

INTEGRAZIONE ALTIMETRICA DI RILIEVI PLANIMETRICI A GRANDE SCALA MEDIANTE RESTITUZIONE DI SERIE FOTO- GRAMMETRICHE RACCOLTE DA ALTA QUOTA

DOTT. ING. PLACIDO BELFIORE

Comunicazione al I Convegno Nazionale di Fotogrammetria e Topografia in Siena.

L'integrazione altimetrica di buoni rilevamenti planimetrici a grande scala, dall'1:1000 all'1:5000, è un problema che abbiamo studiato ed applicato da quasi vent'anni: molte mappe catastali rilevate con metodo celerimetrico sono state integrate d'altimetria mediante la fotogrammetria aerea, con ottimi risultati, ottenendo anche un raffinamento contemporaneo del dettaglio planimetrico, specie in zone a largo possesso, coperto da bosco o da pascolo.

Il metodo ha consentito di dare uniformità a Comuni rilevati in parte con metodi classici e successivamente completati con appalti fotogrammetrici.

Per tale lavoro è occorso peraltro ricoprire con lo stesso volo di ripresa sia la parte del comprensorio di lavoro da restituire totalmente, sia quella da integrare soltanto d'altimetria.

Per quanto il volo non costituisca la voce più gravosa di spesa di un rilevamento fotogrammetrico, quando si tratta di dedurne soltanto l'altimetria tale voce assume se non preminenza, almeno un valore percentuale notevole.

È quindi logico che si pensasse al modo migliore per ridurne l'incidenza, anche in vista dell'opportunità di estendere la rappresentazione altimetrica a zone più estese di rilievo catastale.

Su questa via già l'Ing. NISTRI, da oltre un ventennio, ha portato un contributo di studi e di esperimenti di notevole importanza: egli ha sostenuto e provato che con voli fotogrammetrici compiuti da quote elevate (3.500-4.000 metri di quota relativa, con focali di presa attorno ai 20 cm) si può ottenere un'ottima altimetria alla scala 1:2000; il rapporto attorno al 10 fra scala media dei fotogrammi e scala della carta non deve quindi meravigliare, né costituisce ostacolo ad una buona restituzione morfologica del terreno.

A noi interessava in questi anni sperimentare l'impiego di fotogrammi a scala piccola per un particolare punto di vista: tra l'Istituto Geografico Militare e l'Amministrazione Tecnica Erariale esiste ormai da molti anni una cordialità di relazioni e di collaborazione veramente simpatica: e poiché le

serie fotogrammetriche archiviate dall'Istituto Geografico sono numerose, spesso recentissime e quasi tutte in ottimo stato, la possibilità di utilizzarle per completare carte catastali con la rappresentazione di altimetria, meritava di essere presa in considerazione.

I voli per il rifacimento o per l'aggiornamento della tavolette all'1:25.000 sono normalmente compiuti dall'Istituto Geografico con macchine di presa provviste di obiettivi fra i 160 ed i 200 m/m di distanza principale, da quote relative di volo fra i 3500 ed i 4000 metri e talvolta anche superiori.

Per compiere un esperimento serio senza sostenere particolari spese di ripresa e di campagna bisognava identificare una zona che fosse stata sorvolata sia da quota piuttosto bassa (1500 - 1800 m.), per fini catastali, sia dall'Istituto Geografico da quote assai più elevate (attorno ai 4.000 metri) per il 25.000 e possedere inoltre la restituzione da fotogrammi a scala maggiore dell'altimetria, già accuratamente controllata.

Dopo varie ricerche sul materiale disponibile tali condizioni vennero accertate per il Comune di Carmignano, rilevato in appalto dalla Soc. E.I.R.A. nel 1934 e che, per il suo carattere di rilevamento sperimentale per fini catastali delle apparecchiature Santoni dell'epoca, è stato restituito con particolare cura e collaudato severamente.

Stabilita la zona d'esperimento si provvide a fare eseguire una copia accurata della planimetria catastale di una zona di alcune centinaia di ettari, comprese in diversi fogli di mappa: si identificarono quindi le diapositive dei fotogrammi interessanti tale zona, che l'Istituto Geografico conservava nella sua fototeca. Tali fotogrammi, raccolti nel 1948, hanno le seguenti caratteristiche: Macchina di presa Santoni mod. II doppia, ad asse inclinato di 15° distanza principale mm 194,05. Quota di presa relativa m 3800 - 4000. Scala media delle immagini: 1:19.000 - 1:20.000 circa.

Si provvide inoltre ad identificare negli atti e ad indicare sulla copia della planimetria i riferimenti in quota del rilevamento catastale altimetrico.

In seguito a tempestivi accordi intervenuti fra la Direzione Generale del Catasto e la Direzione dell'Istituto Geografico Militare, fu stabilito che la restituzione dell'altimetria potesse compiersi presso la sede dell'Istituto a Firenze, utilizzando per qualche giorno un restitutore Santoni mod. II modificato.

Tali apparecchi, mediante la sostituzione dei porta-lastre e di alcuni organi accessori, sono ora in grado di restituire fotogrammi fino al formato 30 x 30 cm e di consentire rapporti d'ingrandimento attorno a 10, quali appunto erano necessari nel caso in esame.

La restituzione fu affidata al Geom. Vasco Chiti dell'Ufficio di Firenze.

Egli eseguì in pochi giorni, col solo ausilio della planimetria, delle copie fotografiche e dei capisaldi altimetrici segnati, l'orientamento delle coppie e la restituzione dell'altimetria dell'equidistanza di 2 metri.

Compiuto il lavoro, si provvide alla sovrapposizione della restituzione compiuta su quella originale dei fogli al 2000 catastali corrispondenti.

I risultati di tale diretto confronto furono così soddisfacenti da causare meraviglia: difatti l'aspetto generale della morfologia del terreno ed il dettaglio risultavano quasi perfettamente identici: lo scostamento delle curve di livello era dovunque assai lieve e quasi in nessun punto superava l'interspazio fra due curve.

L'apprezzamento era perciò contenuto dovunque entro uno scarto di meno di due metri di quota e se si pensa che ciò si è verificato con coppie diverse, su costruzioni planimetriche diverse, a distanza di vari anni e da parte di un operatore fuori esercizio, bisogna concludere che la prima impressione di piena riuscita dell'esperimento non è stata azzardata e merita ora conferma.

Si ritiene che chiunque ripeta una restituzione, anche dalle stesse serie fotografiche, non possa pretendere risultati migliori.

Ci sia permesso pertanto concludere che la restituzione dell'altimetria da fotogrammi a scala piccola su carte planimetriche a grande scala merita più ampia applicazione: il fatto di disporre di modelli ottici che comprendono una vasta zona di terreno è un coefficiente di sicurezza e d'economia perché consente di disporre di elementi sovrabbondanti d'appoggio per l'orientamento ed il dimensionamento dei modelli, di ridurre i delicati attacchi di coppia, di lavorare più a lungo su dati fotografici omogenei (esposizione, grana dell'emulsione, tonalità di colore, elaborazione di sviluppo e fissaggio ecc.) ed infine di vasti dati di controllo planimetrico (elementi omologhi identificati sicuramente sulla planimetria e sul modello).

Vi è infine l'utilizzabilità delle serie I.G.M. e - nel caso di dovere eseguire nuovi voli - il minor costo per ettaro della ripresa da maggior quota e la comodità di potere dare alle riprese una duplice utilizzazione, per l'I.G.M. e per l'Amministrazione Finanziaria.

Con il saggio compiuto ci è gradito poter sciogliere anche il dubbio espresso dal redattore del pregevole saggio «Intorno ad un'eventuale Carta fondamentale dello Stato nella scala 1:5.000» pubblicato nell'«Universo» del Giugno 1942.

Poiché ogni dettaglio morfologico è esatto per una carta al 2.000, tanto meglio esso corrisponderà per una rappresentazione al 5.000: in quanto alla planimetria, può darsi che qualche dettaglio non sia abbastanza definito, ma per questi soccorrono e i rilevamenti catastali, sempre disponibili e le indispensabili ricognizioni, durante le quali si compiono anche con facilità gli aggiornamenti e la risoluzione delle incertezze di restituzione.

Si è ventilata ora la possibilità di compiere la restituzione dell'altimetria di qualche Comune completo della Provincia di Firenze, per il quale occorrerà soltanto la determinazione dei riferimenti delle coppie esistenti presso l'I.G.M. Poche, pochissime coppie da utilizzare, dato che ciascuna ricopre varie centinaia di ettare.

Trarremo così una più sicura certezza delle nuove possibilità offerte alla cartografia italiana dalle applicazioni aerofotogrammetriche.