

La Val Grande, intesa nella sua connotazione di “città estiva”, di spazi coltivati, di alpeggi “caricati”, è ormai silente da decenni.

E attraverso il momento del silenzio, ci rammenta Eugenio Turri, si ha il senso del tempo: “così nel silenzio, nell’auscultazione delle voci profonde della natura, ci scopriamo improvvisamente assoggettati al tempo e alla storia, non solo in quanto essere viventi, ma soprattutto – ciò che più conta – in quanto agenti trasformatori della natura e costruttori di forme. Le quali durano sin quando non decidiamo, spinti dall’ansia di un presente insaziabile, che esse vanno sostituite con nuove forme...”.

Così il paesaggio della Val Grande osservato oggi, privo di attività, esprime, nel suo essere silente, la sua essenza di spazio connotato di segni e sedimentazioni entro una natura che, nella sua fissità/evoluzione ci lascia percepire i fili del tempo.

La metafora letteraria della “città estiva” (Vanni Oliva) lascia dunque il posto alla concretezza del paesaggio percepito oggi nel suo intreccio tra il passato ed il presente, ma anche alla lettura di quella “invisibilità” d’azione di edificatori di paesaggi rurali (richiamati da Carlo Cattaneo prima, e da Eugenio Turri poi, passando per Emilio Sereni), attori del passato che ci introducono ai tempi lunghi della storia, che danno sostanza storica al paesaggio.

A partire da due archetipi antinomici, “paesaggio della sussistenza” e “wilderness”, si è dipanato un percorso di ricerca multidisciplinare, svolto dal Dipartimento Interateneo di Scienze, Progetto e Politiche del Territorio del Politecnico e Università di Torino (DIST) e in particolare dalla Scuola di Specializzazione in Beni Architettonici e del Paesaggio e dal Centro Europeo di Documentazione sulla Pianificazione dei Parchi Naturali (CED-PPN)

L’analisi diacronica del territorio e delle sue trasformazioni, nelle sue componenti ambientali e umane, ma anche l’indagine sociale e sulla percezione, allontanano i luoghi comuni e enfatizzano la pluralità di prospettive per il futuro.

Il territorio del Parco Nazionale Val Grande come laboratorio di lettura e interpretazione diacronica del paesaggio

DAL PAESAGGIO DELLA SUSSISTENZA
A QUELLO DELLA WILDERNESS

DAL PAESAGGIO DELLA SUSSISTENZA A QUELLO DELLA WILDERNESS

Il territorio del Parco Nazionale Val Grande
come laboratorio di lettura e interpretazione
diacronica del paesaggio

a cura di Claudia Cassatella



MINISTERO DELL'AMBIENTE
E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE



Organizzazione delle
Nazioni Unite per l'Educazione,
la Scienza e la Cultura



Geoparchi
Mondiali
UNESCO



SEZIA VAL GRANDE
GEOPARK



POLITECNICO
DI TORINO



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI TORINO



Museo del Paesaggio
Verbania



EUROPARC
FORUM



EUROPEAN CHARTER
FOR SUSTAINABLE TOURISM IN
PROTECTED AREAS



EXPO
E TERRITORI

Parco Nazionale Val Grande
Collana DOCUMENTA

1. SILVANO CARNESECCHI, *Il tempo della buzza*, 2011
2. GIUSEPPINA SPAGNOLO GARZOLI a cura di, *Viridis lapis. La necropoli di Craveggia e la pietra ollare in Valle Vigizzo. Museo del Parco Nazionale Val Grande*, 2012
3. FABIO COPIATTI, ELENA POLETTI ECCLESIA a cura di, *Messaggi sulla pietra. Censimento e studio delle incisioni rupestri del Parco Nazionale Val Grande*, 2014
4. CLAUDIA CASSATELLA a cura di, *Dal paesaggio della sussistenza a quello della wilderness. Il territorio del Parco Nazionale Val Grande come laboratorio di lettura e interpretazione diacronica del paesaggio*, 2016



Collana DOCUMENTA

Dal paesaggio della sussistenza a quello della wilderness

Il territorio del Parco Nazionale
Val Grande come laboratorio di lettura
e interpretazione diacronica
del paesaggio

a cura di
Claudia Cassatella

Parco Nazionale Val Grande

Edito da Ente Parco Nazionale Val Grande

Ideazione e coordinamento generale:
Tullio Bagnati (Parco Nazionale Val Grande), con
la collaborazione di Gianni Pizzigoni (Museo
del Paesaggio, Verbania) e Barbara Grippa

Graphic design: Dario Martinelli

Fotografie: Archivio fotografico Enzo Azzoni,
Tullio Bagnati, Daniela Boglioni, Fabio Copiatti,
Eugenio Galbiati, Giacomo Gallarate,
Maurizio Gomez Serito, Raffaele Marini,
Cristina Movalli, Giancarlo Martini,
Massimo Mattioli, Andrea Mosini,
Giancarlo Parazzoli, Manuel Piana, Dino Perrotta,
Bianca Maria Seardo, Tim Shaw,
Marco Tessaro, Bernhard Herold Thelesklaf,
Claudio Venturini Delsolaro,
Carlo Zanetta, Marco Zerbinatti

Pagine 186-187 riproduzione «Veduta di Intra
dal lago» di Luigi Litta, per gentile concessione
Libreria Spalavera (Via Ruga / Pallanza/ VB)

La pubblicazione dei documenti cartografici
è autorizzata dall'Archivio di Stato di Torino
(autorizzazione n. 2515/28.28.00-60 del
15.06.2016) e dall'Istituto Geografico Militare
(autorizzazione n. 6893 del 03.06.2016)

Progetto di ricerca e mostra realizzati
nell'ambito del programma EXPO e i Territori,
APQ, Delibera CIPE n.49/2014 Ministero
dell'Ambiente - Parco Nazionale Val Grande.

Azione n. 42 «Ecomuseo delle Valli Intrascahe
(o Vallintrasche)» della Carta Europea del Turismo
Sostenibile (CETS), quinquennio 2013 - 2017.

Stampa:
Tipolitografia Press Grafica Srl,
Gravellona Toce (VB)

Copyright © 2016, Parco Nazionale
Val Grande e degli autori per i testi.
Tutti i diritti riservati
ISBN: 9788897068068

Il volume costituisce l'esito della ricerca
«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»,
svolta da gennaio a settembre 2016, per incarico
dell'Ente Parco, dal Dipartimento Interateneo
di Scienze, Progetto e Politiche del Territorio
del Politecnico e Università di Torino (DIST) e
in particolare dalla Scuola di Specializzazione
in Beni Architettonici e del Paesaggio e dal
Centro Europeo di Documentazione sulla
Pianificazione dei Parchi Naturali (CED-PPN).
La ricerca si è avvalsa di numerosi contributi,
spesso integrati in modo interdisciplinare.
Restando di ciascun autore la responsabilità
del proprio scritto, questa nota descrive le
competenze che sono state generosamente
messe a disposizione del lavoro collettivo.

Coordinamento scientifico:
Claudia Cassatella (Politecnico di Torino,
DIST), Roberto Gambino (Politecnico di
Torino, CED-PPN), Carlo Tosco (Scuola di
Specializzazione in Beni Architettonici e
Paesaggio del Politecnico di Torino, Direttore)

Coordinamento operativo: Bianca Maria
Seardo (Politecnico di Torino, DIST)

Gruppo di ricerca
Claudia Cassatella (Politecnico di Torino, DIST),
Roberto Gambino (Politecnico di Torino, CED-
PPN), Gabriella Negrini (Politecnico di Torino,
CED-PPN), Bianca Maria Seardo (Politecnico di
Torino, DIST): aspetti pianificatori territoriali e
paesaggistici, sintesi paesaggistiche e strutturali;
indagine sociale (Bianca Maria Seardo)
Federica Corrado (Politecnico di Torino, DIST)
e Giacomo Pettenati (Università di Torino,
DCPS): aspetti socio-economici e territoriali.
Carlo Tosco, Chiara Devoti, Chiara Tanadini
(Politecnico di Torino, Scuola di Specializzazione
BAeP): aspetti storico-territoriali.
Federica Larcher e Lucia Salvatori (Università
di Torino, DISAFA): aspetti agro-ecologici.
Gabriele Garnero e Paola Guerreschi
(Università di Torino, DIST): elaborazioni
fotogrammetriche e GIS per l'interpretazione
diacronica del paesaggio.
Maurizio Gomez Serito (Politecnico di
Torino, DIATI): aspetto geologici.
Marco Zerbinatti (Politecnico di Torino, DISEG,
Scuola di Specializzazione BAeP): aspetti
tecnologico-costruttivi del patrimonio costruito.
Il curatore e gli autori desiderano ringraziare
l'Ente Parco per l'attiva collaborazione
alle attività di ricerca e gli abitanti del
territorio per la loro disponibilità e
preziosa partecipazione all'indagine.

Indice

	Presentazione	6
	Interrogarsi sul paesaggio	7
	<i>Tullio Bagnati</i>	
I.	La Val Grande tra wilderness, Parco ed Ecomuseo	13
	<i>Roberto Gambino</i>	
II.	Wilderness, paesaggio, natura protetta: i termini della questione	21
	<i>Claudia Cassatella, Gabriella Negrini</i>	
III.	Il territorio e i suoi valori	51
	<i>Bianca Maria Seardo</i>	
IV.	L'interpretazione strutturale del paesaggio	67
	<i>Bianca Maria Seardo, Claudia Cassatella, Roberto Gambino</i>	
	Una rassegna tipologica riassuntiva dei paesaggi della Val Grande e delle Vallintrasche	72
	I paesaggi della wilderness	72
	I paesaggi delle creste	74
	I paesaggi dei boschi	76
	I paesaggi insediati e coltivati	78
	I paesaggi della contemporaneità	80
	Il paesaggio del lago	82
V.	La Val Grande dal popolamento alla Wilderness: un percorso storico	85
	<i>Carlo Tosco</i>	
VI.	Le trasformazioni della struttura territoriale nell'area del Parco della Val Grande. Persistenze e variazioni a partire dai catasti storici.	95
	<i>Chiara Devoti</i>	
	Mappare le trasformazioni del territorio: dalla piattaforma per la georeferenziazione dei dati alle carte tematiche	109
	<i>Chiara Tanadini</i>	
VII.	Metodologie geomatiche in supporto all'attività di analisi e interpretazione del paesaggio	117
	<i>Gabriele Garnero, Paola Guerreschi</i>	
	Volo GAI	120
	Ripresa regionale «Ferretti»	120
	Ripresa regionale 1991	121
	Ripresa regionale Alluvione 2000	121
VIII.	I paesaggi agroforestali: struttura, qualità e dinamiche.	133
	<i>Federica Larcher, Lucia Salvatori</i>	
	Cicogna	150
	Intragna	152
	Colloro	154
IX.	La montagna utilizzata come sistema produttivo	157
	<i>Marco Zerbinatti</i>	
X.	Le pietre utili della Val Grande	169
	<i>Maurizio Gomez Serito</i>	
XI.	La montagna percepita	177
	<i>Claudia Cassatella, Bianca Maria Seardo</i>	
XII.	L'economia e le società locali	197
	<i>Federica Corrado, Giacomo Pettenati</i>	
XIII.	Riflessioni conclusive	211
	<i>Roberto Gambino</i>	
	Riferimenti bibliografici	219

La presentazione del libro « Dal paesaggio della sussistenza a quello della wilderness» è prima di tutto il passaggio conclusivo di un percorso iniziato con EXPO che ha avuto, tra le sue tappe, la mostra dallo stesso titolo e la produzione del video «Terre di Mezzo». In realtà il termine conclusivo non è corretto perché – se da un lato si chiude un percorso- dall'altro se ne apre un altro ben più affascinante e stimolante.

La mostra, il cortometraggio, ora il volume con i risultati della ricerca, consentono infatti una serie di riflessioni storiche, sociali, economiche di grande attualità ed utilità anche per definire politiche di conservazione e tutela da un lato, di crescita, identitarie e di sviluppo sostenibile dall'altro.

La Val Grande infatti è un territorio che in passato è stato segnato in maniera importante dalla presenza dell'uomo e solo negli anni a partire dal primo dopoguerra si è assistito ad un ritorno allo stato naturale di un territorio in molti ambiti fortemente antropizzato.

Il tema della WILDERNESS DI RITORNO quindi è un filo rosso che ci consente di studiare la storia, l'economia, le comunità valgrandine.

Ed è questo – a mio modo di vedere – l'altra grande utilità del lavoro iniziato con la mostra che svolta tra le iniziative EXPO vede la sua parziale conclusione con l'edizione di questo libro.

Oltre alle dinamiche della wilderness – quindi conservazione e tutela – nel testo si analizzano anche le dinamiche socio economiche delle «Terre di mezzo» mettendo in correlazione valori naturali con valori identitari e di sviluppo sostenibile.

Può sembrare una contraddizione ma la vera sfida infatti sarà quella di fare della wilderness una delle leve economiche dello sviluppo locale in cui conservazione e sviluppo sostenibile sono parti dello stesso disegno.

Nella realtà ciò sta già avvenendo: nel territorio del Parco sono infatti presenti iniziative imprenditoriali di successo che hanno scommesso sugli elementi distintivi del territorio.

E qui si innesta la riflessione finale, forse la più importante di tutte; i ragionamenti fin qui svolti acquistano valore se diventano patrimonio condiviso da parte delle comunità locali che si identificano nella storia del proprio territorio e ne fanno un elemento da cui partire per pianificare crescita e sviluppo futuri.

In questo senso il progetto – che nasce anche dal lavoro che ha ispirato questo libro – dell'Ecomuseo delle Terre di Mezzo che ha preso l'avvio e vuole rappresentare non solo un luogo fisico ma soprattutto un luogo ideale in cui le comunità si identificano nella loro storia, nel paesaggio con le sue mutazioni, negli elementi che lo compongono traendo dalla storia gli elementi per pianificare – dal basso – la propria crescita.

Buona lettura e buona Val Grande a tutti.

Massimo Bocci
Presidente Parco Nazionale Val Grande

Interrogarsi sul paesaggio

La Val Grande, intesa nella sua connotazione di «città estiva», di spazi coltivati, di alpeggi «caricati», è ormai silente da decenni. E attraverso il momento del silenzio, ci rammenta Eugenio Turri, si ha il senso del tempo: «così nel silenzio, nell'auscultazione delle voci profonde della natura, ci scopriamo improvvisamente assoggettati al tempo e alla storia, non solo in quanto essere viventi, ma soprattutto – ciò che più conta – in quanto agenti trasformatrici della natura e costruttori di forme. Le quali durano sin quando non decidiamo, spinti dall'ansia di un presente insaziabile, che esse vanno sostituite con nuove forme...»¹.

Così il paesaggio della Val Grande osservato oggi, privo di attività, esprime, nel suo essere silente, la sua essenza di spazio connotato di segni e sedimentazioni entro una natura che, nella sua fissità/evoluzione ci fa percepire i fili del tempo.

La metafora letteraria della «città estiva» (VANNI OLIVA), – si contavano infatti 178 i diversi corti e alpeggi della Val Grande che si riempivano ed animavano stagionalmente per le diverse attività agro-silvo-pastorali –, lascia dunque il posto alla concretezza del paesaggio percepito oggi nel suo intreccio tra il passato ed il presente, ma anche alla lettura di quella «invisibilità» d'azione di edificatori di paesaggi rurali (richiamati da Carlo Cattaneo prima, e da Eugenio Turri poi, passando per Emilio Sereni), attori del passato che ci introducono ai tempi lunghi della storia, che danno sostanza storica al paesaggio.

Sull'archetipo del «paesaggio della sussistenza», contrapposto a quello della wilderness, si è fatto leva per delineare il percorso di ricerca che si presenta con questo nuovo volume della collana Documenta, e per darne sinteticamente il riferimento metodologico di tipo diacronico. Lo svelamento del sistema dei segni, di quanto dà sostanza storica al paesaggio valgrandino e che ci fa parlare di uno specifico paesaggio culturale, e l'ascolto delle voci che di questo paesaggio raccontano, è quanto si è iniziato con la ricerca interdisciplinare svolta con il Dipartimento Interateneo di Scienze, Progetto e Politiche del Territorio (DIST) del Politecnico e dell'Università di Torino. Segni e testimonianze che vanno nella direzione della costruzione di quella *geografia della memoria* avviata con le precedenti pubblicazioni della collana, ma soprattutto segni che dobbiamo interpretare per raccordarli al nostro agire e/o non agire nel territorio del parco e del suo intorno.

Verso un progetto di paesaggio per la Val Grande

La necessità di un «progetto di paesaggio», inteso come strumento di conoscenza, di diffusione e di presa di coscienza dei caratteri costitutivi ed evolutivi del territorio valgrandino, è allo stesso tempo fondativo delle finalità della ricerca, e di prospettiva per le azioni future del parco, prima fra tutte quella ecomuseale. L'intento iniziale era infatti quello di formare una maggiore consapevolezza verso il valore di un paesaggio ed i suoi caratteri complessi e processuali, senza ridurlo in facili icone e definizioni, declinandolo essenzialmente entro l'antinomia sussistenza/wilderness. Allo stesso tempo gli elementi di conoscenza e interpretazione possono costituire, come ci ricorda Roberto Gambino nelle sue riflessioni conclusive, non solo il contesto ideale per testare le nuove concezioni del paesaggio, ma finanche per costruire risposte (anche attraverso un progetto di paesaggio) agli interrogativi sottesi alle politiche di governo del territorio del parco in relazione al rapporto wilderness e identità locali, alle

1 E. TURRI (2004), *Il paesaggio e il silenzio*, Marsilio Venezia, p. 16

ragioni della natura e le percezioni ed aspirazioni degli abitanti.

Da una parte l'obiettivo della ricerca è stato quello di mettere a punto e sviluppare un processo di lettura diacronica della struttura sistemica del paesaggio a partire da tre linee di approfondimento ed un ambito territoriale di sperimentazione: quello della bassa Val Grande, della Valle Intrasca e della bassa Ossola, ovvero i territori del parco corrispondenti alle cosiddette «terre di mezzo», aree insediate permanentemente sia con abitati stabili, sia con attività stagionali.

Le tre linee di analisi, studio e approfondimento dovevano indagare i caratteri geo-strutturali, naturali e culturali del paesaggio dei territori individuati, la formazione e le trasformazioni nel tempo, la sua percezione sociale.

Le osservazioni paesistiche e la lettura descrittiva del paesaggio dovevano svolgersi attraverso un approccio multidisciplinare alla conoscenza delle relazioni, delle interconnessioni che legano tra loro fenomeni diversi, sia d'ordine naturale che culturale.

I saggi che seguono, danno dunque compiutamente conto di una lettura, interpretazione e classificazione teorico disciplinare per matrici antropiche, matrici naturali, matrici socio-culturali e matrici percettive, ma anche di una identità socio-locale espressa dal lavoro in campo con incontri ed interviste.

Nel suo duplice aspetto di apporto tecnico-disciplinare e di rapporto con testimoni del tempo e del territorio (vecchi e nuovi abitanti), la ricerca porta ad alcune riflessioni, le une sulle acquisizioni progressive di più discipline scientifiche all'analisi paesaggistica vuoi nei suoi portati storico rappresentativi (si vedano i capitoli V, VI, e VII su persistenze e variazioni a partire dall'analisi dei catasti storici), vuoi in quelli ecologici, ambientali e insediativi; le altre alle nozioni di cultura e di patrimonio culturale.

Quest'ultima, come richiama l'UNESCO in diversi programmi e documenti, si è ampliata notevolmente spostando il baricentro dai monumenti ai beni culturali, dagli oggetti alle idee, dal materiale all'immateriale. Il patrimonio inoltre rimanda a simboli e rappresentazioni, ai «luoghi della memoria», e quindi all'identità.

Nell'ottica ecomuseale il patrimonio culturale è, in accordo con H. De Varine, «il risultato, materiale ed immateriale, dell'attività creativa continua e congiunta dell'uomo e della natura: in questo senso lega concretamente il passato al presente e al futuro», diventando quindi anche per il parco e il suo paesaggio «uno scenario e una risorsa per lo sviluppo»². La sfera del patrimonio culturale investe l'insieme della sfera comunitaria, quella estetica, quella emotiva e simbolica, oltre che i modi in cui, nella sua manifestazione paesistica, ed in linea con la Convenzione Europea del Paesaggio, è riconosciuto e fatto proprio dalla comunità, e fatto oggetto di progettualità nella sua possibile declinazione ecomuseale, ma non solo.

Di sfondo infatti a questo patrimonio culturale sedimentato, che dà sostanza storica al paesaggio, ed una comprensione e interpretazione dei caratteri costitutivi ed evolutivi del territorio valgrandino, c'è il tema cruciale, oggi «identitario», del rapporto con la wilderness.

Interrogarsi sul paesaggio

Guardiamo al paesaggio per comprendere il senso del nostro agire che concretamente possa incidere sul territorio del parco, ma anche per trovare risposte a quanto origina la cosiddetta «wilderness di ritorno», la Val Grande silente.

La conoscenza storica dei processi territoriali, parte tangibile e articolata della ricerca del Dipartimento Interateneo di Scienze, Progetto e Politiche del Territorio (DIST) del Politecnico e dell'Università di Torino insieme a quella interpretativa e comunicativa³, unita

2 H. DE VARINE (2005), *Le radici del futuro. Il patrimonio culturale al servizio dello sviluppo locale*. CLUEB Bologna

3 Si ricorda infatti che il gruppo interdisciplinare di ricerca ha predisposto contenuti e suggerimenti museografici, per l'allestimento della mostra «dal paesaggio della sussistenza a quello della wilderness» realizzata nel 2015 nell'ambito delle iniziative EXPO del parco nazionale, poi divenuta allestimento permanente del Centro visita del parco di Intragna.

a nuove acquisizioni istituzionali e disciplinari (in particolare sul tema del rapporto tra capitale naturale e dimensione culturale) ci aiutano ad organizzare su basi più consapevoli il nostro rapporto con il paesaggio.

In questa prospettiva due riferimenti sono strategici per l'azione del parco: sotto il profilo dei principi, la Carta di Roma (2014) è oggi lo strumento finalizzato ad aumentare la consapevolezza di quanto sia essenziale, nei processi decisionali, considerare insieme capitale naturale e capitale culturale, nonché a incrementare l'integrazione delle tematiche relative alla biodiversità nelle politiche di settore, anche in un'ottica di sviluppo di una economia sempre più verde; sotto il profilo operativo sono invece le acquisizioni teorico disciplinari del paesaggio come entità multifunzionale complessa, del paesaggio come erogatore di beni e servizi, a costituire i nuovi possibili paradigmi ponte per nuove pratiche gestionali territoriali.

Di sfondo a questi riferimenti rimane per altro la particolare connotazione territoriale del parco nazionale e del suo intorno che lo ascrive, a tutti gli effetti, entro quelle che oggi riconosciamo come «aree interne». Ovvero di aree caratterizzate da un capitale territoriale abbandonato o non utilizzato contraddistinto da un'elevata qualità ambientale e importanti risorse naturali (sistemi agricoli, foreste, risorse idriche, paesaggi naturali e umani) e culturali (beni culturali, insediamenti storici, edifici religiosi, piccoli musei, cultura materiale ed immateriale), da elevati costi sociali derivanti dal dissesto idrogeologico, dalla perdita di conoscenze territoriali, di paesaggi peculiari e di coesione sociale; una «cittadinanza limitata» dall'essere spesso distante dai principali centri di offerta di servizi essenziali.

Per affrontare i nodi critici delle cosiddette aree interne, l'Italia ha adottato, nel 2014, una Strategia Nazionale per le Aree Interne (SNAI), in corso di implementazione attraverso la programmazione 2014-2020 dei fondi comunitari combinati con le risorse dedicate nelle leggi di stabilità e basata su azioni di sistema mirate ad aumentare l'attrattività delle aree che integrino diversi ambiti di intervento e, dall'altro, su azioni specifiche volte a migliorare la vita quotidiana e il benessere dei residenti. Entro tale cornice di sistema si colloca per altro anche una azione specifica del parco che la vede come opportunità di approccio integrato. Si tratta di una scommessa su un aspetto particolare del paesaggio come quello dei terrazzamenti che sembra non averne più: un'azione plurima su una unità di paesaggio particolare nella direzione di un potenziamento e innovazione delle economie locali, valorizzazione del patrimonio e dell'identità culturale, prevenzione e riduzione del rischio idrogeologico, promozione di attività di educazione/formazione e di contenuti innovativi di carattere scientifico e tecnologico, comunicazione e promozione delle risorse e delle potenzialità del territorio.

La Carta di Roma sul Capitale Naturale e Culturale

Il paradigma paesistico, tra natura e cultura, trova nella Carta di Roma un articolato disposto tra principi d'azione, criteri guida e riferimenti strategici, oltre che cornice istituzionale, utile all'azione del parco.

La Carta di Roma, approvata dai Direttori della Natura dell'Unione Europea nel novembre 2014, è infatti una proposta ponte sulle interrelazioni e interazioni tra capitale naturale e culturale. Essa mira a rafforzare le politiche in materia di natura e biodiversità, e a migliorarne l'integrazione con le altre politiche connesse con il territorio e con l'economia.

Per la Carta, oltre a rafforzare l'attuazione delle Direttive Habitat e Uccelli e realizzare la visione a lungo termine del 7° Piano d'Azione Ambientale dell'UE, si tratta di considerare di importanza strategica quegli investimenti che sostengono il ripristino e la conservazione del capitale naturale e lo sviluppo di sinergie tra capitale naturale e culturale, come ad esempio la Strategia per le infrastrutture verdi (COM 2013/249). L'obiettivo generale dell'azione è quello di attingere contemporaneamente da questi capitali per generare benefici economici, opportunità di lavoro e sostenere i settori chiave quali il turismo. Anche ovviamente la strategia dell'UE sulla biodiversità (COM 2011/ 244), è di riferimento poiché mira alla protezione dell'intrinseco valore della biodiversità riferendosi al man-

tenimento e alla valorizzazione degli ecosistemi e dei loro servizi promuovendo al tempo stesso coesione economica, territoriale e sociale e salvaguardia del patrimonio culturale dell'UE.

In un progetto di paesaggio lungimirante l'agenda della Carta di Roma consente di fissare strategicamente i passaggi operativi.

Tre sono i criteri guida ed i nodi di azione verso il capitale naturale:

- a) migliorare e sostenere le conoscenze scientifiche a livello internazionale, nazionale e locale, incluse ricerche sui benefici arrecati alla società; rendere disponibili le informazioni, i set di dati di qualità per la ricerca e il processo decisionale; mappare, valutare, monitorare, pianificare e gestire gli ecosistemi e i loro servizi;
- b) investire sul Capitale Naturale per favorire e sostenere una crescita intelligente, sostenibile e inclusiva;
- c) garantire la funzionalità degli ecosistemi naturali e integri, poiché ecosistemi sani e resilienti sono in grado di fornire alla società una gamma completa di beni e servizi economicamente valutabili.

Due invece i criteri di azione verso il capitale culturale. Da una parte si tratta di legare il capitale culturale e naturale prendendo in considerazione la dimensione sociale e culturale della gestione degli ecosistemi, promuovendo conoscenze adatte a livello locale, collegare benefici, beni e servizi derivanti dagli ecosistemi (offerta) con i modelli della cultura, della società e l'economia (domanda).

Dall'altra si devono creare le opportune sinergie tra le infrastrutture verdi, le zone rurali e urbane. Specie, habitat, ecosistemi, unità territoriali e le infrastrutture sono parte di una struttura multifunzionale e spazialmente interconnessa di aree naturali e semi-naturali. In tale contesto assumono rilievo le infrastrutture verdi (ad esempio i terrazzamenti sopra citati) per collegare aree naturali e semi-naturali con le aree urbane e rurali, anche in uno scenario di economia verde in grado di connettere i diversi ambiti naturale, culturale, sociale ed economico.

Come si può ben comprendere siamo nell'ambito non solo della tutela e conservazione dei beni naturali e culturali propri della funzione istituzionale di un parco nazionale, ma anche in quello essenziale che mette in campo le scelte ed i metodi degli stessi processi decisionali.

I servizi ecosistemici

Tra le priorità individuate nella Strategia Nazionale sulla Biodiversità e cruciali nella Carta di Roma, i servizi ecosistemici (SE), che il Millennium Ecosystem Assessment (2005) definisce come «i benefici multipli forniti dagli ecosistemi al genere umano», sono per i parchi, e non solo, il nuovo orizzonte strategico operativo per la gestione del capitale naturale riconosciuto ed approvato anche dalle più recenti determinazioni di Governo con l'approvazione del Collegato Ambientale che ne fa uno degli assi strategici per riconsiderare gli stessi termini economici della sostenibilità, supportare strategie di sostenibilità e di perequazione territoriale, anche a fronte dei cambiamenti globali nel breve, medio e lungo periodo.

In una crescente complementarietà tra le politiche del paesaggio e quelle della natura il paradigma dei SE può costituire la base per un cambiamento dei termini economici con cui considerare il territorio e i suoi capitali attraverso una *governance* e una pianificazione territoriale più consapevole del significato dei processi ecologici e più orientata verso una sostenibilità concreta e durevole.

Se assumiamo il paesaggio come entità multifunzionale complessa, come sistema di sistemi ambientali, o ecomosaico

dove un insieme di *patches* ne determinano il carattere prevalente e la stessa matrice del paesaggio, ne consegue la sua funzione e lettura anche come erogatore di servizi⁴: dunque una possibile nuova chiave di lettura della qualità del sistema d'area vasta costituito dal parco e dal suo intorno.

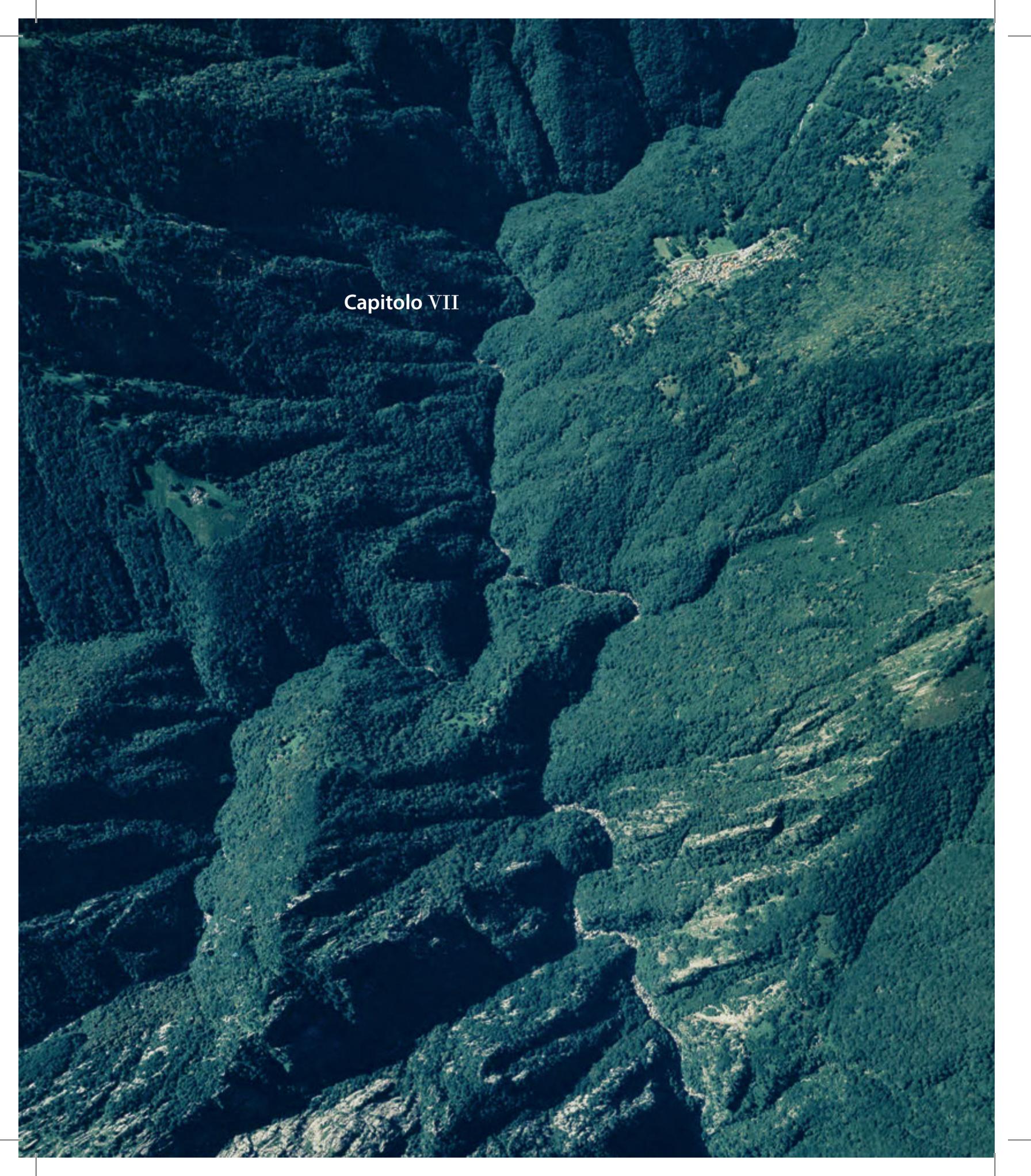
Uno spazio per la biodiversità

L'attenzione ai servizi ecosistemici costituisce uno spostamento di attenzione e di approccio cruciale anche nella lettura delle dinamiche e delle trasformazioni del territorio e del paesaggio della Val Grande, e della *wilderness di ritorno* in particolare. Se infatti come richiama sempre Roberto Gambino nelle considerazioni conclusive sugli esiti della ricerca, si assume la *wilderness* non come «un dato», ma come «un programma», essa potrà essere contestualizzata e valutata rispetto le dinamiche complessive del capitale naturale e della biodiversità in particolare. Attraverso la valutazione di entità, distribuzione e vulnerabilità di quel particolare capitale naturale costituito dalla «wilderness», o dal *paesaggio della wilderness*, è possibile individuare quelle soglie di criticità utili a fissare i limiti e le condizioni di sostenibilità degli interventi e delle trasformazioni pianificabili (il «programma») in un nuovo rapporto e declinazione dell'antinomia paesaggio naturale vs paesaggio culturale, o tra paesaggio della sussistenza e paesaggio della wilderness. Quindi per poter caratterizzare il capitale naturale del parco come elemento strategico per garantirne i servizi ecosistemici (direi forse garantire anche una scala spazio-temporale della sua biodiversità potenziale), in particolare per definirne quella effettiva e particolare funzione di servizio di tipo estetico-percettiva: ovvero di forte sostenibilità del *paesaggio* come entità multifunzionale complessa.

Tullio Bagnati

Direttore Parco Nazionale Val Grande

4 R. SANTOLINI (2008), *Paesaggio e sostenibilità: i servizi ecosistemici come nuova chiave di lettura della qualità del sistema d'area vasta*. In: Riconquistare il Paesaggio, la Convenzione Europea del Paesaggio e la conservazione della biodiversità in Italia, MIUR - WWF Italia, pp. 232-244

An aerial photograph of a vast, mountainous region covered in dense, vibrant green forest. The terrain is rugged, with numerous ridges and valleys. In the upper right quadrant, a small, light-colored village or settlement is visible, nestled in a valley. The text "Capitolo VII" is overlaid in white on the left side of the image.

Capitolo VII

Metodologie geomatiche in supporto all'attività di analisi e interpretazione del paesaggio

Gabriele Garnero, Paola Guerreschi

Le tecniche e le modalità attraverso le quali vengono oggi prodotte e, potenzialmente, aggiornate le basi dati territoriali, mettono a disposizione degli operatori non solo strumenti di conoscenza affidabili ed accurati, ma consentono di impostare differenti modalità operative attraverso le quali fondare i processi di pianificazione e gestione del territorio.

Nel presente saggio vengono illustrate le esperienze applicative poste in atto in supporto alle attività di analisi condotte.

Le prese fotogrammetriche storiche per l'interpretazione diacronica del paesaggio

Il territorio italiano, nella sua storia recente, è stato oggetto di numerose riprese aeree fotogrammetriche: nel periodo del secondo conflitto mondiale sono state effettuate numerose campagne di ripresa per scopi bellici, e nei primi anni del dopoguerra (1954 – 1956) è stata effettuata una ripresa aerea stereoscopica coprente l'intero territorio nazionale ad opera del Gruppo Aeronautico Italiano (GAI).

L'impiego di tali supporti per la ricostruzione della dinamica territoriale costituisce un elemento di sicuro interesse per l'analisi dell'evoluzione del territorio.

Nel corso degli anni si è infatti verificata una notevole modificazione della società e del suo assetto economico e produttivo: l'abbandono dei territori marginali e il conseguente incremento degli abitanti nei grandi centri urbani o l'estensione delle superfici dedicate all'edificazione di attività residenziali e/o industriali sono clamorosi esempi di come si siano modificati gli usi sociali, le dinamiche socio-economiche e quindi le conseguenti modalità di utilizzo dei territori e delle risorse.

Dopo adeguate forme di processamento, che prevedono la rasterizzazione, la definizione dei parametri metrici di presa e l'ortorettifica, i fotogrammi diventano un prezioso strumento di lettura delle dinamiche territoriali passate: con le attuali metodologie di restituzione e rappresentazione è possibile effettuare una fedele ricostruzione di tali assetti, con la possibilità di analizzarne e quantificarne gli aspetti peculiari come, ad esempio, la stima delle superfici dedicate alle singole attività produttive o occupate da aree naturali ed i loro rapporti quantitativi. La ripetizione del processo con prese di differenti epoche di acquisizione permette di effettuare comparazioni diacroniche e di determinare, tramite l'impiego di metodologie proprie della *landscape ecology*, indici descrittivi dell'evoluzione dell'assetto territoriale nel tempo (*change detection*).

L'impiego di tali supporti per la ricostruzione della dinamica territoriale costituisce un elemento di sicuro interesse per l'analisi dell'evoluzione del paesaggio. Gli ostacoli principali sono costituiti dallo stato di conservazione delle immagini, ovviamente in formato cartaceo e oggetto di deformazioni e strappi che pregiudicano, in taluni casi, l'impiego di alcuni fotogrammi, e dalla reperibilità delle informazioni ancillari: i certificati di calibrazione non sono sempre disponibili ed in certi casi il supporto cartaceo è ritagliato in modo anomalo, con conseguente asportazione dei *repères* e conseguente impossibilità di impiego dei dati di calibrazione per il processamento dell'immagine.

I fotogrammi storici disponibili per il territorio italiano

Nel periodo del secondo conflitto mondiale, sul territorio nazionale sono state effettuate numerose campagne di ripresa per scopi bellici (l'individuazione di obiettivi strategici, la verifica dell'efficacia di azioni di bombardamento, ...) dalle differenti forze schierate sul territorio nazionale quali Luftwaffe, RAF, Regia Aeronautica, USAAF.

La Royal Air Force (RAF) e la United States of America Air Force (USAAF) hanno effettuato riprese planimetriche e stereoscopiche tra il 1943 ed il 1945, focalizzate su obiettivi di interesse strategico con scale medie variabili tra 1:10.000 e 1:50.000 a seconda delle focali impiegate, con formato 24x24 o 18x24; la forza aerea britannica ha compiuto i voli sull'Italia meridionale, mentre gli statunitensi hanno effettuato i voli sull'Italia del Nord.

Con analoghe modalità e obiettivi sono state realizzate le riprese da parte della Luftwaffe e della Regia Aeronautica.

Nei primi anni del dopoguerra (1954 – 1956) è stata effettuata una prima ripresa aerea stereoscopica coprente l'intero territorio nazionale ad opera del Gruppo Aeronautico Italiano (GAI) con scala media di 1:33.000 per la parte peninsulare, minore nelle zone alpine (<http://immagini.iccd.beniculturali.it/>).

Le attività svolte sul territorio del Parco

L'indagine preliminare sulla consistenza e periodizzazione delle fonti cartografiche e fotogrammetriche è stata indispensabile per verificare la fattibilità di successive indagini settoriali eseguite da altri specialisti, quali storici del territorio, naturalisti, agronomi e paesaggisti e per rappresentare in forma divulgativa le modificazioni in atto e quelle avvenute in passato sul paesaggio del Parco Val Grande.

La carenza di basi cartografiche dei periodi necessari all'analisi ha consigliato l'utilizzo di riprese fotogrammetriche aeree: a partire dal Volo GAI, sono state esaminate le successive coperture poste in essere dalla Regione Piemonte per i primi atti pianificatori degli anni '70 del secolo scorso quali il volo Ferretti, il volo del 1991, il volo effettuato in occasione dell'Alluvione 2000, per giungere alla moderna ripresa fotogrammetrica realizzata nel 2010 con apparati digitali nota come Ripresa ICE (camera fotogrammetrica + apparato LiDAR).

Approfondiamo di seguito le caratteristiche principali di ogni singolo volo citato.

Fig. 7.1 Fotoindice del Volo GAI

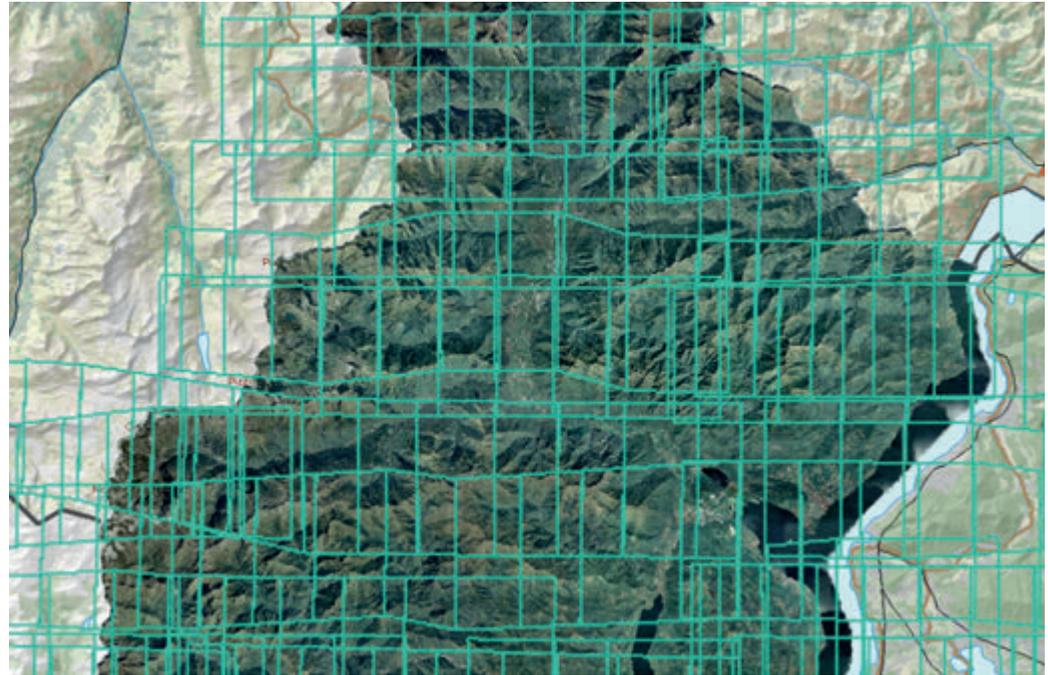
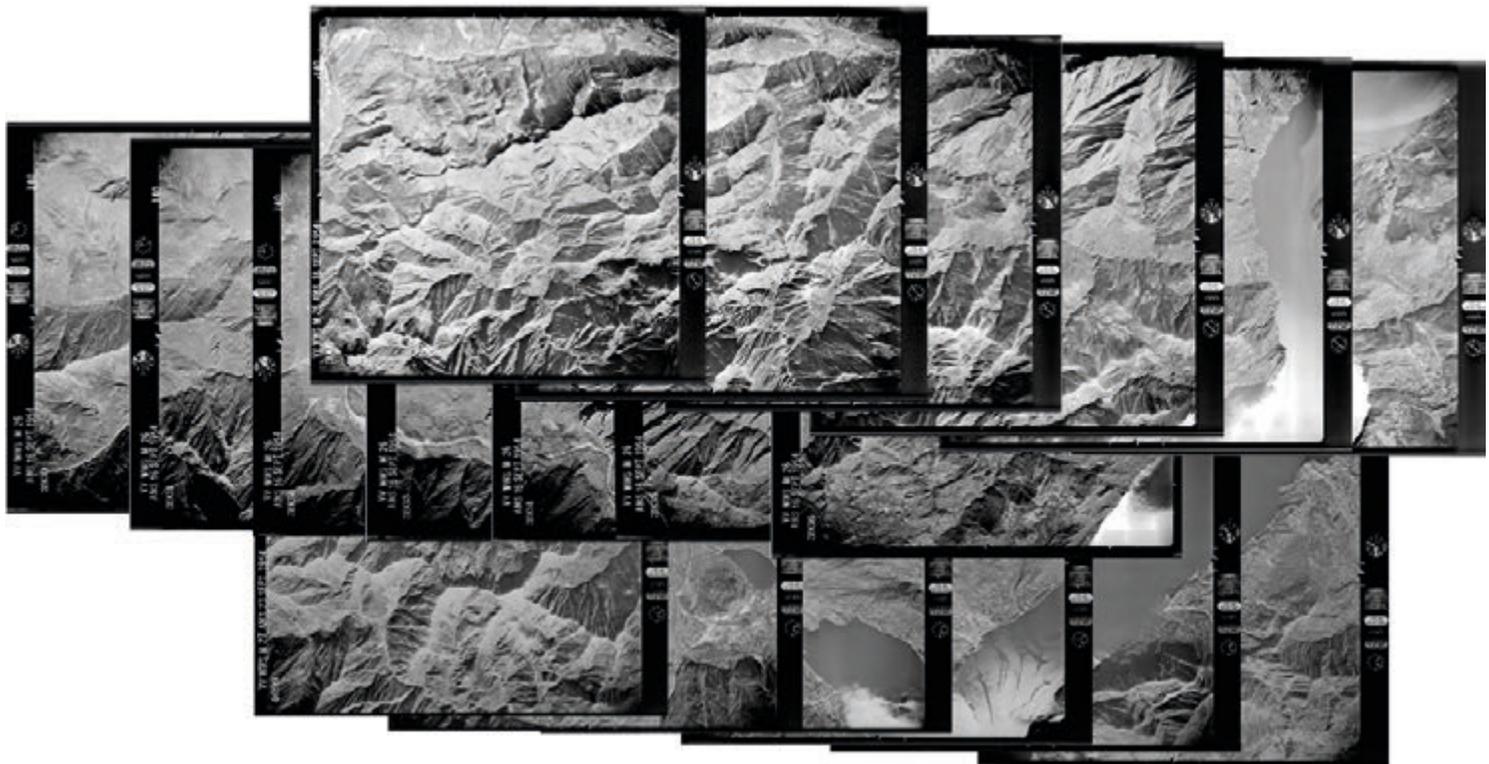


Fig. 7.2 Mosaico dei fotogrammi del Volo GAI relativi alla Val Grande (elaborazione degli autori)



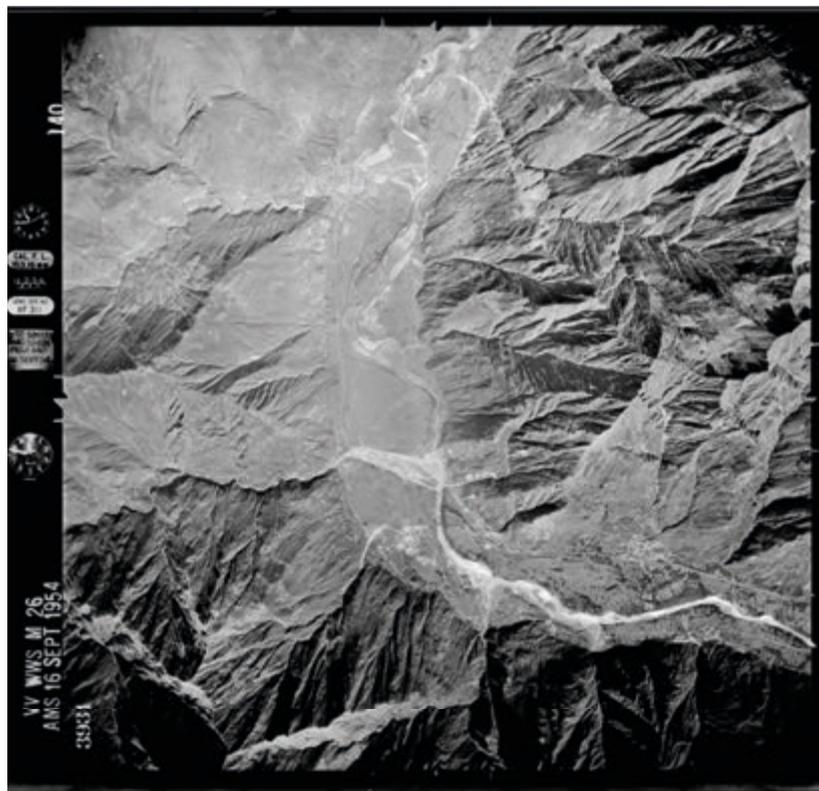
Volo GAI

Costituisce come detto la prima ripresa aerea stereoscopica in bianco e nero dell'intero territorio nazionale, risalente alla metà degli anni '50 del secolo scorso. È stata realizzata dal Gruppo Aeronautico Italiano (GAI) per cui prende il nome «volo GAI», su commissione dell'Istituto Geografico Militare. Le riprese nella zona di interesse sono avvenute tra il luglio del 1954 e il luglio del 1955.

Sono state utilizzate camere da presa di fabbricazione americana Fairchild XF 311 con focale 153.16 mm con formato 23x23 cm.

Tutti i negativi del volo nazionale sono reperibili e acquistabili presso l'Istituto Geografico Militare (IGM) di Firenze. La Regione Piemonte ospita sul suo Geoportale – visualizzabile come servizio Webgis – il fotoindice di Arpa Piemonte (Fig. 7.1) della ripresa aerofotografica del volo GAI (Figg. 7.2-7.3).

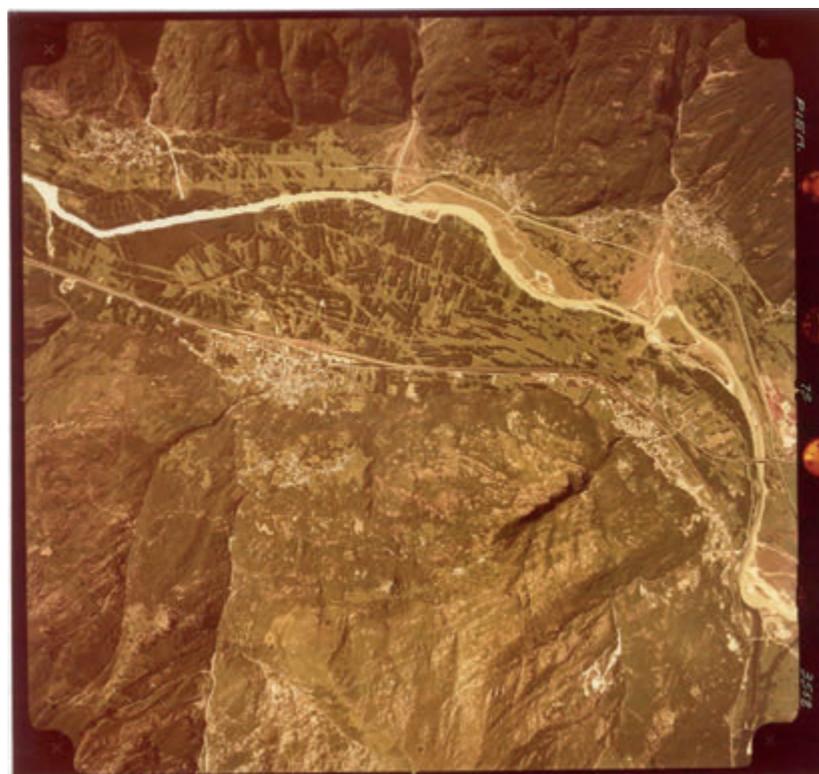
7.3 Fotogramma del volo GAI



Ripresa regionale «Ferretti»

La Regione Piemonte a metà degli anni '70 ha commissionato la realizzazione di una ripresa aerea alla CGR di Parma, con pellicole sia all'infrarosso sia a colori: negli anni 1976/77 venne coperto il territorio delle province di Alessandria, Asti, Novara e Vercelli, mentre qualche anno dopo, nel 1979/80, fu completata la ripresa per il territorio delle province di Cuneo e Torino. Lo scopo dell'Amministrazione regionale era orientato alla produzione delle prime cartografie tematiche dell'intera Regione, la carta forestale e quella dell'uso del suolo. I fotogrammi cartacei di questo volo, come delle altre riprese regionali, (a eccezione ovviamente dell'ultima che nasce in formato digitale) sono stati scansati con scanner piano non fotogrammetrico a una risoluzione di 600 dpi. Il materiale è consultabile e può essere richiesto al Settore Cartografico dalla Regione che li distribuisce con una licenza d'uso - CC-BY 2.5 Italia (Fig. 7.4).

7.4 Fotogramma del Volo Ferretti

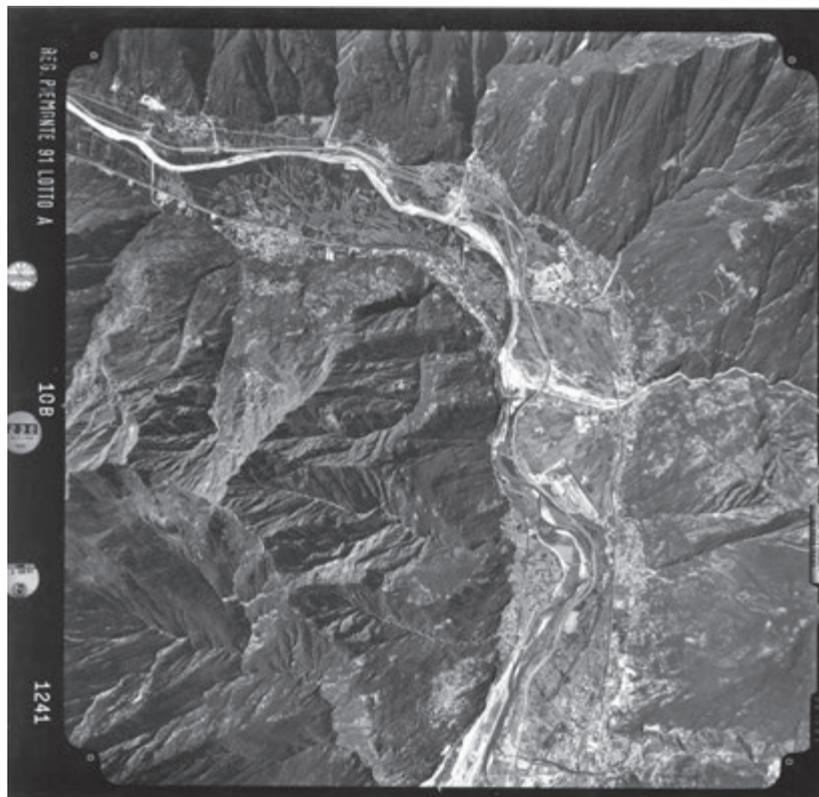


Ripresa regionale 1991

Nel 1991 la Regione Piemonte ha appaltato alla Compagnia Generale Riprese aeree di Parma (CGR) e alla Ditta ROSSI di Brescia la realizzazione della Carta Tecnica Regionale e della ortoimmagine alla scala 1:10.000 sulla base di una ripresa aerea alla scala 1:37.000 (quota di volo relativa pari a circa 5650 metri), con ricoprimenti longitudinali dell'80% e trasversali del 15%.

Per poter produrre l'ortoimmagine del territorio oggetto di studio sono stati elaborati circa un centinaio di fotogrammi (Fig. 7.5).

7.5 Fotogramma della Ripresa aerea del 1991



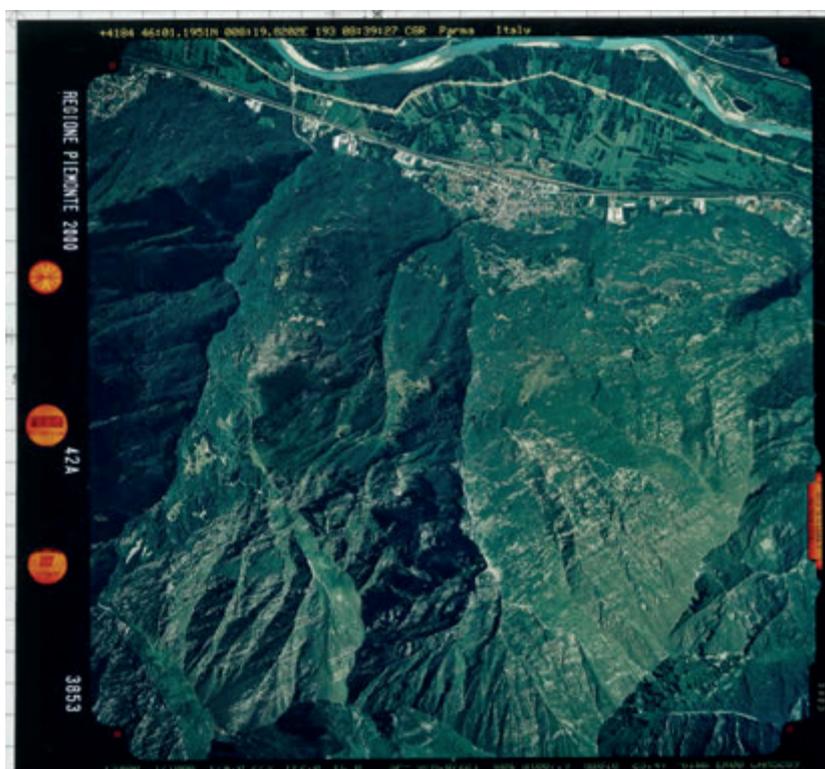
Ripresa regionale Alluvione 2000

La Giunta regionale del Piemonte, a seguito dell'alluvione avvenuta nell'ottobre del 2000 sul territorio della Regione, ha commissionato alla CGR di Parma per il nord e centro del Piemonte e alla Ditta ROSSI di Brescia per il Sud Piemonte la ripresa aerofotogrammetrica a colori meglio nota come «Volo Alluvione 2000», con fotogrammi alla scala 1:15.000.

Questa fu la prima significativa ripresa di un territorio regionale gestita con tecniche GIS, con fotogrammi immediatamente scansionati e fotoindici informatizzati e distribuzione al pubblico su DVD.

Come per il volo del '91, per il progetto di ricerca sono stati utilizzati un centinaio di fotogrammi (Fig. 7.6).

7.6 Fotogramma della Ripresa aerea Alluvione2000



Per utilizzare per le elaborazioni i moderni software di processamento fotogrammetrico, i fotogrammi sono stati preventivamente riquadrati sui 4 *repères* presenti, eliminando le zone della cornice ove erano presenti i parametri del volo (altimetro, numero del fotogramma, data e l'ora del volo, ...), recuperando in tal modo la parte principale delle deformazioni di scansione con l'utilizzo di una procedura semi-automatica che opera a seguito della collimazione manuale dei *repères*.

Le operazioni di processamento

Per la produzione delle ortofotografie sono sperimentalmente stati utilizzati vari software, quali *Pix4D Mapper* di Pix4D SA (CH), *3DFZehir* di 3DFlow (I), *APS* di Menci Software (I) e *PhotoScan* di Agisoft (RU) nonché alcune soluzioni *open source*: ciò ha permesso di confrontare le differenti modalità operative e valutare anche le diversità nella produzione delle ortofotografie, consentendo quindi di valutare operativamente le varie soluzioni che offre il mercato.

I vari software eseguono in principio un orientamento relativo dei singoli fotogrammi, combinandoli tra di loro e producendo un modello complessivo che risulta non in scala e in un sistema spaziale di riferimento non noto.

Fig. 7.7 Ortofoto derivata dal Volo GAI

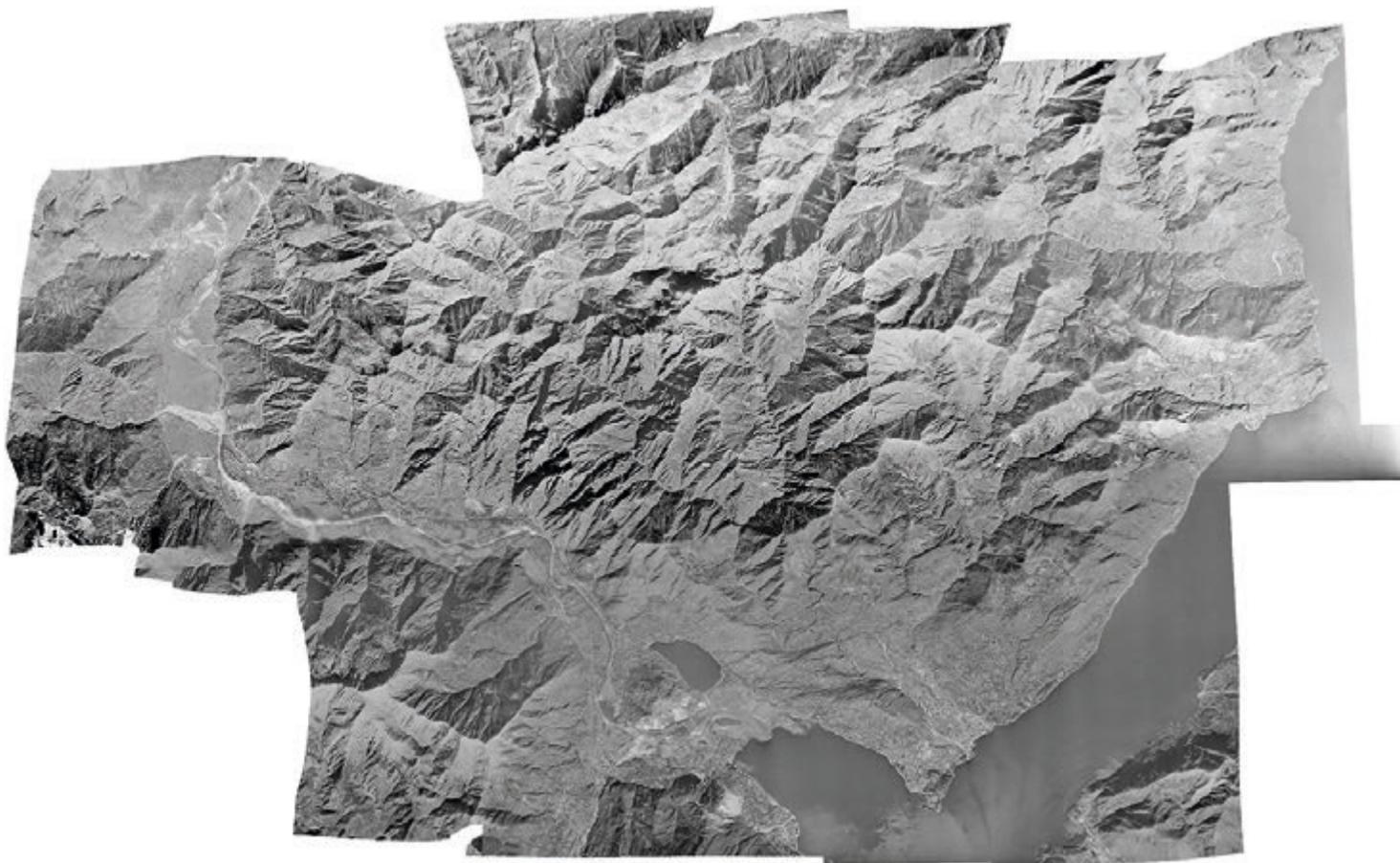
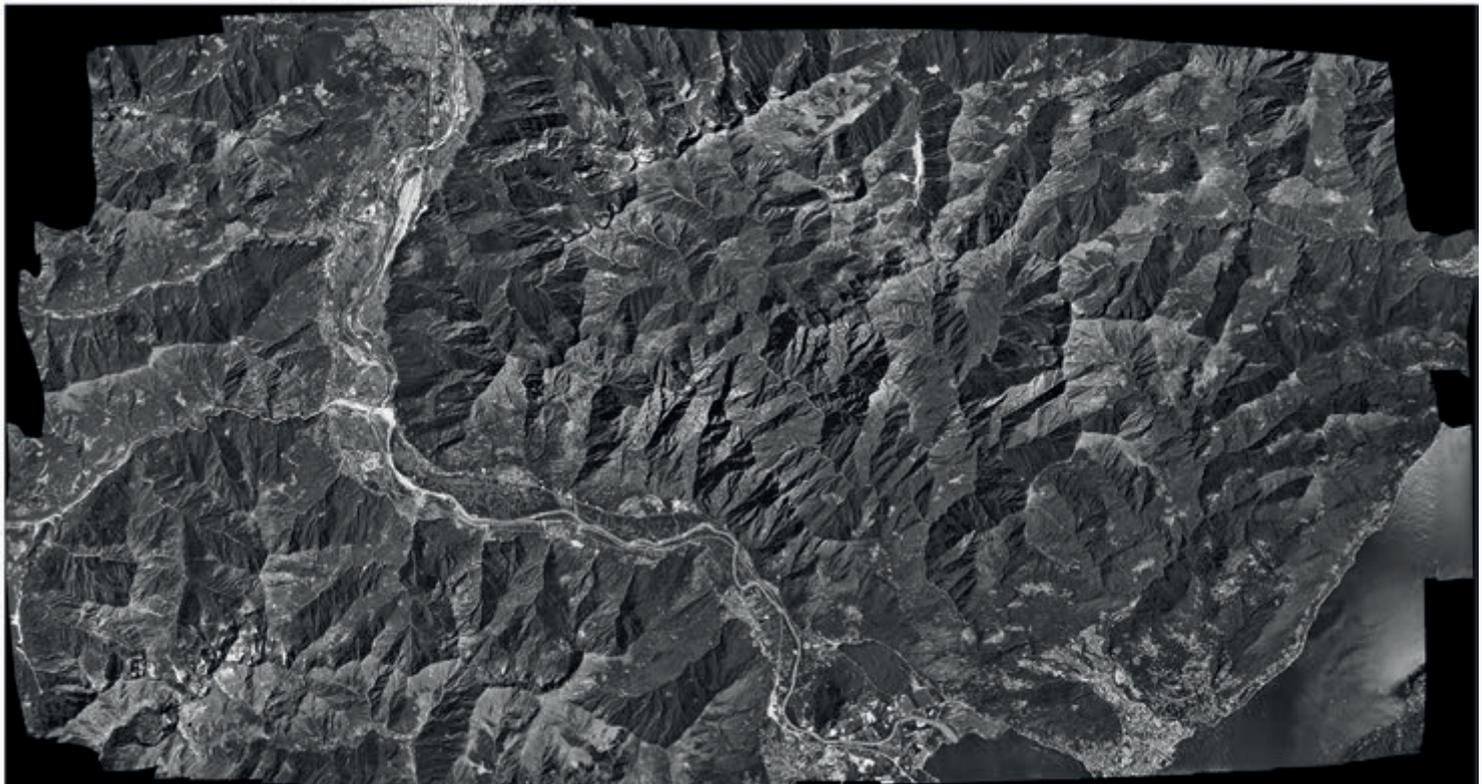




Fig. 7.8 Fotoindice del Volo 1991

Fig. 7.9 Ortofoto derivata dal Volo 1991



Per poter ottenere un modello correttamente orientato e scalato in un sistema di coordinate noto, sul quale fosse possibile desumere informazioni metriche, abbiamo individuato, in un progetto GIS, una trentina di punti di appoggio di cui abbiamo provveduto a determinare le coordinate cartografiche. Data la modesta qualità metrica prevista e necessaria, non si è ritenuto di provvedere alla determinazione topografica dei punti di appoggio: queste sono state derivate dalle ortoimmagini regionali attuali, disponibili come servizio WMS sul Geoportale regionale, mentre la quota è stata interpolata sul DTM di Livello 4/IntesaGIS disponibile sempre sul Geoportale.

Date le modificazioni territoriali intercorse, la piccola scala e la qualità fotografica dei fotogrammi disponibili, questa operazione è stata particolarmente onerosa in termini di tempo.

Gli scarti residui sui *Check Point*, ovvero lo scostamento tra le coordinate del punto di controllo sull'ortofoto attuale e quelle misurate sull'ortofoto prodotta, sono risultati dell'ordine dei 10 m, risultato compatibile con le finalità del progetto (Fig. 7.7).

La metodologia qui presentata è stata applicata successivamente per tutte le riprese disponibili (Figg. 7.8-7.9).

Gli elaborati prodotti sono quindi stati implementati all'interno di un sistema informativo per consentire agli operatori specialisti di estrarre le informazioni necessarie.

Moderni strumenti GIS per l'analisi del paesaggio

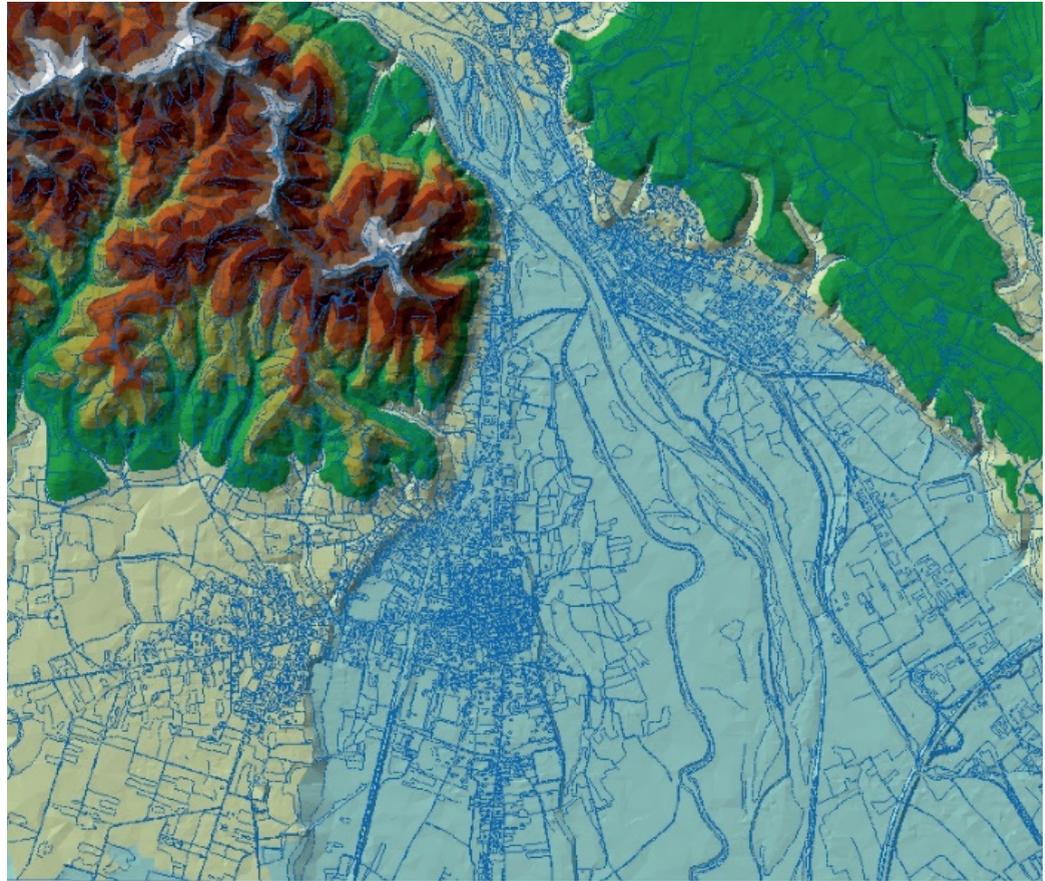
Le produzioni cartografiche oggi in atto da parte di soggetti differenti (amministrazioni centrali, enti locali, ...) sono caratterizzate da una impostazione basata su una struttura di dati spaziali multi-scala costituita da un insieme di oggetti ciascuno dei quali è caratterizzato da:

- 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 (Fig. 7.10). A livello europeo è attiva invece la Direttiva INSPIRE (*IN*frastructure for *S*patial *I*nfoRmation in Europe), 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

Fig. 7.10 IntesaGIS



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 di analisi, 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 mo-

dello 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 l'uso dell'autocorrelazione ovvero le tecniche LiDAR, a seconda del livello che ci si propone di ottenere;
 - Dall'ultima versione del documento CISIS (Centro Interregionale per i Sistemi Informatici, geografici e Statistici) «Ortoimmagini e modelli altimetrici a grande scala - Linee Guida», in Tab. 7.1 si riportano i valori dei Livelli di maggior diffusione (valori in metri).

Tab. 7.1 Valori caratteristici dei principali Livelli per DTM e DSM [m]

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

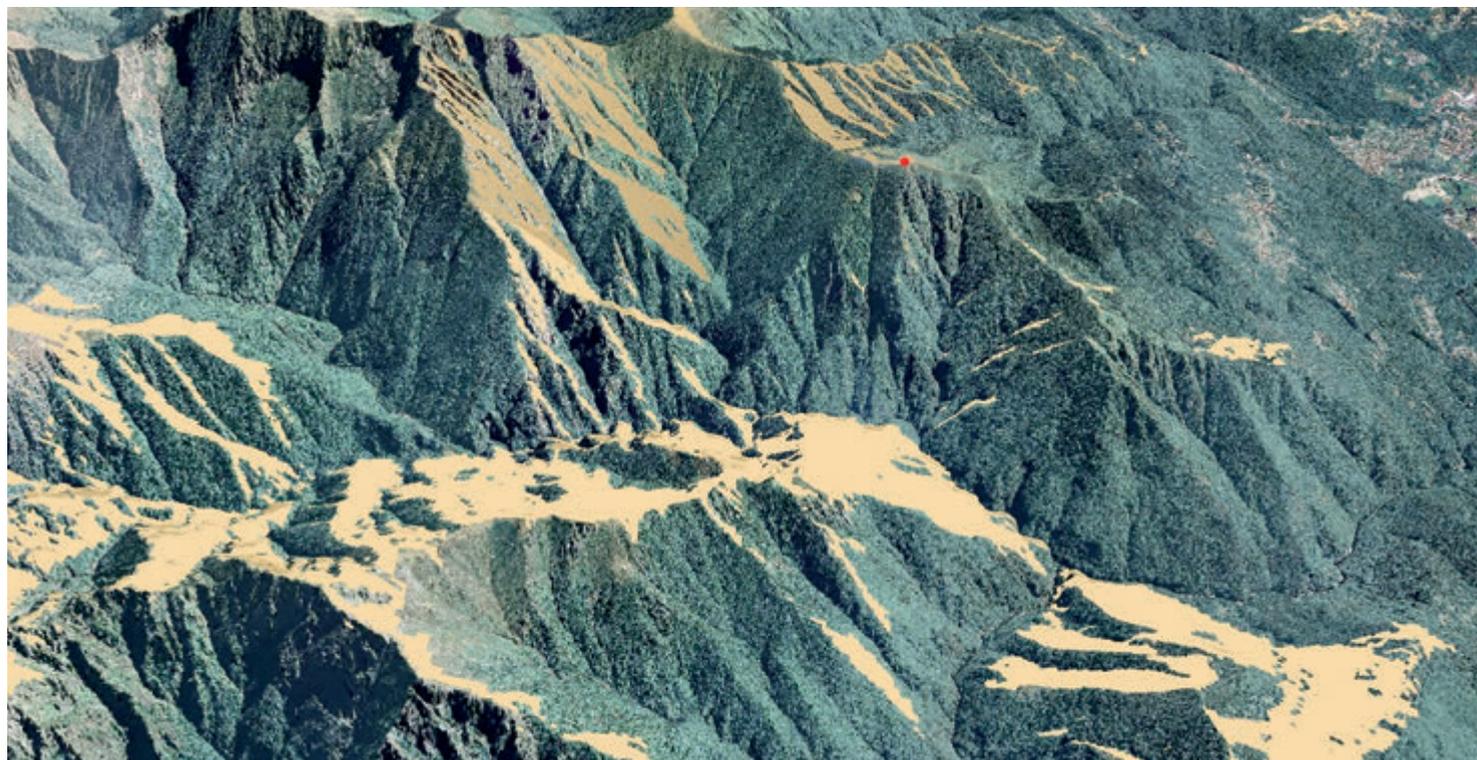
Nuove rappresentazioni: analisi della sensibilità visiva del paesaggio

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 e visualizzare il campo di osservazione (*bacino visuale*) rispetto alla posizione e al cono 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 nel caso dei percorsi) per ogni cella in cui è discretizzata

Fig. 7.11 Particolare di Viewshed del Belvedere Pizzo Pernice



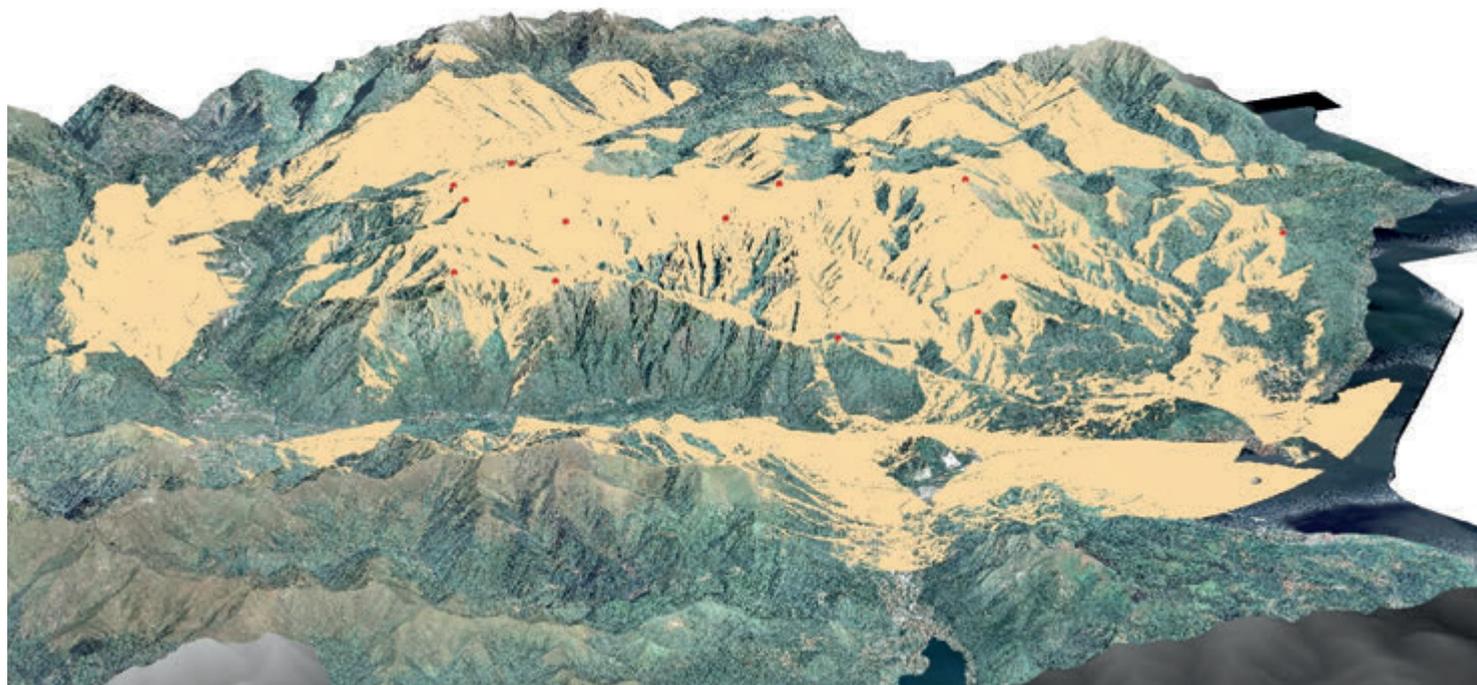


Fig. 7.12 Viewshed a 10 km dei 14 Belvedere

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 (Fig. 7.11).

Ottenuta un'immagine per ogni punto di osservazione oppure quella relativa ad 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 (Fig. 7.12).

Applicazioni al caso della Val Grande

Le funzionalità descritte sono state utilizzate nello studio per il Parco Nazionale Val Grande come supporto alle analisi sceniche e per dare un contributo alla descrizione del paesaggio che una fotografia non può dare.

Per poter effettuare un'analisi di visibilità tramite GIS è necessario disporre di un modello digitale dell'andamento morfologico del terreno e settare determinati parametri relativi alla posizione dell'osservatore, alla direzione e all'ampiezza della visualizzazione a diverse distanze.

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 nell'analisi di visibilità il DTM a griglia 5x5 in quanto i punti analizzati sono tutti dei «belvedere», ovvero punti di osservazione del paesaggio riconosciuti: la presenza quindi 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 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.

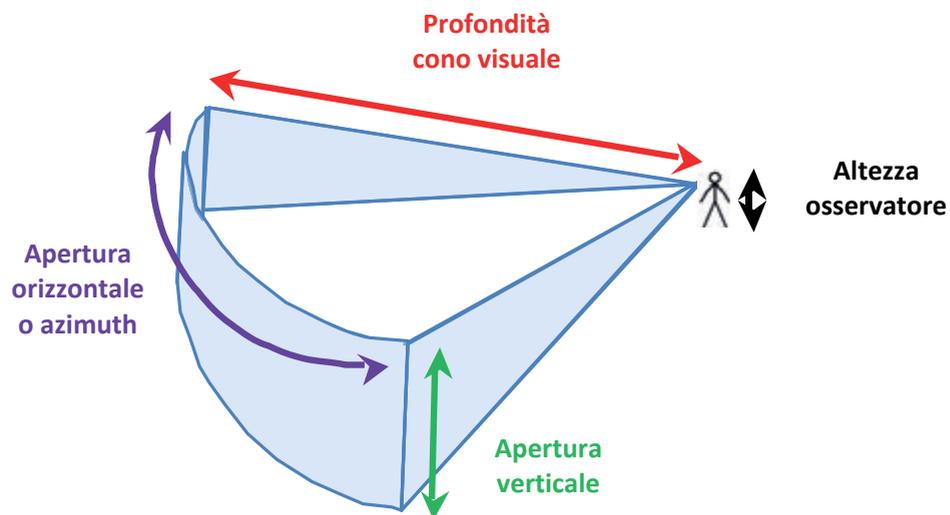
L'ultimo impulso (*last pulse*) rappresenta l'ultimo ostacolo identificabile con il terreno, e questo ultimo permette quindi di generare il DTM.

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* relative ai punti riconosciuti, preventivamente è stato necessario creare uno *shapefile* (un file vettoriale contenente geometrie, in questo contesto, di tipo puntuale) per ciascuno dei 14 belvedere oggetto di analisi; nei file di attributi interni agli *shapefiles* sono stati successivamente 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*) (Fig. 7.13).

Vista la morfologia del territorio del Parco Val Grande, abbiamo imposto come parametri per tutti i punti il valore dell'azimut pari a 360° visto che il contesto è di tipo montano, l'apertura verticale considerata nel suo valore massimo ovvero 180° e come profondità del cono visuale rispettivamente 2.500 metri ove si identificano elementi posti in secondo piano, e 10.000 metri dove altresì si distinguono prevalentemente i profili e le

Fig. 7.13 I parametri per l'analisi di visibilità



sagome delle grandi masse (piano di sfondo).

Solo per il belvedere Monte Zeda è stata elaborata la visibilità a 300 km (*fig. 11.3*), per verificare oggettivamente quanto veniva affermato, ovvero la possibilità di vedere il Duomo di Milano e parte della Pianura Padana, nelle giornate più terse.