

**“Dal paesaggio della sussistenza a quello della *wilderness*.**

**Il territorio del parco nazionale della Val Grande come laboratorio di lettura  
ed interpretazione diacronica del paesaggio”**

DIST (dipartimento Interateneo di Scienze, Progetto e Politiche del Territorio) del Politecnico e Università di Torino e Scuola di Specializzazione in Beni Architettonici e del Paesaggio e del Politecnico di Torino.

Settembre 2015

Il presente rapporto di ricerca raccoglie i contributi scientifici elaborati nell’ambito del contratto di ricerca del gennaio 2015 tra Parco Nazionale Val Grande e DIST (responsabile scientifico Arch. Carlo Tosco) e costituisce il prodotto della ricerca insieme al volume “Materiali proposti per la mostra” contenente la versione divulgativa finalizzata alla mostra.

Coordinamento scientifico:

Claudia Cassatella (DIST Politecnico e Università di Torino)

Roberto Gambino (CED-PPN del Politecnico di Torino)

Carlo Tosco (Direttore Scuola di Specializzazione in Beni Architettonici e Paesaggio del Politecnico di Torino)

Gruppo di ricerca

Claudia Cassatella (DIST Politecnico e Università di Torino), Roberto Gambino (CED-PPN Politecnico di Torino), Gabriella Negrini (CED-PPN Politecnico di Torino), Bianca Seardo (DIST Politecnico e Università di Torino): aspetti pianificatori territoriali e paesaggistici, sintesi paesaggistiche e strutturali; indagine sociale (Bianca Seardo)

Federica Corrado (DIST Politecnico e Università di Torino) e Giacomo Pettenati (Università di Torino): aspetti socio-economici e dinamiche del ritorno alla montagna

Gabriele Garnero e Paola Guerreschi (DIST Politecnico e Università di Torino): elaborazioni fotogrammetriche e GIS per l’interpretazione diacronica del paesaggio

Maurizio Gomez Serito (Scuola di Specializzazione BAeP): aspetti geomorfologici

Federica Larcher e Lucia Salvatori (DISAFA – Università di Torino): aspetti agro-ecologici

Carlo Tosco (Scuola di Specializzazione BAeP): aspetti storico-territoriali

Marco Zerbini (Scuola di Specializzazione BAeP): aspetti tecnologico-costruttivi del patrimonio costruito

## SOMMARIO

1. La Val Grande e le Vallintrasche tra *wilderness*, Parco ed Ecomuseo, p.3
2. I termini della questione: *wilderness*, paesaggio, natura protetta, p.6
  - 2.1 Il paradigma paesistico tra natura e cultura, p.7
  - 2.2 La Natura protetta. Il Parco Nazionale della Val Grande nel sistema delle politiche di protezione della natura, p.17
3. Il territorio e i suoi valori, p.32
  - 3.1 Le geometrie del territorio e le scale di analisi, p.32
  - 3.2 I territori del parco e delle Vallintrasche, p.33
  - 3.3 Valori, rischi, criticità, p.34
4. L'economia e le società locali, p.42
  - 4.1 Il sistema socio-economico e le dinamiche del turismo, p.42
  - 4.2 Tra processi di abbandono e prospettive di ritorno, p.45
5. La geologia e le forme del territorio, p.49
  - 5.1 Osservazioni sulla geomorfologia, p.49
  - 5.2 Le pietre utili, p.50
6. La montagna coltivata, p.58
  - 6.1 I paesaggi agroforestali: struttura, qualità e dinamiche, p.58
  - 6.2 L'analisi diacronica: i casi di Intragna, Cicogna e Colloro, p.63
  - 6.3 Paesaggi stabili e paesaggi in transizione tra vegetazione potenziale e resilienza, p.64
7. Le prese fotogrammetriche storiche per l'interpretazione diacronica del paesaggio, p.73
8. La montagna abitata, dal popolamento alla *wilderness*, p.78
  - 8.1 Viabilità storica e marginalità territoriale, p.78
  - 8.2 Il popolamento dalla fase d'impianto all'età moderna, p.79
  - 8.3 Il nuovo inquadramento territoriale, p.81
9. La montagna sfruttata come sistema produttivo, p.87
  - 9.1 Pietra e legno come risorse, p.87
  - 9.2 Sistemi e tecnologie costruttive, p.90
10. La montagna percepita, p.102
  - 10.1 La percezione "esogena" del paesaggio, p.104
  - 10.2 Le aree di caratterizzazione scenica, p.104
  - 10.3 Le percezioni dei visitatori, le immagini e la letteratura, p.107
  - 10.4 Le percezioni degli abitanti e i loro sguardi al futuro (interviste), p.108
  - 10.5 Moderni strumenti GIS per l'analisi del paesaggio, p.117
11. L'interpretazione strutturale del paesaggio, p.122
  - 11.1 L'interpretazione strutturale del paesaggio, p.122
  - 11.2 Una rassegna tipologica riassuntiva dei paesaggi della Val Grande e delle Vallintrasche, p.126
12. Riflessioni conclusive, p.134

## 10.5 MODERNI STRUMENTI GIS PER L'ANALISI DEL PAESAGGIO

Gabriele Gamero, Paola Guerreschi

### *Le basi cartografiche disponibili*

Le produzioni cartografiche oggi in atto da parte di soggetti differenti (amministrazioni centrali, enti locali, ...) sono caratterizzate da una impostazione basata su una struttura di dati spaziali multi-scala costituita da un insieme di oggetti ciascuno dei quali è caratterizzato da:

- codice identificativo univoco;
- geometria 3D (punto, polilinea, area) georeferenziata in un dato sistema di riferimento cartografico (UTM/WGS84);
- attributi alfanumerici (tabelle).

A livello nazionale, le attività di coordinamento delle produzioni cartografiche sono state portate avanti nell'ambito dell'Intesa tra Stato, Regioni ed Enti Locali sui Sistemi Informativi Geografici (*IntesaGIS*), i cui lavori sono stati avviati a partire dal 1996: questo progetto rappresentava all'epoca il tentativo più organico di modificare in termini positivi la situazione dell'Informazione Geografica in Italia, per creare uno stimolo verso una partecipazione più ampia delle istituzioni, delle imprese e del mondo scientifico (Figura 10.6).

A livello europeo è attiva invece la Direttiva INSPIRE (*IN*frastructure for *S*patial *I*nfoRmation in *E*urope), che istituisce un'infrastruttura per l'informazione territoriale nella Comunità europea.

La Direttiva è entrata in vigore il 15 maggio 2007 e intende creare, grazie a norme comuni di attuazione integrate da misure comunitarie, una struttura comune che renda l'informazione territoriale dei vari Stati compatibile e utilizzabile in un contesto transfrontaliero, in modo da superare i problemi riguardo alla disponibilità, alla qualità, all'organizzazione e all'accessibilità dei dati.

Questi, in sintesi, gli aspetti più importanti della Direttiva:

- INSPIRE si basa sulle infrastrutture per l'informazione territoriale create dagli Stati membri: a tal fine l'infrastruttura deve essere stabilita e resa operativa dai singoli Stati, che devono garantire che i dati territoriali siano archiviati, resi disponibili e conservati al livello più idoneo, al fine di evitare duplicazioni di dati: questi vanno raccolti una sola volta e gestiti laddove ciò può essere fatto in maniera più efficiente. Non è richiesta la raccolta di nuovi dati spaziali, ma qualsiasi dato territoriale dovrà adeguarsi alle indicazioni della Direttiva;
- l'interesse principale della Direttiva è rivolto alle politiche ambientali comunitarie e alle politiche o alle attività che possono avere ripercussioni sull'ambiente. Quando sarà pienamente operativa permetterà di combinare dati transfrontalieri da uno Stato membro all'altro con continuità e condividerli con le applicazioni e tra gli utilizzatori;
- la Direttiva mira ad agevolare la ricerca dei dati spaziali attraverso il *web*, tramite servizi di rete che ne permettano l'utilizzo in molteplici modi, dalla visualizzazione, al *downloading*, alle varie trasformazioni. I dati devono essere facilmente individuabili e adatti ad un uso specifico, facili da comprendere ed interpretare.

Tornando all'ambito nazionale, i disposti dei vari Gruppi di Lavoro che hanno portato avanti le tematiche di standardizzazione dei dati territoriali sono ora racchiusi nei quattro decreti del 10 novembre 2011, emanati dal Ministro per la Pubblica amministrazione e l'innovazione di concerto con il Ministro dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare, pubblicati sulla Gazzetta Ufficiale n. 48 del 27 febbraio 2012 (Suppl. Ord. n. 37) e, per la prima volta nel nostro Paese, arrivano ad avere un valore di legge e sono pertanto norma da applicarsi nella produzione dei dati territoriali finanziati con soldi pubblici.

Attraverso queste norme, a completamento dell'iter previsto dall'articolo 59 comma 5 del CAD (Codice dell'Amministrazione Digitale, D. L. 7 marzo 2005, n. 82), sono state adottate le prime specifiche definite dal Comitato per le regole tecniche sui dati territoriali delle pubbliche amministrazioni.

In particolare, i quattro provvedimenti in questione riguardano, rispettivamente:

- Adozione del Sistema di riferimento geodetico nazionale;
- Regole tecniche per la definizione delle specifiche di contenuto dei database geotopografici;
- Regole tecniche per la definizione del contenuto del Repertorio nazionale dei dati territoriali, nonché delle modalità di prima costituzione e di aggiornamento dello stesso;
- Regole tecniche per la formazione, la documentazione e lo scambio di ortofoto digitali alla scala nominale 1:10000.

Lo stesso CAD, all'Art. 59, definisce il concetto di dato territoriale come qualunque informazione geograficamente localizzata; definisce altresì il concetto di base dati di interesse nazionale (Art. 60) come l'insieme delle informazioni raccolte e gestite digitalmente dalle pubbliche amministrazioni, omogenee per tipologia e contenuto e la cui conoscenza è utilizzabile dalle pubbliche amministrazioni per l'esercizio delle proprie funzioni.

In relazioni alle applicazioni oggetto della presente attività, vengono di seguito riportate unicamente alcune indicazioni per quanto attiene ai DTM.

### *Le Specifiche per i DTM*

Relativamente ai DTM (*Digital Terrain Model*), le principali indicazioni formalizzate nelle Specifiche sono relative ai seguenti aspetti:

- il cambiamento di tendenza è rappresentato dal fatto che il principale prodotto relativamente all'altimetria è ora rappresentato dal DTM, mentre le curve di livello assumono unicamente una funzione di rappresentazione cartografica, derivata dal modello digitale stesso e finalizzato all'osservazione da parte dell'utente: per gli aspetti legati alle elaborazioni si privilegia l'utilizzo dei DTM;
- le Specifiche definiscono una serie di requisiti qualitativi dal punto di vista della precisione cui devono soddisfare i DTM, in particolare istituendo una serie di differenti Livelli, caratterizzati ciascuno dal punto di vista della precisione e della risoluzione di griglia;
- vengono definite le specifiche per la produzione, tra le quali:
  - ordinariamente è prevista la produzione di un TIN (*Triangulated Irregular Network*) da cui ottenere il grigliato regolare del DTM per interpolazione;
  - per la produzione dei modelli digitali è necessario impiegare tutte le informazioni disponibili riconducibili al suolo, quindi tutti gli elementi che costituiscono la planimetria delle rappresentazioni cartografiche, ristretta ai soli elementi la cui quota è riferita al suolo;
  - per la generazione del modello digitale è necessario integrare con punti (*mass points*) e linee di discontinuità (*breaklines*) rilevati unicamente per la produzione del DTM (senza valenza cartografica). Per la misura dei punti isolati è auspicabile utilizzare le metodologie della fotogrammetria digitale che prevedono l'uso dell'autocorrelazione ovvero le tecniche LiDAR, a seconda del livello che ci si propone di ottenere;

Dall'ultima versione del documento CISIS "Ortoimmagini e modelli altimetrici a grande scala - Linee Guida", in Tab 10.7 si riportano i valori dei Livelli di maggior diffusione (valori in metri).

### *Nuove rappresentazioni: analisi della sensibilità visiva del paesaggio*

Le basi dati disponibili consentono di contribuire alla costruzione di nuove rappresentazioni, che possono fornire valori aggiunti sia alle più tradizionali attività di gestione (SIT comunali, gestione delle *utility*, gestione della strumentazione urbanistica, incrocio con le basi catastali, ...), sia a moderne modellazioni territoriali non altrimenti possibili. Tra le varie esemplificazioni possibili, nella presente attività si è affrontata la problematica, oggetto di recenti sperimentazioni da parte del gruppo di ricerca cui gli autori appartengono, focalizzata al controllo della qualità estetico-percettiva del paesaggio attraverso un approccio "quantitativo" basato sull'uso dei SIT.

Le aree maggiormente visibili del territorio possono essere individuate in modo automatico ed informatizzato: le analisi dei bacini visuali (*Viewshed Analysis*) consentono di ottenere una simulazione complessa delle relazioni tra morfologia del paesaggio e punti di osservazione: è infatti una tecnica di analisi spaziale che utilizza gli algoritmi delle *lines of sight* per determinare la visibilità di aree da un determinato punto di osservazione del territorio.

La tecnica consiste nel calcolare il campo di osservazione (*bacino visuale*) rispetto alla posizione e all'orizzonte visivo di un osservatore: sulla base di un DTM è infatti possibile determinare la visibilità relativa da punti di vista predeterminati (oppure da una successione di punti, come per i percorsi) per ogni cella in cui è discretizzata l'area di studio. Il prodotto risultante di tale analisi è un'immagine raster il cui contenuto informativo dipende dal particolare modello di visibilità adottato (*binary viewshed*, *cumulative viewshed*, *identifying viewshed*, ecc.).

Attraverso la funzione *Viewshed* nell'ambiente *ESRI ArcGIS 10* (ma sono disponibili analoghe funzionalità operanti in ambiente *open source*) è possibile ottenere un'immagine raster che rappresenta la visibilità a partire da un determinato punto di osservazione: la *viewshed analysis* consente di ottenere un'immagine raster in cui il valore di ogni cella può essere 0 (non visibile) o 1 (visibile) e che rappresenta il bacino visivo dal punto prescelto. (Figura 10.8)

Ottenuta un'immagine per ogni punto di osservazione ovvero a partire da un percorso, è possibile effettuare un *overlay* tra i diversi risultati ed ottenere una nuova elaborazione raster, che mette in risalto la "visibilità assoluta" del paesaggio dall'insieme dei punti di vista. (Figura 10.9)

Tabella 10.7 Valori caratteristici dei principali Livelli per DTM e DSM [m]

Tipologia	Livello			
	1	2	3	4
	DEM o DSM	DEM o DSM	DEM o DSM	DEM o DSM
Accuratezza in quota: in campo aperto <i>PH(a)</i>	5	2	1	0.30
Accuratezza in quota: con copertura arborea > 70% <i>PH(b)</i> (nel caso di DEM)	10	1/4 altezza media alberi	1/4 altezza media alberi	0.60
Accuratezza in quota: edifici (nel caso di DSM) <i>PH(c)</i>	5	2.50	1.50	0.40
Tolleranza in quota: in campo aperto <i>TH(a)</i>	10	4	2	0.60
Tolleranza in quota: con copertura arborea > 70% <i>TH(b)</i> (nel caso di DEM)	20	1/2 altezza media alberi	1/2 altezza media alberi	1.20
Tolleranza in quota: edifici (nel caso di DSM) <i>TH(c)</i>	10	5	3	0.80
Accuratezza planimetrica: <i>PEN</i>	5	2	1	0.30
Tolleranza planimetrica: <i>TEN</i>	10	4	2	0.60
Passo di griglia:	20	20	10	5

### Applicazioni al caso della Val Grande

Le funzionalità descritte sono state utilizzate nello studio per il Parco Nazionale della Val Grande come supporto alle analisi sceniche e per dare un contributo alla descrizione del paesaggio che una fotografia non può dare. La Regione Piemonte mette a disposizione sul Geoportale differenti modelli digitali:

- il DTM (*Digital Terrain Model*) a passo 50x50 storico e ormai obsoleto;
- il DTM con griglia regolare quadrata di 5 metri estratto dalla ripresa ICE del 2009-11 con tecnica LiDAR.
- un *Digital Surface Model (DSM)* (fornito solo su richiesta), anch'esso a maglia 5x5 che descrive quindi anche la volumetria dell'edificato e dal sistema del verde

Si è scelto di utilizzare quale supporto cartografico nella nostra analisi il DTM a griglia 5x5 in quanto i punti analizzati sono tutti "belvedere" ovvero punti di osservazione del paesaggio riconosciuti: la presenza di eventuali edifici o aree verdi di una certa rilevanza che potessero essere considerati detrattori visivi, e quindi creare impedenza alla visione, è stata considerata quasi nulla.

Il volo aerofotogrammetrico dal quale è stato estratto il DTM regionale ICE è stato prodotto a partire da una ripresa alla quota relativa di circa 4500 m, e ha comportato l'acquisizione oltre alla classica ripresa fotografica, anche di un rilievo LiDAR con densità di un punto ogni 4 mq.

Per semplificare i principi generali che regolano il funzionamento di questa tecnica, un impulso laser viene lanciato da un apparato aviotrasportato verso la superficie terrestre e ne viene misurato il suo tempo di ritorno.

L'impulso laser può incontrare elementi diversi, e quindi dar luogo a echi differenziati: il primo impulso (*first pulse*) rappresenta la risposta del primo ingombro trovato sulla traiettoria del raggio laser e dal totale dei primi impulsi di ritorno, opportunamente filtrati mediante algoritmi particolari, si genera il DSM.

L'ultimo impulso (*last pulse*) rappresenta l'ultimo ostacolo identificabile con il terreno, e questo ultimo permette quindi di generare il DTM.

L'insieme dei punti ottenuti, che ha una distribuzione relativamente irregolare, viene successivamente interpolato per dar luogo ad un grigliato a maglia regolare.

Per elaborare le *viewshed*, preventivamente è stato necessario creare gli *shapefiles*, uno per ciascuno dei 14 belvedere oggetto di analisi, nei file di attributi interni agli *shapefiles* sono stati predisposti tutti i *fields* necessari ad ospitare le informazioni relative ai parametri del cono visivo (angolo orizzontale o "azimuth", angolo verticale o "vert" e profondità del cono visivo o "radius").

Nel presente lavoro, abbiamo imposto per tutti i punti il valore dell'azimut pari a 360°, l'apertura verticale considerata nel suo valore massimo ovvero 180° e come fascia di visibilità 2.500 metri, identificando altresì un secondo piano a 10.000 metri nel quale si distinguono prevalentemente i profili e le sagome delle grandi masse (piano di sfondo).

Solo per il belvedere Monte Zeda abbiamo anche elaborato la visibilità a 300 km, per verificare oggettivamente la possibilità di vedere il Duomo di Milano e parte della Pianura Padana, nelle giornate più terse.



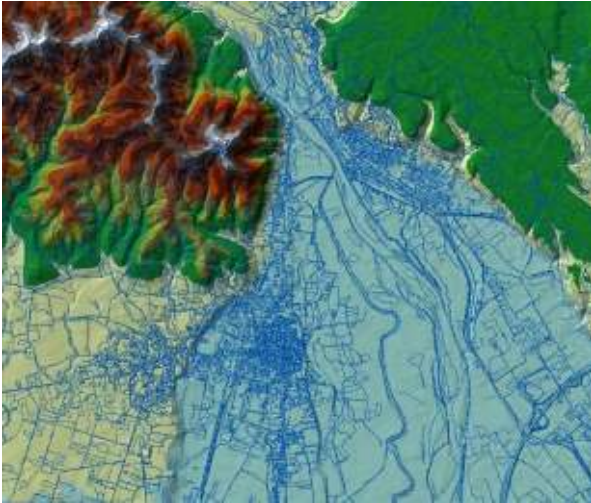


Fig. 10.6. Produzione prototipale con Specifiche IntesaGIS – Regione Piemonte (2005) Sezione 094130 (Gattinara)



Fig. 10.8. Particolare di Viewshed del Belvedere Pizzo Pernice



Fig. 10.9. Viewshed a 10 km dei 14 Belvedere