

GEO MEDIA

www.rivistageomedia.it

Rivista bimestrale - anno 14 - Numero 1/2010
Sped. in abb. postale 70% - Filiale di Roma

La prima rivista italiana di
geomatica e geografia intelligente

N°1
2010

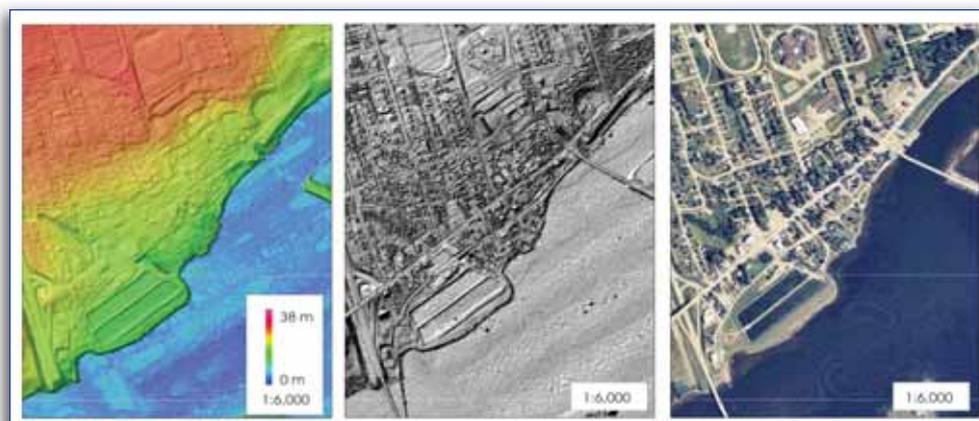


Benvenuti
nella nuova era
del **CATASTO**

- ▶ **ORTOFOTOCARTE**: storia, evoluzione e nuove prospettive
- ▶ **NSDI 2.0**, siamo pronti?
- ▶ Geomatica, emergenze e neogeografia: **intervista a Ed Parsons di Google**
- ▶ **Intervista al direttore dell'Agencia del Territorio**

L'evoluzione delle ortofotocarte

di Attilio Selvini



Le ortofotocarte sono prodotti che hanno una lunga storia, cominciata quasi cinquant'anni fa.

Durante questo periodo, le tecniche per l'ottenimento delle ortofotocarte sono molto cambiate.

In questo articolo viene proposta un'analisi storica di queste metodologie, con un occhio di riguardo nei confronti delle ortofoto digitali e delle true-orthophoto. In riferimento alla situazione italiana, viene sottolineata l'assenza di regole di base per la compilazione di questo tipo di mappe.

Le ortofotocarte hanno avuto un inizio felice, soprattutto dopo il loro impiego nella Repubblica Federale Tedesca fra gli Anni Sessanta e Settanta del secolo scorso, ai fini della redazione della *Grundkarte 1:5000* di alcuni *Länder*. A quei tempi furono impiegate anche da alcune Regioni italiane, quale alternativa alle carte al tratto. Seguì poi un lungo periodo in cui le ortofotocarte furono ignorate, anche per l'avvento della nuova cartografia vettoriale numerica e quindi digitale. Dopo una parentesi assai lunga, sono oggi nuovamente richieste dalle nostre pubbliche amministrazioni, ovviamente in forma digitale.

La Regione Sardegna ha bandito nel 2008 un appalto con fondi comunitari per la copertura ortofotografica nelle scale 1:2000 ed 1:1000 dei centri urbani dell'intera isola, con procedura ristretta e dando il termine di diciotto mesi per l'esecuzione del lavoro. La Regione Veneto ha acquisito dalla nota CGR (Compagnia Generale Riprese aeree, ora sezione italiana della multinazionale Blom) le ortofotocarte derivate dal volo IT 2000 e IT 2003, al 10.000 ed al 5000. La Regione Campania e la Regione Umbria si sono procurate ortofotocarte al 10.000. La Provincia Autonoma di Bolzano, nel 2006 ha bandito un appalto per ortofotocarte al 10.000, e si potrebbe continuare.

L'evoluzione delle tecniche

Ho recentemente riletto parte del volume pubblicato in onore di Mariano Cunietti, ad opera del suo miglior allievo, il professor Alberto Giussani: in particolare, mi è rimasto impresso un lavoro che Mariano Cunietti ha pubblicato a suo tempo sul *Bollettino SIFET*, riguardante le ortofotocarte. Da

allora sono passati quasi quarant'anni, e quella rilettura fa pensare al salto fra storia e preistoria, anche se quarant'anni sono poca cosa rispetto all'evoluzione di altri settori della tecnica; in fondo, gli aerei di quel tempo, le automobili di quel tempo, le armi da fuoco lunghe o corte di quel tempo, non differiscono da quelle odierne se

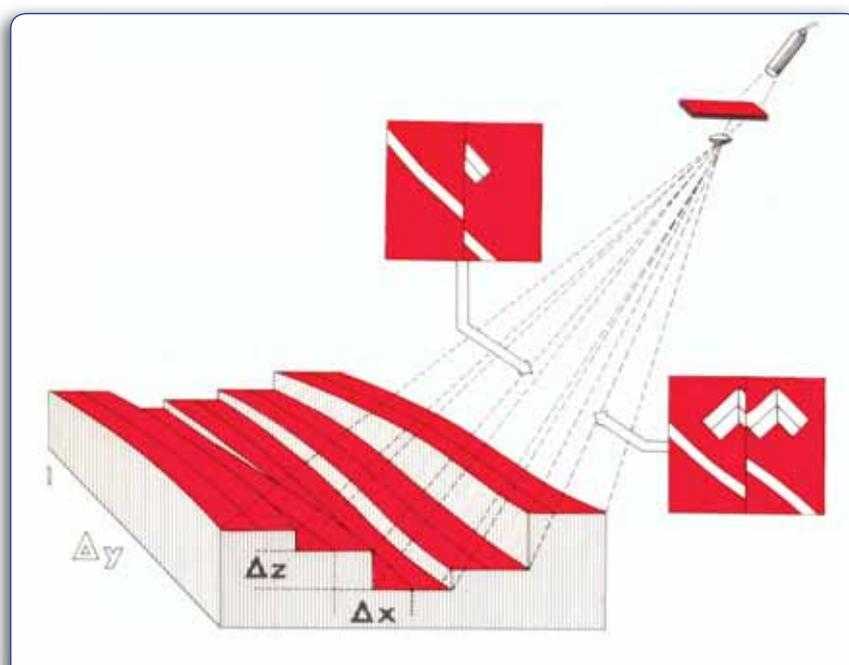


Figura 1 - Fratture e doppie immagini nelle prime ortofoto

non per pochi particolari. Invece, che differenza abissale fra oggi ed allora, nell'ambito della tecnica di produzione delle ortofotocarte ed in genere dell'intera tecnica della produzione cartografica con la fotogrammetria!

Solo qualche citazione dal lavoro in esame: «[...] Quali sono i problemi che i progettisti di strumenti per la costruzione delle ortofotocarte si sforzano oggi di risolvere? [...] dalle comunicazioni dedicate [...] alla strumentazione ed alle attrezzature tecniche emergono questi due indirizzi di ricerca costruttiva: da un lato la ricerca della massima automazione e del massimo rendimento delle operazioni: dall'altro, sotto un certo aspetto in antitesi con il precedente indirizzo, la ricerca della semplicità costruttiva per produrre strumenti a poco prezzo da potersi usare anche nell'ambito di organizzazioni modeste».

Si era all'inizio degli Anni Settanta del secolo appena trascorso; l'elettronica era ancora di modesto impatto nella costruzione degli strumenti di misura: erano appena apparsi i primi teodoliti elettronici ed i primi distanziometri ad onde. Nell'ambito della strumentazione fotogrammetrica vi era ben poco, per non dire quasi nulla, al di fuori dell'uso degli elaboratori per il calcolo e la compensazione delle triangolazioni aeree per modelli indipendenti, con l'importante eccezione dei restitutori OMI della serie AP e della loro versione militare americana ASI. Per restare nel campo della ortofotoproiezione, i soli elementi elettronici a cavallo fra sperimentazione e

produzione erano il correlatore di immagini Itek Intergraph, unito al restitutore analogico Planimat D2 Zeiss e l'apparato Stereomat Wild-Raytheon. Si discuteva tenacemente della priorità della produzione online oppure offline, e ci si cimentava nell'ottenere l'altimetria congiuntamente o meno rispetto alla planimetria fotografica: in generale, si giudicavano incerte le *dropped line* e si suggeriva di far restituire le curve di livello dall'operatore, nel modo consueto. Diceva infatti Cunietti nel lavoro citato: «[...] Se si vuole che le curve di livello adempiano il loro compito descrittivo della forma del terreno, esse vanno tracciate con continuità dall'operatore direttamente sulla carta».

Una prima, esauriente esposizione della tecnica dell'ortofotoproiezione, era apparsa sul *Bollettino della SIFET*, ad opera di uno dei più valenti fotogrammetri di allora, peraltro ideatore dello stereocomparatore TA3 OMI: il professor Ugo Bartorelli che, tra l'altro, affermava: «[...] Ovviamente all'ortofotopiano non si possono richiedere coordinate numeriche di punti importanti della carta; il rilevamento di tali punti [...] deve essere effettuato numericamente direttamente dall'operatore al restitutore [...]. E' ovvio che l'ortofotopiano e la sua rappresentazione numerica non possono avere che un valore grafico».

Oggi, come sappiamo, tutto è cambiato; va dato atto all'autore comunque, così del resto come al professor Cunietti, di avere correttamente previsto il futuro, quando in chiusura

dell'articolo affermava: «[...] Ci sembra quindi che l'ortofotopiano sia da riguardare soltanto come un efficiente elaborato, intermedio fra la presa aerea e la carta da allestire ed, in copia fotografica, come un utilissimo complemento informativo della carta, da utilizzare da parte di specializzati in varie scienze e tecniche». In realtà è proprio così, pur essendo le attuali ortofotocarte ben diverse da quelle da quelle di allora, che avevano soltanto «un valore grafico»; Comuni e Regioni da noi, così come altri enti in Europa, hanno ormai scelto come cartografia tecnica il tradizionale sistema di stereorestituzione, ovviamente con tecniche digitali od analitiche, ma pur sempre vettoriali. Le ortofotocarte, almeno in Europa, sono spesso richieste proprio a fianco delle carte al tratto, per quell'utilizzo «da parte di specializzati in varie scienze e tecniche» di cui scriveva il professor Bartorelli poco sopra citato.

Qualche altra indicazione dallo scritto di Cunietti: egli sottolinea che «[...] la carta è un prodotto dell'intelligenza dell'uomo che studia il terreno, ne vaglia le caratteristiche, separa quelle utili da quelle inutili che elimina: quelle utili poi le interpreta e le rappresenta simbolicamente. Una fotografia non può sostituire la carta, anche se essa è una rappresentazione planimetricamente fedele del terreno, perché non è una rielaborazione mentale, ma solo una riproduzione brutta [...] Le ortofotocarte sono un utilissimo strumento di progresso là dove la tradizione cartografica è di recente formazione, ove il terreno è meno denso di sovrastrutture umane, ove il suo valore è di conseguenza meno alto, ove infine si ha una gran fretta di entrare in possesso di una descrizione del territorio corretta geometricamente e completa qualitativamente».

Accennando all'impiego della ortofotoproiezione per la redazione di una parte consistente della più sopra citata *Grundkarte* tedesca al 5000, in Westfalia e Renania del Nord, Cunietti ricorda che «[...] gli esempi esposti di fogli della 'Grundkarte', ottenuti con la ortofotografia, posti a fianco di fogli rappresentativi del terreno secondo i procedimenti simbolici tradizionali, non potevano non stupire anche i più scettici.

Sono fogli puliti, espressivi, comprensibili, chiari, oserei dire belli. Sono poi ugualmente utili? Rimandare ai posteri di manzoniana memoria 'l'ardua sentenza' potrebbe essere comodo, ma non è onesto dal punto di vista tecnico».

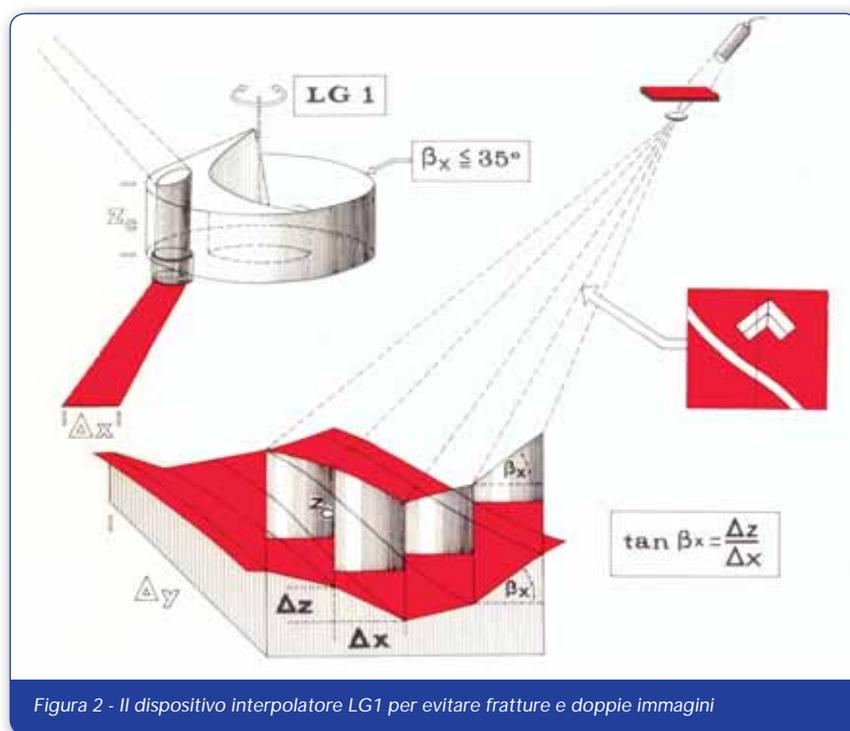
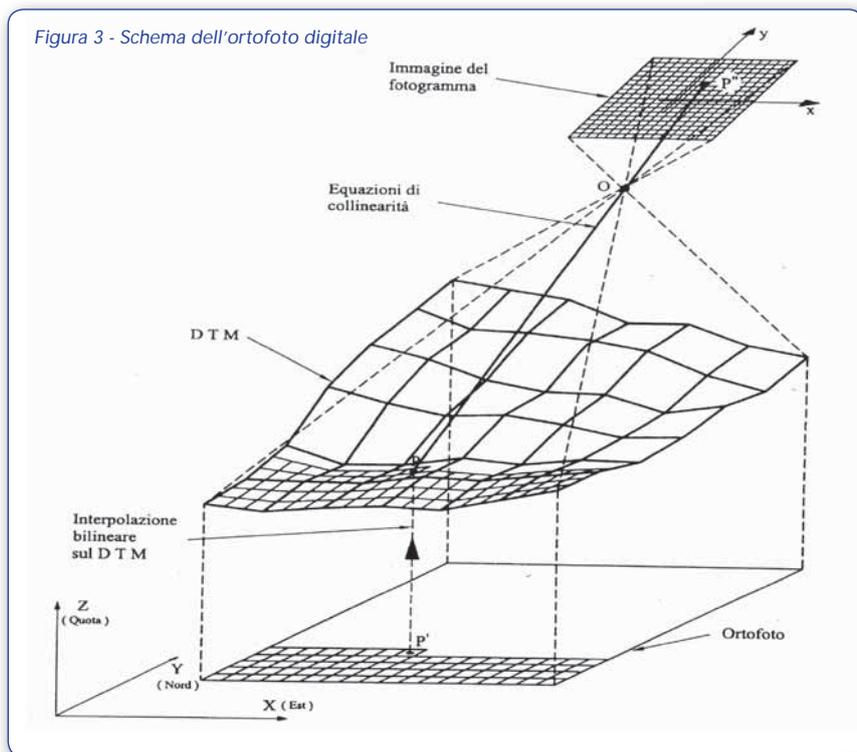


Figura 2 - Il dispositivo interpolatore LG1 per evitare fratture e doppie immagini

Figura 3 - Schema dell'ortofoto digitale



La fotogrammetria nell'era dell'informatica

Da allora sono passati, così come detto all'inizio, quasi quarant'anni; quanti all'incirca ne erano trascorsi fra le prime applicazioni a grande scala della fotogrammetria (fine degli Anni Venti del Novecento: ricordiamo le carte di Palermo e di San Paolo in Brasile, della nostra SARA-Nistri) e l'inizio della redazione delle prime ortofotocarte (inizio degli Anni Sessanta dello stesso secolo). Ben scarsa parentela vi è fra queste ortofotocarte e quelle odierne; del tutto diversi i metodi di produzione, del tutto diversi i risultati. L'informatica non solo ha cambiato il volto della fotogrammetria, terrestre od aerea che sia, ma ha anche modificato – spesso rivoluzionandole – tutte le tecniche del rilevamento e della rappresentazione, quali che siano gli approcci: misura sull'oggetto o misura sulle sue immagini (fotografiche o meno che siano). Ho parlato di 'rivoluzione'; si pensi infatti al rovescio delle procedure classiche rispetto a quelle satellitari: nel primo caso, si va dalle misure di angoli e distanze alle coordinate, nel secondo accade esattamente l'opposto! La produzione delle ortofotocarte è passata dal periodo degli strumenti puramente ottico-meccanici (radrizzatori, ortofotoproiettori online e poi offline) – del tipo dello *Ortho-3-Projektor* di Carl Zeiss o dello *Ortofotosimplex* Galileo-Santoni, oppure del *GZ1* Gigas-Zeiss operante con la lettura

di profili analogici – a quello degli strumenti assistiti dal computer, come per esempio lo *OR1* di Wild-Leica o l'*Orthocomp* di Zeiss, per giungere all'era degli strumenti cosiddetti 'digitali', che sono quelli attualmente in uso. Brevemente: nelle ortofotoproiezioni semplicemente ottico-meccaniche, le 'fratture' fra edifici o loro parti, oppure fra strade, canali e viadotti, o anche la duplicazione delle immagini dello stesso particolare, erano inevitabili e comunemente accettate come modici 'disturbi' locali (figura 1). Tutto ciò che stava sopra il terreno naturale era infatti definito *noise*, quasi insensibile alle piccole scale, ma ben evidente a quelle grandi, dal 2.000 in su. L'uso degli strumenti assistiti dal computer aveva ridotto fortemente tali disturbi; già nel citato *GZ1*, un intelligente dispositivo (figura 2) aveva permesso di proiettare il terreno secondo la media delle pendenze valutabili fra due profili contigui. Restava in ogni modo il problema delle 'zone morte' –perché occluse per esempio dalle facciate degli edifici – insieme a quello della possibilità di compensare in qualche modo la differenza radiometrica fra immagini contigue: anche se già l'*Orthocomp* disponeva di un 'cuneo dei grigi' in grado di attenuare localmente queste differenze di tono. Un altro dei problemi tipici del passato – anche recente – nella produzione di ortofotocarte, era quello della diffi-

coltà di congiungere per mosaico più carte o parte di carte fra di loro; ciò sia dal punto di vista qualitativo descrittivo (differente densità radiometrica), sia da quello quantitativo metrico: la connessione in questo caso era di semplice accostamento grafico, con le tolleranze tipiche di tale procedura sia in fatto di rotazione che di traslazione. Per molti anni si erano prodotte ortofotocarte, cercando di usare per ogni foglio un solo fotogramma, proprio al fine di evitare, quanto meno dal punto di vista qualitativo, toni di grigio (e più avanti di colore) diversi nell'ambito del foglio. Per ciò che concerne l'altimetria, abbandonate ben presto le *dropped lines*, e ritenuto costoso il tracciamento diretto delle curve di livello allo stereorestitutore, erano stati escogitati diversi accorgimenti, fra cui quello presente nel *GZ1*, per finire nella derivazione diretta delle linee isoipse dal DTM usato per la guida dell'ortoproiettore (*Orthocomp*, *OR1*). Oggi, tutto è cambiato: a parte il problema delle ombre proiettate sul terreno da edifici ed alberi, insieme a quello della presenza di veicoli ed altri ostacoli mobili sulle vie di comunicazione, così come quello della vegetazione, le ortofotocarte digitali non differiscono troppo dalle carte al tratto, se non per la ridondanza dei particolari presenti sulla carta, che sono poi quelli stessi dell'immagine fotografica. Sono stati completamente risolti i problemi non solo delle doppie immagini o della 'seghettatura' dei particolari nastriformi, come strade e canali; ma anche quelli delle zone occluse, così come vedremo più oltre. La partenza è quella delle immagini riprese con camere digitali, oppure con camere a pellicola, ma successivamente passate allo scanner e pertanto rese in forma *raster* così come le prime. Accanto all'immagine è necessario il modello digitale del terreno, DTM (*Digital Terrain Model*), ma anche il modello digitale della superficie (DSM – *Digital Surface Model*) sia naturale che antropica (coperture di edifici, ponti e viadotti eccetera). Il DTM oggi si ottiene in vari modi, per esempio con la stessa fotogrammetria in genere sotto forma matriciale, oppure per scansione del terreno con laser aerotrasportato (LiDAR e simili) sotto forma di 'nuvole di punti' a passo prestabilito. Il passo del DTM aerofotogrammetrico, oggi ottenibile anche con procedure largamente automatizzate, è correlato alla scala nominale dell'ortofotocarta che si vuole ricavare: se il DTM è a matrice, in genere la griglia ha un passo pari

ad 1/250 del denominatore quindi, a titolo di esempio, di 8m per la scala 1:2000, di 4m per quella 1:1000 e così via per le scale minori.

Non è il caso qui di ricordare il processo produttivo delle ortofotocarte digitali: si rimanda per esempio al volume *Fotogrammetria generale* citato in bibliografia ed alla figura 3; è sufficiente ricordare, in riferimento a tale figura, che si parte dal pixel generico sull'ortofoto, che ha una posizione planimetrica determinata da X,Y; interpolando linearmente o con altri algoritmi, se ne ha la quota Z. Noto l'orientamento esterno dell'immagine, l'equazione di collinearità per P, permette di determinare la posizione della sua immagine P" sul fotogramma. L'equazione contiene anche i parametri della rifrazione atmosferica e della distorsione dell'obiettivo e, se necessario, anche della curvatura terrestre. Si procede quindi al 'ricampionamento' per determinare l'intensità del grigio (o dei tre colori fondamentali, per le ortofoto a colori) da associare al pixel in P'.

I vantaggi salienti del processo digitale sono in breve, i seguenti:

- posizione planimetrica definita nel sistema cartografico prescelto;
- posizione altimetrica definita col DTM;
- intensità di grigio (o di colore) ricavata dal fotogramma originale;
- qualità dell'immagine modificabile con facilità via software;
- possibilità di ricavare rappresentazioni a scale diverse (ovviamente con il limite massimo relativo alla scala dei fotogrammi);
- mosaico di immagini adiacenti per formare un'unica ortofoto, equalizzando radiometricamente le sue diverse parti;
- eventuali miglioramenti dell'immagine e della ortofotocarta, per esempio esaltazione dei contorni con filtri;
- possibilità di ricavarne restituzioni tridimensionali;
- memorizzazione in uno dei livelli informativi di un GIS;
- possibilità di analisi dell'ortofotocarta con metodi di classificazione multispettrale, possibilità di usare algoritmi di riconoscimento delle forme (*feature extraction*), e di ottenerne parti frazionate di tipo tematico.

Ricordo ancora che il DTM descrive la superficie naturale *topografica* del terreno, e non include quindi le entità naturali (vegetazione di tipo vario) e antropiche (strade, canali, edifici, ponti, viadotti) che, come già detto, costitu-

iscono disturbi nell'ortoproiezione. Costruendo però un DSM che includa le coperture degli edifici, è possibile, a totale differenza di quanto accadeva per le ortofotocarte analogiche, ottenerne la corretta proiezione. Ciò però non risolve il problema già sopra accennato, delle aree morte, cioè di quelle zone ad esempio occluse da edifici più o meno alti, da scoscienti del terreno, da muri di sostegno; aree morte che sono tanto più evidenti quanto più alti sono gli elementi che le hanno generate e quanto più distanti sono dal punto 'nadirale' dell'immagine. Si vengono in tal modo a generare immagini doppie (*ghosting effect* nella letteratura in lingua inglese) per cui nelle aree occluse si riportano le immagini delle superfici occludenti. Per tutti i pixel dell'ortofoto per i quali si verifica questa condizione, si hanno due possibilità:

- si lascia bianca la superficie occlusa (sconsigliabile),
- si utilizza l'immagine di un fotogramma adiacente dal quale si ricavano i pixel corretti da inserirvi.

Con ciò si parla di *true-orthophoto*, dizione usata da Werner Mayr nel 2002.

Un esempio eclatante in materia, si ricava dalla relazione di Josef Braun alla 'Photogrammetric Week' del 2007. Le figure 4, 5 e 6, tratte da tale lavoro, chiariscono senza ombra di dubbio quanto sopra scritto.

Naturalmente i costi per questa procedura – soprattutto in termini di software – sono elevati e ben diversi da quelli per la produzione, ad esempio, di ortofotocarte digitali in scala 1:10.000 o minore, nelle quali la quota di volo 'liscia' sufficientemente i disturbi sul terreno.

A proposito di dispositivi, per ottenere in modo altamente automatizzato delle true-orthophoto, vale la pena citare l'*OrthoBox* della nota INPHO di Stoccarda, supportato dai software *OrthoMaster* ed *OrthoVista*, rispettivamente per il raddrizzamento differenziale di-



Figura 4 - L'effetto "ghosting"

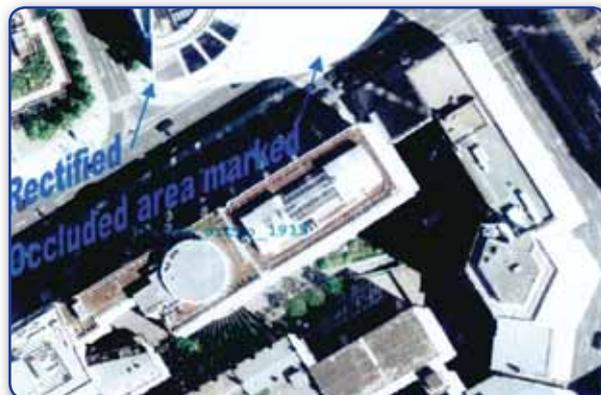


Figura 5 - Le aree lasciate in bianco



Figura 6 - La "true" ortofoto

gitale e per il collegamento a mosaico di più ortofoto anche provenienti da fonti diverse. Della Intergraph-Zeiss è la *Image Station OrthoPro*. Ricordiamo poi *COBRA* (*Complete Object Reconstruction Application*).

Restano ancora poco risolti alcuni problemi; le presenze di elementi artificiali molto alti, per esempio tralicci di condutture elettriche ad alta tensione, oppure torri televisive, od ancora piloni di ponti sospesi o strallati, sono difficilmente eliminabili. Per ciò che concerne le ombre, queste si possono di molto attenuare (si pensi per esempio, nel trattamento delle immagini, a programmi come *Photoshop* di Adobe); così come si possono passare a 'semitono' le coperture vegetali molto fitte. Nelle ortofotocarte a scala molto grande di centri urbani (scale 1:1000,

1:500) è quasi impossibile, se non con elevatissimi costi, eliminare vetture e persone presenti sulla ripresa fotografica. Sottolineo, ancora una volta, che per le medie e piccole scale questi noise sono invece in pratica insignificanti.

Le ortofotocarte in Italia

Ed ora, qualche osservazione sull'uso delle ortofotocarte in Italia. Dopo l'impiego, da parte di alcune Regioni, delle ortofotocarte della prima generazione, così come detto all'inizio del presente articolo (e sulle quali vi è una modesta ma interessante letteratura), e dopo un periodo di stasi – forse di disaffezione – è ripreso da almeno un decennio l'interesse verso questo tipo di cartografia da parte di amministrazioni pubbliche di vario tipo. Di recente è invalso l'uso – chissà perché – da parte di molti medi e piccoli Comuni, od associazioni di Comuni, di richiedere, come complemento delle carte tecniche al tratto, in genere con scale di 1:2000 e più raramente di 1:1000, delle corrispondenti ortofotocarte addirittura come 'miglioramento' delle offerte pervenute in fase di gara: quasi che il loro costo venga ritenuto una modestissima percentuale del valore complessivo dell'appalto, cosa evidentemente del tutto errata. Di fatto, il costo delle ortofotocarte 'fedeli' (true orthophoto), oggi si avvicina a quello delle carte al tratto. A che scopo poi, una simile richiesta? Cosa ne farebbero gli uffici tecnici comunali, generalmente sprovvisti di personale competente in discipline topocartografiche e fotointerpretative, di tali 'doppioni' delle loro carte tecniche vettoriali? Ma la disinformazione specifica sui costi, comporta anche errori di valutazione come quelli degli Enti sopra citati. Si resta stupefatti, ad esempio leggendo su Google quanto viene attribuito alla Regione Liguria, che: «Le ortofoto sono riprese aeree da alta quota che vengono 'ridotte' al piano tramite elaborazioni che correggono le distorsioni prospettiche. Si tratta di fotografie che, a parità di altitudine di ripresa aerea, consentono di ottenere una risoluzione 'dieci volte' superiore a quella normalmente oggi in uso [...] i pixel nelle ortofoto digitali alla scala nominale di 1:2000 [...] saranno ricampionati a '15 cm sul terreno'. L'utilizzazione di questo tipo di immagine fotografica consente di individuare, oltre agli edifici e alle strade anche dettagli 'minuti' come un singolo albero, un'automobile, una moto ecc.». Prego di prendere nota che le parti esaltate tra virgolette sono nell'originale!

Non so chi abbia scritto queste righe; credo che si tratti di persona non molto bene informata (per usare un eufemismo). Qualche osservazione: intanto, le ortofotografie non sono semplici «fotografie»; poi non si capisce come «a parità di altitudine di ripresa aerea», possano fornire una «risoluzione 'dieci volte' superiore a quella normalmente oggi in uso». Si vuol forse dire che dal punto di vista geometrico-quantitativo, una ortofoto ha risoluzione dieci volte maggiore rispetto a una carta vettoriale dagli stessi particolari? Mi sembra un'affermazione incauta, certamente non provata e non provabile. Non è chiara la frase relativa al ricampionamento dei pixel dell'ortofotografia «a 15 cm sul terreno»; quanto poi ad individuare «un singolo albero... una moto...» alla scala nominale di 1:2000 mi sembra eccessivo (anche qui usando un eufemismo), così come mi sembra improprio parlare di «ripresate ad alta quota» per le usuali ortofotocarte non satellitari! Ribadisco – ancora una volta e per inciso – che le true orthophoto sono assai costose, avvicinandosi sensibilmente al costo delle carte stereorestituite. Anche in altri casi, come si legge per esempio in un *Corso di Cartografia-Archeologia del paesaggio*, si danno definizioni quanto meno troppo semplificate e concettualmente censurabili:

«Le ortofotocarte sono stampe di fotogrammi tratti da coppie di fotografie aeree raddrizzate, con l'indicazione delle curve di livello e di qualche dato della toponomastica. In pratica si tratta 'dell'ingrandimento di fotografie aeree zenitali' inserite 'in un'impalcatura cartografica. Queste rappresentazioni, basate in genere su coperture aeree recenti, sono utili perché contengono contemporaneamente la localizzazione 'delle aree boschive, le divisioni agrarie, l'estensione delle aree urbanizzate, gli alvei dei corsi d'acqua, la toponomastica e le curve di livello'». Stavolta le parti evidenziate sono mie: spero che gli studenti di questo corso si dotino di ben altra bibliografia, per emendare le non poche, diciamo così, inesattezze contenute nel periodo sopra riportato: con ciò faccio riferimento all'idea di «impalcatura cartografica» e di altro ancora, come se le carte al tratto non contenessero pure esse le parti tra virgolette dell'ultima parte. Rispetto alle ortofocarte fedeli delle zone antropizzate ed a grande scala, di cui ho detto più sopra, certamente meno costose sono le ortofotocarte ricavate da prese satellitari... ma questo è un altro discorso. **G**

Riferimenti

- A. Giussani, Mariano Cunietti - *Una selezione della sua attività scientifica dal 1946 al 1996*. Copigraf, Milano.
- M. Cunietti, *Colloquio internazionale sulle ortofotocarte*. Boll. SIFET, Roma, n° 4/1971.
- U. Bartorelli, *Gli ortofotopiani*. Boll. SIFET, Roma, n°1/1971.
- A. Selvini, F. Guzzetti, *Fotogrammetria generale*. UTET, Torino, 2000.
- W. Mayr, *True Orthoimages*. GIM International, 2002.
- H. Ebner, F. Guzzetti, A. Selvini, *Ricostruzione geometrica e semantica di entità da immagini digitali*. Rivista del Dipartimento del Territorio, Roma, n. 1-1994.
- W. Mayr, *Bemerkungen zum Thema "True Orthoimage"*. PFG, n.4-2002.
- J. Braun, *Aspects in True-Orthophoto Production*. Atti della Photogrammetric Week, Stuttgart, 2007.
- M. Madani, *Today's Orthophoto Production*. Atti della Photogrammetric Week, Stuttgart, 2007.
- M. Holm, *An integrated approach for orthoimages production*. Atti della Photogrammetric Week, Stuttgart, 2007.
- C. Monti, A. Selvini, *L'ortofotoproiezione nel quadro della cartografia regionale italiana*. Rivista del Catasto e dei SS.TT.EE. Roma, n° 1/1977.
- G. Bezoari, C. Monti, R. Galetto, *Indagine metrica e qualitativa su ortofotografie alla scala di 1:5000*. Bollettino di Geodesia e Scienze Affini. Firenze, n° 1/1977.

Abstract

The evolution of orthophotomaps

Orthophotomaps are about half a century old, although the technique today is completely different to fifty years ago. In this article a short history of orthophotomaps is exposed and commented. The method for preparing digital orthophotos and particularly of 'true-orthophoto' is also presented. In Italy orthophotos are somewhat diffused, mainly as technical maps of regions as well for the local use in the municipalities. Unfortunately the way these maps are compiled is not regulated in Italy.

Autore

ATTILIO SELVINI
POLITECNICO DI MILANO, FACOLTA DI
ARCHITETTURA E SOCIETA
ATTILIO.SELVINI@POLIMI.IT

Le nuove specifiche di realizzazione delle ortofoto digitali in scala 1:10.000

Abbiamo ricevuto in redazione una nota dal prof. Dequal e dal Dr. Guerra che fa riferimento diretto alla realizzazione di specifiche per le ortofotocarte al 10.000 in uso alle Regioni Italiane. La riportiamo qui di seguito.

Nell'ambito delle attività del Comitato per le regole tecniche sui dati territoriali delle Pubbliche Amministrazioni, istituito ai sensi dell'articolo 59 del Codice dell'Amministrazione Digitale, sono stati costituiti una serie di Gruppi di Lavoro finalizzati a definire le specifiche tecniche per tutti i diversi ambiti inerenti la realizzazione, la documentazione, la fruibilità e lo scambio delle basi dei dati territoriali fra le pubbliche amministrazioni centrali e locali in coerenza con le disposizioni del sistema pubblico di connettività.

Fra questi, il Gruppo di Lavoro numero 4 ('telerilevamento avanzato'), la cui responsabilità è stata affidata all'AGEA (Agenzia per le Erogazioni in Agricoltura), si è dato quale primo compito la definizione delle specifiche di realizzazione delle ortofoto digitali in scala 1:10.000.

Le ortofoto digitali in scala 1:10.000 da tempo rappresentano, per la Pubblica Amministrazione, la principale base dati di riferimento per la costituzione e l'aggiornamento di una gran parte delle banche dati e dei procedimenti amministrativi ad esse correlati.

In tale ambito, nel corso degli ultimi anni, si sono viste delle importanti evoluzioni sia dal punto di vista tecnologico (differenti tipologie di camere digitali, miglioramento delle caratteristiche geometriche e spettrali, utilizzo di immagini satellitari ad alta risoluzione) che commerciale – con differenti modalità di acquisto da parte delle P.A. – nonché da quello della disponibilità di piattaforme online da parte dei grandi player dell'IT come Google, Microsoft, Yahoo, ecc.

Nasceva così la forte necessità di stabilire delle regole comuni alla P.A. per uniformare i processi di acquisizione di tale tipologia di materiali, garantendo quindi sia la capacità di gestire procedimenti condivisi basati sugli stessi che ovviamente una complessiva ottimizzazione della spesa.

Le specifiche in oggetto, pubblicate sul sito del CNIPA nella sessione sui Sistemi Informativi Territoriali, sono il frutto di un lavoro ampio e condiviso fra tutte le principali Amministrazioni centrali e locali, lavoro che ha beneficiato delle competenze tecniche di tutti i partecipanti al Gruppo di Lavoro, con particolare riguardo all'Istituto Geografico Militare e ad un gruppo di ricerca accademico finanziato dal CISIS che ha contestualmente rilasciato le più estese 'Linee guida su Ortoimmagini 1:10.000 e modelli altimetrici'.

Ad ulteriore testimonianza della qualità del lavoro svolto, devono essere citate la totale trasparenza con cui lo stesso è stato portato avanti, tramite la pubblicazione preventiva all'approvazione da parte del Comitato delle specifiche sul sito dello stesso CNIPA e la immediata approvazione in sede tecnica da parte della Conferenza Unificata. Ma ancora di più, devono essere evidenziate le modalità di collaborazione e condivisione della spesa, derivanti dagli accordi fra l'AGEA e numerose amministrazioni centrali (ad esempio Agenzia del Territorio e Dipartimento della Protezione Civile) e locali (Regioni, Emilia Romagna ed Abruzzo), che nella condivisione delle specifiche trovano il loro elemento fondante.

Prof. Sergio Dequal - Coordinatore del gruppo di lavoro CISIS su ortofoto e modelli altimetrici

Dott. Pierpaolo Guerra - SIN srl - Referente tecnico AGEA nel Gruppo di Lavoro 4 "Telerilevamento avanzato"

SPECIALISTI IN LASER PER GALLERIA DAL 1975



www.vidalaser.com



vidaLaser

V.le Rimembranze, 43b - 20020 Lainate (MI) tel. 02.93.71.038 fax 02.93.57.09.60 email: info@vidalaser.com