

IMPIEGO DELLA FOTOGRAMMETRIA NEL RILEVAMENTO CATASTALE ITALIANO

PROF. G. BOAGA

Il 1° marzo 1886 in Italia veniva promulgata la legge n. 3682, in base alla quale (art. 1) veniva stabilito che sarà provveduto – a cura dello Stato – in tutto il territorio del Paese, alla formazione di un Catasto geometrico particellare *uniforme* fondato sulla misura e sulla stima.

Questa legge – che chiameremo legge costitutiva del nuovo catasto terreni – è stata accompagnata da una magistrale relazione parlamentare del Senatore Prof. Angelo Messedaglia, allora professore di Statistica alla Università di Padova, relazione che con prefazione del Prof. Giuseppe Tassinari ed a cura di Luigi Messedaglia sotto il titolo « Il Catasto e la perequazione » è stata ripubblicata con i tipi dell'Editore Licinio Cappelli di Bologna (1936), subito dopo (1941) corredata da ben quattro grossi volumi contenenti tutta la discussione parlamentare sul riordinamento della imposta fondiaria (1885-1886) con annesse relazioni e disegno di legge degli On.li Ministri delle Finanze Magliani e Minghetti, e relazione della Commissione del Senato, predisposta dal Senatore Finali.

Alla legge costitutiva, fino al 1929 altre sette ne seguirono, oltre a quattro decreti emanati per delegazione di legge; il tutto venne raccolto e ordinato in un *testo unico delle leggi sul nuovo catasto* ed in data 8 ottobre 1931, inserito nella Raccolta ufficiale delle leggi e decreti, con il n. 1572.

L'art. 2 del testo unico corrispondente all'art. 2 della legge costitutiva ed agli articoli 1 e 2 della legge prescrive che « la misura avrà per oggetto di rilevare la figura e la estensione delle singole proprietà e delle diverse particelle catastali e di rappresentare con *mappe planimetriche* collegate a punti trigonometrici ».

L'art. 3, successivo (corrispondente all'art. 3 della legge costitutiva ed all'articolo unico della legge 20 giugno 1889, n. 6130) afferma che il rilevamento sarà eseguito da periti delegati dalla Amministrazione del Catasto, con i *metodi che la scienza indicherà siccome i più idonei* a conciliare la maggiore esattezza economia e sollecitudine del lavoro.

Il terzo comma del detto art. 3 stabilisce che le mappe saranno nella scala 1/2000 e dove sia richiesto dal maggior frazionamento delle particelle, potranno essere nella scala 1/1000 ed anche 1/500; all'incontro dove esiste minore frazionamento nella scala 1/4000.

Con legge 17 agosto 1941 n. 1043, vennero apportate delle modificazioni

al testo unico delle leggi sul nuovo catasto dei terreni ed all'art. 4 del Capo I viene sancito che le mappe catastali *possono* essere anche altimetriche ed inoltre che l'amministrazione del Catasto è autorizzata a formare, mediante riduzione di mappa carte catastali in scala minore di quelle indicate all'art. 3 del T. U. sopra ricordato.

A niuno può sfuggire che in questi pochi articoli richiamati è contenuto tutto l'indirizzo tecnico-scientifico che deve essere applicato dalla Amministrazione per l'esecuzione di questa fondamentale opera che si è felicemente conclusa alla fine dell'anno 1956, cioè esattamente dopo 70 anni dalla promulgazione della legge costitutiva.

Tutto il Catasto è ormai in conservazione, ma è ovvio che aggiornamenti alla mappa geometrica, al classamento ed alle tariffe si impongono per tenere in ordine questo magnifico inventario delle proprietà terriere, perciò la Direzione generale ed i tecnici debbono ancora uniformarsi ai concetti sanciti dalla legge in merito ai nuovi metodi di rilevamento che la scienza e la tecnica va, man mano perfezionando e modificando, tenendo conto dei fattori essenziali: economia, celerità, precisione.

Tutta la storia del rilevamento catastale italiano, del resto, non è che una continua dimostrazione che questi principi sono stati sempre seguiti; basta a tale uopo un rapido sguardo alle « istruzioni » via, via emanate per accorgersi come il metodo della tavoletta pretoriana venne abbandonato sino dai primi esperimenti, in quanto non atto a fornire la esattezza richiesta per il nuovo Catasto. Successivamente dal metodo di rilevamento per allineamenti per mezzo di triplometri e canne largamente usato nel Catasto piemontese si sia giunti all'impiego su vasta scala del tacheometro con la conseguente misura indiretta delle distanze, fino ai giorni nostri con l'impiego della fotogrammetria aerea.

Fu così largo l'impiego del tacheometro centralmente anallatico del Porro nei rilevamenti catastali che la s. p. a. Salmoiraghi ha costruito per tantissimi anni un tipo speciale di tacheometro denominato « tipo Catasto » largamente utilizzato dalla Amministrazione e dai liberi professionisti e dove i fili orizzontali in numero di cinque permettono rapidi controlli delle letture della stadia e nelle distanze, potendosi disporre di due costanti diastimometriche: 50 e 100. Per il buon impiego e rendimento di questi strumenti venne architettata tutta una tecnica di rilievo poggiata su poligoni principali e secondarie colleganti vertici propri o vertici della rete trigonometrica dello stato. Dopo il 1941 con l'aggiunta delle misure degli angoli zenitali e con il rilievo della altezza strumentale venne data possibilità di quotare i vertici delle poligoni. Ma, come si disse la più importante innovazione venne data dalla utilizzazione agli effetti della misura e della restituzione della *fotografia del paesaggio*, applicazione questa già preconizzata dal Prof. Messedaglia nella sua relazione dianzi ricordata, o redatta in un momento in cui l'Istituto Geografico Militare, per la costruzione delle tavolette al 25.000 per opera dell'ing. Pio Paganini

e del Tenente M. Manzi, realizzava con la fotogrammetria terrestre alcuni importanti lavori in Abruzzo nei quali era compreso il Gran Sasso (1875) ed i rilievi effettuati in alcune zone nelle Alpi Marittime, nelle Alpi Graie, sul Monte Rosa, ecc. (1879).

Da allora la fotogrammetria internazionale ha segnato ottime tappe non solo per l'operazione di presa con la costruzione di ottimi fototeodoliti, ma altresì con strumenti restitutori quali lo stereocomparatore di C. Pulfrich (1901) che rese possibile l'applicazione della stereoscopia per uso fotogrammetrico fino alla costruzione degli apparecchi automatici di restituzione per opera di E. Orel dell'I.G.M. di Vienna (1908 e 1914) che permettevano il tracciamento con continuità delle curve di livello. Dopo la prima guerra mondiale con la magnifica conquista delle vie dell'aria e con lo sviluppo veramente inaspettato delle prese aeree e la progettazione e la realizzazione di adatti strumenti restitutori di cui due, poggiati su concezioni diverse, realizzati quasi contemporaneamente in Italia, nel 1919, per opera di Umberto Nistri ed Ermenegildo Santoni, hanno indotto la Direzione del Catasto ed i tecnici a prendere in seria considerazione questo nuovo genere di rilevamento. Per renderlo idoneo ai bisogni catastali vennero immediatamente iniziati esperimenti su larghissima scala e vennero così ad uno ad uno, affrontati e discussi numerosi problemi, che oggi vengono esaminati da altri Paesi, che questa tecnica desiderano seguire, dopo che l'Italia, in questo campo, ha una esperienza di circa 25 anni e che dalla fase di esperimento si è passati decisamente alla fase industriale, con cessione in appalto di rilievi di grandi zone in base a speciale capitolato di appalto, seguito in questa direttiva dall'I.G.M. per le costruzioni aereofotogrammetriche delle tavolette.

Dagli studi e dalle esperienze effettuate direttamente dall'Amministrazione, o indirettamente tramite le Officine dei due inventori: Nistri con lo strumento denominato « fotocartografo » e Santoni, con lo strumento « stereocartografo », poggiato il primo su procedimento proiettivo ed il secondo su procedimento meccanico e dai molti meticolosi lavori di collaudo si è venuti alla formulazione delle *norme* da usarsi per questi rilevamenti, norme delle quali in seguito riassuntivamente si ricorderanno i punti fondamentali, non senza però mettere in luce che ogni affermazione è il frutto del costante, continuo, serio e silenzioso lavoro di cui si è fatto cenno.

Se si vuol lasciar da parte l'interesse dei rilievi fotogrammetrici che ebbe la Amministrazione del Catasto nel 1903-04, dopo il rilievo aereo della zona di Roma per opera del Tenente del Genio Ing. A. Ranza, che per la presa si servì di una comune macchina fotografica installata a bordo di un pallone frenato, fornita di una elettro calamita che permetteva di comandare da terra lo scatto dell'otturatore di presa, ed agli esperimenti, con esito dubbio, del 1922 e nel 1927, possiamo dire che il primo concreto esperimento catastale venne effettuato su due comuni: quello di Campagnano in Provincia di Roma e quello di Carmignano in Provincia di Firenze. Nel primo vennero usate ca-

mere da presa e fotocartografo Nistri; nel secondo camere da presa e restitutore Santoni. Il risultato fu pienamente soddisfacente e servì a dare dimostrazione che il metodo aerofotogrammetrico rispondeva ai bisogni catastali, e che pertanto esso poteva ben sostituirsi al rilevamento tacheometrico col quale era stato rilevato circa il 70 % della superficie del territorio nazionale. Al Congresso internazionale di fotogrammetria svoltosi a Parigi nel 1934, venne data comunicazione dei risultati conseguiti, che permettevano alla Amministrazione di continuare senza dubbi o esitazioni su questa strada, ed avviarsi con maggior lena alla ultimazione del rilevamento – circa 5 milioni di ettari – costituiti in gran parte da terreno movimentato con presenza di colline e di montagne comprendenti p. es. il Monte Rosa (province di Vercelli e Novara) e le Alpi Carniche e Dolomitiche (province di Udine e Belluno).

Da allora (1934) vennero affiancati ai rilievi diretti col tacheometro quelli aerofotogrammetrici, concessi in appalto a Ditte specializzate, utilizzando le apparecchiature Nistri e Santoni, i cui primitivi modelli (fotocartografo e stereocartografo II) sono stati via, via sostituiti, man mano che gli inventori portavano sostanziali modifiche fino a sostituirli attualmente con il fotostereografo Mod. B/2 e Stereocartografo Mod. IV, presentati negli ultimi Congressi internazionali di fotogrammetria (Washington 1952 e Stoccolma 1956), ed ovunque accolti favorevolmente.

I lavori, eseguiti come si è accennato, in base a tassative norme di contratto e di capitolato, sono seguiti attentamente anche dai tecnici della Amministrazione, opportunamente istruiti, che durante il corso dei lavori effettuano necessari controlli e procedono al collaudo delle mappe, che via, via vengono dalle Imprese ultimate e consegnate.

Con l'impiego della fotogrammetria le mappe vennero anche corredate dalla altimetria mediante curve di livello, il cui tracciamento è apparso assai rapido nelle zone normali e più oneroso nelle zone montane, i collaudi effettuati hanno comprovato la fedeltà delle curve di livello al terreno interessato; la maggiore spesa che procura la rappresentazione altimetrica è del resto compensata dalla minore spesa – rispetto al livello tacheometrico – nel rilievo planimetrico. L'Amministrazione possiede pertanto – per alcune zone – mappe aerofotogrammetriche con rappresentazione altimetrica mediante punti quotati, mappe con la sola rappresentazione planimetrica. Si è anche proceduto con la fotogrammetria alla integrazione altimetrica di mappe rilevate con il procedimento tacheometrico ed i risultati sono stati quanto mai lusinghieri. In tali occasioni si è proceduto per talune mappe allo aggiornamento della planimetria.

È bene avvertire che secondo il capitolato di appalto il lavoro delle Ditte non si esaurisce con la presa e la restituzione dei fotogrammi, in quanto queste operazioni devono essere integrate da altre prestazioni, quali: lavori a terra di delimitazione territoriale e delle proprietà private, segnalazione dei confini e delle altre linee di rappresentazione in mappa; determinazione dei

punti fotografici di riferimento occorrenti per il ripristino dell'orientamento esterno delle coppie, da eseguirsi in generale per via trigonometrica; rilievi integrativi da terra (in generale col metodo tacheometrico); preparazione di taluni atti catastali quali: schedari dei possessori, elenchi delle strade, acque pubbliche, ecc.; eventuale esecuzione della triangolazione di dettaglio, inserita nella rete geodetica dello Stato.

Per quanto concerne il complesso delle operazioni ricordiamo che: la segnalizzazione sul terreno viene realizzata mediante piazzuole di pietrame con segnali prefabbricati in legno o cartoni catramati di forma circolare o quadrata delle dimensioni di 50 cm e imbiancati con acqua di calce; essa si effettua per rendere fotograficamente più evidente le linee di confine e gli altri particolari da segnare in mappa qualora si presuma che essi non risulterebbero discernibili sui fotogrammi.

Le quote di volo risultano dipendenti dalla scala che deve avere la mappa. Generalmente vengono adottate le seguenti quote:

2500	÷	3000	m	per	scala	1	:	4000
circa		2000	»	»	»	1	:	2000
circa		1000	»	»	»	1	:	1000

I voli devono essere eseguiti in epoche nelle quali non si ha molta vegetazione, allo scopo di poter distinguere le caratteristiche topografiche del terreno; essi vanno preceduti dal progetto delle singole strisciate da eseguire, con i ricoprimenti massimo e minimo nel senso longitudinale ed in quello trasversale, ecc.

Dopo il volo si procede tempestivamente al collaudo dei fotogrammi secondo norme prestabilite, per modo da poter immediatamente ripetere o integrare con voli supplementari qualche strisciata non ritenuta idonea. Durante il controllo dei fotogrammi, viene compilato il relativo quadro di unione (nella scala 1 : 25.000 o 1 : 50.000) ed in base a questo viene definito il piano di utilizzazione dei fotogrammi.

I rilievi integrativi da terra con l'impiego del tacheometro in generale per la parte planimetrica vanno eseguiti quando la quota relativa di volo risulta per qualche zona troppo elevata rispetto a quella prefissata per la scala da adottare nella formazione della mappa; alle volte si procede anche ai rilevamenti dei centri urbani, anche se risultano fotografati, ai rilevamenti di limitate zone che presentano copertura intensa, o zone coperte da nubi, ecc.

Per quanto concerne la messa a posto delle coppie nel restitutore gli scarti fra le coordinate trigonometriche e quelle lette al restitutore debbono risultare inferiori a determinati limiti di tolleranza che assicurano l'esatto ripristino dell'orientamento esterno e la concordanza fra i modelli ottici contigui e quindi fra le porzioni di mappa restituita con essi.

La planimetria in generale viene tracciata per punti; la altimetria rap-

presentata dalle curve di livello, invece con tracciamento continuo. I punti così riportati in mappa vengono poi uniti due a due successivamente in modo da ottenere una spezzata che – nei limiti del graficismo – coincide con la linea da rappresentare.

L'equidistanza delle curve di livello e la densità e distribuzione dei punti quotati debbono essere tali da assicurare una fedele e dettagliata rappresentazione altimetrica del terreno senza peraltro appesantire eccessivamente la mappa o rendere poco chiara o non comprensibile la rappresentazione planimetrica. Se la pendenza del terreno è più piccola del 3 % la rappresentazione altimetrica viene effettuata esclusivamente con punti quotati, e fra questi vanno considerati spalle o parapetti di ponti, soglie di porte di fabbricati, termini di proprietà, pietre chilometriche, ecc. i vertici trigonometrici ed un congruo numero di punti fotografici di riferimento, che generalmente risultano esattamente individuabili.

L'equidistanza altimetrica delle curve di livello espresse in metri viene assunta in via di massima pari ad un millesimo del denominatore della scala; la distanza planimetrica di due curve non deve risultare inferiore a 3 cm; se ciò avviene si cambia la equidistanza altimetrica.

In generale valgono i seguenti dati se l'equidistanza è stata fissata in ragione di 1/1.000 del denominatore della scala:

<i>pendenza (p)</i>		<i>Scala 1/1000</i>	<i>Scala 1/2000</i>	<i>Scala 1/4000</i>
<i>media del terreno</i>				
0°	< p < 30 %	Equid. = 1 m	Equid. = 2 m	Equid. = 4 m
30 %	< p < 60 %	2 m	4 m	8 m
60 %	< p < 130 %	4 m	8 m	6 m
	p > 130 %	8 m	16 m	32 m

In via eccezionale è consentito in qualche caso interrompere le curve di livello; ciò avviene quando in qualche parte del foglio risultano avvicinate per forte pendenza. Nell'interno dei ghiacciai non vengono segnate le curve di livello; di essi si indicano soltanto i perimetri.

È stato già detto che ai tecnici della Amministrazione sono stati riservati i controlli delle operazioni di campagna e nella officina di restituzione, durante i lavori e quindi prima del collaudo. Tali controlli hanno lo scopo di verificare il ripristino dell'orientamento esterno delle coppie di fotogrammi e nel tracciare un certo numero di particolari planimetrici o di curve di livello, accertando ed eliminando le eventuali differenze fra il tracciato della Ditta e quello della Amministrazione. Sul terreno vengono tracciati e misurati con il triplo metro un certo numero di allineamenti intersecanti i confini e altre particolarità ben definite. Le misure ottenute si confrontano con quelle provenienti dalla mappa.

La altimetria viene collaudata eseguendo sul terreno dei profili altimetrici, facendo uso del tacheometro si determinano varie quote, indi il profilo si confronta con quello omologo tratto geometricamente dalla mappa. In tutti e due i casi, planimetrico ed altimetrico, il 90 % degli scarti debbono risultare entro i limiti di tolleranza definiti nel Capitolato d'appalto.

Per la verifica dell'altimetria si può anche provvedere ad un secondo tracciamento; in questo caso gli scarti planimetrici fra i due tracciati di una medesima linea non debbono (in millimetri) superare i seguenti limiti:

<i>Scala</i>	<i>tolleranza</i>
1/2000	$L_i \cdot \frac{2,64}{E} \cdot \sqrt{0,50 + 1,20 \operatorname{tg}^2 \alpha}$
1/4000	$L_i \cdot \frac{2,64}{E} \cdot \sqrt{0,90 + 3,14 \operatorname{tg}^2 \alpha}$

dove E rappresenta l'equidistanza delle curve di livello, L_i distanza planimetrica media, nel punto considerato fra la curva tracciata e le curve immediatamente contigue; $\operatorname{tg} \alpha = E : L_i$ (pendenza media del terreno fra la curva da controllare e le due curve contigue).

Le operazioni di collaudo debbono accertare in modo definitivo la rispondenza della mappa, considerata nel suo complesso e nei singoli dettagli e di tutti gli altri atti catastali.

Mediante esame della singola documentazione e la esecuzione dei controlli preliminari di cui si è fatto cenno, si stabilisce in quali zone e per quali particolari topografici e catastali occorra specialmente intensificare i controlli di dettaglio. Tali verifiche si eseguono:

a) al tavolo (calcoli di triangolazione, di poligonazione, ecc.; verifica sulla mappa con le positive, gli eidotipi di rilevamento delle linee topografiche, delle particolarità del terreno - sentieri, scarpate, oreste, linee di impluvio, canali, fossi, strade, confini di proprietà, ecc.; verifiche di segni convenzionali adottati, verifica della toponomastica, ecc.; atti relativi alla delimitazione, indice alfabetico dei possessori, ecc.);

b) in campagna onde accertare l'esattezza della mappa dal punto di vista geometrico.

In sede di collaudo delle mappe aerofotogrammetriche per la verifica delle lunghezze planimetriche, vengono adottate le seguenti tolleranze:

a) per allineamenti corti

$$T = 0,0025 \cdot N + 0,005 \sqrt{D}$$

b) per allineamenti lunghi

$$T = 0,0002 \cdot N + 0,004 \sqrt{D}$$

con D lunghezza (in metri) dell'allineamento ed N denominatore della scala.

Per l'altimetria, in base alla inclinazione del terreno e con rilievo tacheometrico, sono state pure stabilite delle espressioni analitiche per le tolleranze in base alle Scale 1/2000 e 1/4000. Esse sono:

a) per pendenze con inclinazioni superiori alla quarta parte di un angolo retto ed inferiori alla metà dello stesso angolo:

<i>Scala</i>	<i>Tolleranza</i>
1/2000	$\sqrt{3,75 + 9,7 \cdot p^2}$
1/4000	$\sqrt{6,25 + 22 \cdot p^2}$

con p pendenza del terreno.

Se la inclinazione è più piccola del limite inferiore sopra indicato, si prende costantemente:

<i>Scala</i>	<i>Tolleranza</i>
1/2000	2 m
1/4000	3 m

Con le formule predette e per inclinazioni tra 0 e 50 gradi centesimali, si ricavano i seguenti valori numerici delle tolleranze altimetriche per sezioni, eseguite col tacheometro:

<i>Inclinazione terreno</i> (gradi centesimali)	<i>Scala</i> 1/2000	<i>Scala</i> 1/4000
0° — 25°	2,00 m	3,00 m
30°	2,50	3,46
35°	2,71	3,79
40°	2,98	4,23
45°	3,30	4,27
50°	3,70	5,32

Se le sezioni vengono effettuate con livello o tacheometro di precisione le tolleranze sono espresse ancora dalla medesima forma analitica

$$\sqrt{a + b \cdot p^2}$$

dove ai coefficienti a e b si attribuiscono i valori:

<i>Scala</i> 1/2000	$a = 3$	$b = 7,5$
» 1/4000	$a = 5,50$	$b = 19,5$

alquanto inferiori a quelli dianzi ricordati. Con essi si ottiene il seguente specchio analogo al precedente:

<i>Inclinazione terreno</i> (gradi centesimali)	<i>Scala</i> 1/2000	<i>Scala</i> 1/4000
0°- 25°	1,80	2,80
30°	2,20	3,25
35°	2,40	3,56
40°	2,64	3,98
45°	2,91	4,44
50°	3,24	5,00

dove gli importi della prima linea, corrispondenti a livellette del terreno aventi inclinazioni non superiori a 25°, sono stati assegnati a priori, in seguito ai risultati delle esperienze, come in seguito a risultati delle esperienze sono stati fissati i valori delle costanti *a* e *b* della formula della tolleranza.

Si osservi che i limiti sopra detti, prescritti per i rilievi aerofotogrammetrici catastali coincidono con quelli adottati per i rilievi a terra e comunque essi non possono e non debbono essere assunti come indici del grado di precisione conseguibile, sia in planimetria, sia in altimetria, dai restitutori impiegati.

Per le scale 1/1000 e 1/500 gli scarti vengono considerati in tolleranza se non superano 1 metro.

Se la rappresentazione altimetrica è realizzata soltanto mediante punti quotati, gli scarti delle quote provenienti dalla aerofotogrammetria e dal rilievo tacheometrico, per essere in tolleranza – e per qualsiasi scala – debbono essere sempre inferiori ad 1 metro. Per centri urbani tale tolleranza viene portata a 20 cm.

Prima dell'inizio della seconda guerra mondiale l'Amministrazione del Catasto aveva appaltato per il rilevamento aerofotogrammetrico, le intere provincie di Terni e di Viterbo, per un complesso di circa mezzo milione di ettari. Questo lavoro è stato portato a termine, dopo la fine delle ostilità; si hanno così, per un complesso di 32 + 59 comuni, mappe nuove completamente aerofotogrammetriche, fornite di altimetria.

Per un altro complesso di ben 137 Comuni appartenenti alle provincie di Belluno, Firenze, Novara, Padova, Pistoia, Roma, Sondrio, Udine, Vercelli si hanno pure nuove mappe aerofotogrammetriche corredate di altimetria e numerosi altri Comuni con mappe rilevate da terra e con altimetria proveniente da levate aerofotogrammetriche.

Una superficie di circa 25.000 ettari è stata eseguita aerofotogrammetricamente, ma la restituzione venne limitata alla sola parte planimetrica. Complessivamente sono stati interessati al rilievo aerofotogrammetrico 1.122.743 ettari, con un complesso di circa 9.000 fogli di mappa. Se si pensa al lavoro di cesello che richiede una mappa catastale si può avere una idea precisa del grande aiuto portato dalla fotogrammetria al rilevamento catastale, nel momento in cui si avvicinava il termine della ultimazione del rilevamento del nuovo Catasto. Possiamo con sicurezza affermare che la fotogrammetria non solo ha accelerato i tempi, ma ha fornito mappe quanto mai esatte, con la planimetria rispondente soprattutto agli scopi fiscali e con la planimetria e l'altimetria rispondenti anche agli scopi civili, come dal desiderio del Messedaglia espresso nella Sua magnifica Relazione. L'altimetria va considerata come elemento essenziale per la utilizzazione delle mappe catastali per la costruzione di carte in scala minore come quella topografica catastale alla scala 1/5000 realizzata per la periferia di Roma e carte speciali (pedologiche, idrologiche, di distribuzione delle culture, ecc.) alcune delle quali per qualche zona già realizzate, in base a quanto permette l'art. 4, del Capo I, della legge 17 agosto 1941, n. 1043.

Nei vari Uffici comprendenti territori dove sono state compiute le volate, sono state costituite opportune fototeche che raccolgono le singole lastre, per la conservazione, dopo, naturalmente, essere state catalogate. Queste lastre contribuiscono a formare un archivio molto importante sia perché si ha la possibilità di formare mediante mosaici i così detti *fotopiani* dove il minimo particolare topografico viene riprodotto mediante la fotografia, sia perché si ha la possibilità di conservare elementi quanto mai preziosi per quanto concerne i centri urbani e la modificazione della superficie terrestre ai fini geografici.

Va segnalato che l'Amministrazione del Catasto ha incrementato la formazione delle matrici delle mappe, anziché su fogli metallici (zinco) su fogli di speciali resine, flessibili e trasparenti che permettono rapidamente e senza deformazione la riproduzione eliografica della mappa. A queste realizzazioni vanno aggiunti gli studi ormai in fase conclusiva circa la meccanizzazione del Catasto con l'uso di schede perforate, per la compilazione dei registri, dei certificati catastali e delle indagini di carattere statistico.

Nel chiudere queste brevi note ed avuto riguardo dei problemi attualmente in discussione nel campo aerofotogrammetrico internazionale, possiamo ben dire che l'Italia nell'ambito fotogrammetrico per la cartografia a grande scala, per la quale possiede ormai una esperienza venticinquennale, ha risolto i problemi di fondo ed ha indicato la strada da seguire, sia agli operatori, sia ai costruttori di strumenti, coronando le previsioni dei percussori, che nel progresso della aerofotogrammetria hanno intraveduto il progresso sociale ed economico dei vari Paesi.