS tramite correzione differenziale da ricevitori autonomi in campo (acquisizione simultanea di dati satellitari da due stazioni GPS). Un'adeguata definizione del progetto di rilievo richiede inoltre che esso venga eseguito in UTM-WGS84, così come previsto dalle intese DB topografici, (in riferimento anche ai lavori della "Intesa Stato-Regioni-Enti Locali per la realizzazione dei Sistemi Informativi Geografici") attraverso operazioni di inquadramento adeguate ed esecuzione di reti di dettaglio (GPS). Queste vengono generalmente inquadrate nel raffittimento regionale della rete IGM 95. Non si esclude nel futuro la possibilità di realizzare delle verifiche mediate l'ausilio di reti di stazioni permanenti per il posizionamento satellitare così come già implementate già in altre regioni

passaggeri e alle merci), al fine di garantire la massima sicurezza ed efficacia all'attività di trasporto stradale, ferrata o aeroportuale. Sono stati, in particolare, individuati in cartografia i seguenti servizi: D.C.A (Direzione Circoscrizionale Aeroportuale – Ministero dei trasporti), con funzione di Direzione e rappresentanza del Ministero dei Trasporti (Direzione Generale Aviazione Civile); ENAV (Ente Nazionale di Assistenza al Volo – C.A.A.V. Catania), con funzione di servizio di informazione (FIS), Allarme (ALS) e controllo del traffico (ATC); società di Gestione (es. ASAC SRL); società che forniscono servizi di *handling* e gestione delle attrezzature (piazzole e parcheggi, assistenza aeromobili, generatori, scale, mezzi di carico e scarico, accettazione, imbarchi e sbarchi passeggeri e merci, gestione di viabilità), compresa la realizzazione e manutenzione di tutte le infrastrutture; VV.FF (Vigili del Fuoco Distaccamento Aeroportuale), per fornire servizi sulle superfici aeroportuali e nei dintorni; Polizia di Stato e Carabinieri che gestiscono i controlli all'interno del sedime aeroportuale e agli accessi; dogana; Guardia di Finanza; Guardia forestale, che gestisce il controllo delle specie animali o vegetali protette (e collabora ad eventuali servizi fitopatologici); compagnie petrolifere, spedizionieri e compagnie aeroportuali, che gestiscono servizi per il rifornimento del carburante, di spedizione, ritiro ed import-export delle merci.

4- Interpretazione dei dati cartografici per l'analisi dell'uso del suolo

La costruzione della carta dell'uso del suolo ha avuto lo scopo di rappresentare un quadro generale del territorio preso in esame; per tale motivo è stata creata una base di dati vettoriale, utilizzando la codifica *Corine Land Cover* (CLC). Il lavoro è stato strutturato secondo fasi sequenziali: interpretazione dei dati cartografici, dell'ortofotocarta IT 2000 e dell'aerofotogrammetria della Provincia di Catania; indagini e rilevamenti di campagna (con tecnologie GPS) e compilazione di ogni singolo *record*; riscontro dei dati. La carta è stata sviluppata utilizzando tecnologie GIS, digitalizzando a video le diverse coperture del suolo, introducendo all'interno di ciascun areale un testo corrispondente al relativo codice e creando la relativa topologia poligonale. A ciascun poligono è stato successivamente associato un *record* con ID corrispondente al numero d'ordine del poligono, codice CLC. In base all'analisi delle fonti cartografiche sopra descritte, il territorio in esame risulta in parte urbanizzato per la presenza di insediamenti, periferici alla città di Catania, che sono sorti a partire da alcuni decenni fa⁶. L'uso del suolo risulta quindi frammentato; a nord delle infrastrutture aeroportuali sono presenti villaggi ad uso residenziale (Villaggio S. Agata, Librino, Villaggio S. Maria Goretti), zone industriali e commerciali (zona a est di Forcile) nonché aree sportive e ricreative. Tali insediamenti si sovrappongono alla primitiva destinazione d'uso dell'area; rimangono, infatti, residue strutture nelle vecchie masserie storiche e nei lembi di agrumenti e seminativi. Interessante dal punto di vista della valenza ambientale è il “boschetto della Plaja”: ad Ovest del viale Kennedy, a ridosso della spiaggia, si trova un impianto boschivo, realizzato dall'Azienda Forestale nei primi anni del secolo per fermare l'avanzata delle dune di sabbia verso l'entroterra e per consentire lo sfruttamento a fini agricoli dei terreni retrostanti. Il boschetto, in cui predominano pini d'Aleppo, acacie, tamerici e palme del tipo “Canariensis”, è un'area di proprietà comunale (di particolare pregio ambientale) che si estende per circa 27 ettari. Alle spalle del boschetto, si trovano diversi stabilimenti commerciali e produttivi che si sviluppano senza soluzione di continuità verso sud fino al torrente Forcile. In corrispondenza del tratto di strada che costeggia la pista dell'aeroporto, il litorale è dominato dalla presenza di un'altra area boscata (essenzialmente a pini d'Aleppo) impiantata su formazioni dunali di notevole valore ambientale, che si estende per circa 800 metri di lunghezza. A sud si trova una zona di notevole valore paesaggistico e ambientale, in cui è anche stata costituita la riserva naturale orientata “Oasi del Simeto”⁷. Ad ovest dell'area

(<http://www.regione.fvg.it/asp/gps/gps.htm>) sul territorio preso in esame. Si precisa che la georeferenziazione e la rappresentazione del manufatto per mezzo di un punto sono state considerate 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 (es. procedura ReturnCenter di ESRI).

⁶ Per tale analisi si rimanda al testo A. Lo Tauro (2003)

⁷ Decreto Assessoriale Regionale Territorio e Ambiente, n. 85 del 14/03/84.

agricola è presente la zona industriale caratterizzata soprattutto da esercizi commerciali e da società di servizi (Lo Tauro, 2003).

5- Le fonti documentarie

La progettazione della banca dati del SIT per la valutazione d'impatto ambientale ha richiesto e continuerà a richiedere indagini preliminari volte ad esaminare studi e ricerche già realizzate ed in corso di realizzazione nella Regione Autonoma della Sicilia; l'analisi del territorio e le trasformazioni morfologiche sincroniche e diacroniche si basano principalmente sull'esame della cartografia storica. In una fase successiva le esigenze di confronto ed analisi dei dati territoriali rappresentati nel SIT, hanno imposto una selezione dei dati disponibili che tenesse conto delle necessità di comparazione della cartografia vettoriale e *raster*, compatibile con i dati correnti.

Per la realizzazione del SIT, come base cartografica di riferimento è stata utilizzata l'aerofotogrammetria della Provincia di Catania in scala 1:10.000, sia in formato *raster* sia vettoriale, dal quale è stato ricavato il reticolo viario ed il reticolo idrografico; inoltre sono state inserite ed analizzate le ortofoto a colori provenienti dal progetto IT 2000 (www.cartosicilia.it) allo scopo di verificare i dati territoriali inseriti all'interno della banca dati. Tra le carte tematiche analizzate si citano inoltre le seguenti fonti:

Geologia

L'analisi della carta geologica evidenzia l'eterogeneità dei terreni alluvionali in quanto provenienti dall'erosione di elementi geologici diversi per natura litologica, età, erodibilità e permeabilità⁸.

Analizzando la genesi della Piana di Catania, si riscontra come essa sia legata al riempimento di un ampio "golfo pre-etneo", sia per sedimentazione marina sia per deposito alluvionale da parte del Simeto e dei suoi affluenti (Dittaino e Gornalunga). La conoscenza geologica è stata arricchita dall'analisi delle stratigrafie provenienti dalle campagne geognostiche condotte nei diversi anni da enti pubblici e privati sul sito analizzato. Dalle stratigrafie, è emerso che la copertura alluvionale ha uno spessore medio di circa 40 metri; fa eccezione soltanto la zona di Pantano D'Arce dove sono stati raggiunti gli 80 metri⁹.

Idrografia

Dall'analisi delle carte tematiche relative a idrografia, idrologia e idraulica, è emerso che l'area in oggetto risulta interessata dalle acque dei torrenti che nascono alle pendici dei bassi rilievi delle Terreforti e che attraverso un loro apparato focale indipendente sfociano direttamente in mare.

I corsi d'acqua ed i canali di bonifica (torrente Acquicella, canale Forcile, canale Arce, canale Buttacelo), sono stati digitalizzati ottenendo la carta del reticolo idrografico e relativi sottobacini.

Geomorfologia

L'analisi delle carte geomorfologiche ha messo in evidenza l'esistenza di una piana alluvionale con debolissima pendenza e bassissimo gradiente idraulico. La stima delle portate di piena è stata sviluppata sulla base dei dati pluviometrici rilevati nelle stazioni di Fontanarossa, Catania Osservatorio, Stazione sperimentale, Genio Civile e Genio Civile Opere Marittime, mediante l'applicazione di un modello di calcolo deterministico che, fissati tempi di ritorno, utilizza la seguente forma, da: $Q=1/3,6CpS$ dove: Q = portata mc/sec; C = coefficiente di deflusso; S = superficie del bacino (kmq); p = intensità di pioggia (mm/h). Per questo calcolo, è stata assunta come pioggia critica (espressa in mm/h) quella corrispondente al tempo di corrivazione¹⁰ ed è stata determinata a partire dalle curve di possibilità climatica espresse dalla relazione (Jennings) $h t = a$ (t/t_0) che, per $t_0 = 1$ ora, diventa $h = a t^{\alpha} = p$ (Lo Tauro, 2003).

⁸ Per ulteriori approfondimenti si veda Accordi e Francaviglia, 1999.

⁹ Le indagini geognostiche, spinte fino ad una profondità di max mt 40 dal p.c., hanno riscontrato la presenza dei seguenti litotipi: Materiale di riporto, Sabbia fina poco limosa, Argilla con limo plastica, Sabbia medio-fine ghiaiosa in livelli discontinui, Argilla con limo plastico-dura. Le analisi granulometriche eseguite su questo litotipo hanno dato i seguenti risultati: sabbia 3-13, limo 27-35, argilla 60-70.

¹⁰ Per *corrivazione* s'intende l'intervallo di tempo che intercorre tra l'inizio della pioggia e l'istante in cui perviene, nella sezione d'alveo considerata, la particella d'acqua caduta nella località idraulicamente più lontana del bacino.

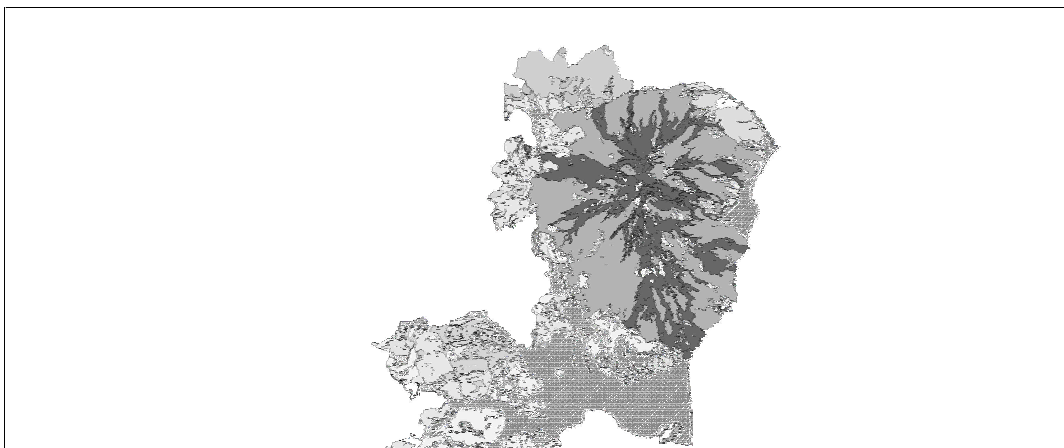


Fig. 3- Carta geologica della provincia di Catania

6- Analisi dell'impatto ambientale: futuri sviluppi della ricerca

Un Sistema Informativo Territoriale opportunamente progettato, è uno strumento utile, di facile utilizzo, che fornisce un ottimo supporto decisionale in fase di progettazione d'interventi mirati alla VIA, individuando ed evidenziando la concentrazione di tassi d'inquinamento acustico ed atmosferico (ore di punta) ai quali è soggetto un dato territorio.

Per raggiungere tali obiettivi vanno tenuti in considerazione i seguenti elementi:

- 1 - eliminazione dei residui (rottami ferrosi, oli lubrificanti esauriti, accumulatori), dei detriti (trattamenti specifici dei liquami in riferimento a norme W.H.O.) e degli agenti inquinati (acustici e atmosferici);
- 2 - ripristino dei livelli morfologici originari;
- 3 - ripristino della copertura vegetale con eventuali rinforzi delle specie guida (schermi verdi);
- 4 - ripristino dell'uso dei suoli al quale i terreni sono destinati;
- 5 - recupero degli assetti funzionali dell'area (viabilità locale).

L'analisi dell'ambito territoriale deve pertanto prevedere e valutare le componenti ed tutti i fattori interessanti, in particolare le condizioni dell'atmosfera, dell'ambiente idrico, del suolo, del sottosuolo, della vegetazione e della fauna, degli ecosistemi, della salute pubblica, del rumore e del paesaggio¹¹. L'analisi ambientale delle infrastrutture deve comprendere il sedime aeroportuale e le aree limitrofe, ove risultino significativi gli impatti di tali infrastrutture. In relazione alle fonti di impatto ambientale delle infrastrutture di trasporto, caratterizzate da sorgenti mobili e da servizi peculiari (come parcheggi, trasporto passeggeri e merci per via stradale, assistenza a terra e ristoro), si è estesa l'analisi ambientale all'intorno aeroportuale.

I principali sistemi ambientali individuati all'interno delle cartografie tematiche sono:

- le aree urbanizzate ad alta densità (quartieri Sud della Città di Catania);
- gli assi ad elevata densità di traffico e tracciato ferroviario;
- le zone industriali ed artigianali;
- le zone a destinazione d'uso orticola/rurale agricola;
- i bacini del torrente Forcella, a nord delle infrastrutture, e del fiume Simento a Sud delle infrastrutture di trasporto.

¹¹ I dati sono stati in parte analizzati e verificati durante lo svolgimento della tesi di Master in Storia ed Analisi del Territorio (a.a. 2000-2001) presso la Scuola Superiore di Catania.