

GEOGRAFIA E CARTOGRAFIA

A GRANDE SCALA *

La carta geografica, formata determinando per via astronomica la posizione dei punti essenziali del terreno ed avvalendosi, per il completamento del dettaglio, di altri elementi raccolti sopra luogo (schizzi a vista, misure geodetiche e rilievi di carattere speditivo, itinerari, monografie, fotografie panoramiche od aeree ecc.) costituisce la primordiale preziosa rappresentazione dei territori poco noti o in corso di esplorazione.

Tale rappresentazione viene gradualmente perfezionata con l'aumentare della conoscenza dei detti territori, acquisita dagli esploratori e dai pionieri con la propria appassionata e faticosa opera e, spesso, attraverso non lievi rischi e sacrifici.

Avvenuto successivamente il popolamento o l'incivilimento del territorio esplorato e la sua valorizzazione economica nel campo agricolo, minerario, industriale, commerciale ecc. con conseguente contemporaneo sviluppo dei centri abitati, della rete stradale, della sistemazione del suolo e della sua ripartizione in possedimenti, nuove necessità tecniche, militari e civili richiedono che la carta geografica sia integrata da rappresentazioni del terreno più dettagliate e metricamente esatte, cioè da elaborati di carattere topografico, inquadrati in una regolare rete geodetica.

Per la formazione di tali elaborati, ossia delle carte topografiche, dapprima è sufficiente adottare le piccole scale (p. es. quelle da 1 : 250.000 ad 1 : 100.000), in un secondo momento è d'uopo servirsi delle scale medie (in particolar modo di quelle 1 : 50.000 e 1 : 25.000), infine — per determinate esigenze della rappresentazione della proprietà fondiaria — deve ricorrersi alle grandi scale (da 1 : 5.000 ad 1 : 500). Sorge cioè, in quest'ultimo e più progredito stadio, la necessità di quegli speciali elaborati che sono denominati *mappe o carte catastali*, sulle quali, oltre ai normali particolari topografici, sono indicati anche i confini di proprietà ed i limiti dei diversi generi di coltivazione del suolo, nonché dei rispettivi gradi di produttività.

Nell'ulteriore perfezionamento e nella rinnovazione delle carte suddette, ciascuna di esse serve come base per la elaborazione di quelle a scala inferiore. Così dalla mappa catastale, operando le riduzioni di scala e gli sfollamenti, adattamenti e integrazioni del caso, si ricavano le carte topografiche a scala media, da esse analogamente le carte a piccola scala e da queste ultime, infine, le carte geografiche.

Viene chiuso in tale guisa il ciclo di collaborazione nel campo geo-

* Comunicazione presentata a Madrid in occasione dei festeggiamenti per il 75° anniversario della Reale Società Geografica di Spagna (ottobre 1952).

cartografico, ritornando alla carta geografica, ossia all'elaborato di partenza, che dal ciclo stesso acquista la maggiore esattezza e il più minuto dettaglio: proficua e nobile collaborazione dunque fra geografia e cartografia, nel rendere sempre più completa la conoscenza della Terra, più precisa l'individuazione delle sue caratteristiche geometriche, più fedele la relativa rappresentazione.

Nel quadro sopra accennato, abbiamo citato gli elaborati cartografici a grande scala — mappe o carte catastali — la cui formazione cronologicamente ha luogo per ultima, cioè nello stadio più avanzato e progredito della cartografia delle singole nazioni.

È da notare, in proposito, che in un lontano passato le mappe catastali presentavano prevalentemente, se non esclusivamente, un interesse civile e fiscale, cioè avevano quasi soltanto la finalità di consentire o facilitare l'individuazione della proprietà fondiaria e l'applicazione delle relative imposte.

A criteri ben diversi è invece informato il rilievo delle mappe catastali moderne, le quali costituiscono l'elaborato cartografico fondamentale o almeno uno degli elaborati cartografici fondamentali della cartografia nazionale. Ciò risulta evidente da quanto vogliamo esporre nella presente comunicazione con carattere di generalità e con particolare riferimento alle nuove mappe plano-altimetriche del Nuovo Catasto italiano.

La mappa catastale può essere considerata sotto due distinti aspetti.

Anzitutto, considerata come rappresentazione della proprietà fondiaria, la mappa costituisce l'elaborato cartografico che consente di individuare i singoli possessi, ne fornisce la figura, la posizione dei confini e dei fabbricati, la suddivisione in appezzamenti a seconda della cultura o del grado di produttività, l'estensione di ogni singolo appezzamento. La mappa è pertanto una planimetria o corografia planimetrica a grande scala, il cui rilievo viene spinto fino agli estremi elementi territoriali della possidenza, cioè fino alla singola *particella* di proprietà e di cultura.

Ma, al tempo stesso, per assicurare la continuità della rappresentazione e per poter usufruire, in epoca successiva, di utili elementi di orientamento e di appoggio, nella formazione della mappa vengono rilevate e introdotte in essa tutte le particolarità topografiche, quali i corsi d'acqua d'ogni genere (dai maggiori a quelli di minima entità o semplici solchi o linee di compluvio), le strade ordinarie fino alle mulattiere ed ai sentieri, le ferrovie e tranvie, le autostrade, le creste dei monti e linee di displuvio, le depressioni ed avvallamenti del terreno e le altre singolarità, naturali ed artificiali, di esso.

Tenuto conto della grande scala di rappresentazione (per il Nuovo Catasto italiano sono adoperate le scale normali di 1:2000 e scale speciali di 1:4000, 1:1000 e 1:500), il rilievo dei dettagli suaccennati può e deve anzi essere effettuato con densità assai maggiore che non per le normali carte topografiche.

Ne consegue che, per quanto concerne la rappresentazione planimetrica, la mappa catastale costituisce una vera e propria carta topografica a grande scala.

Aggiungiamo che, nei riguardi geodetici, il rilievo della mappa è rigorosamente inquadrato nella rete trigonometrica generale dello Stato, la quale, occorrendo, viene altresì raffittita mediante apposita triangolazione catastale.

Dal lato cartografico la mappa stessa è stata rappresentata nel sistema di proiezione di CASSINI-SOLDNER con riferimento all'ellissoide di BESSEL. Per le nuove mappe è in corso di attuazione la rappresentazione di esse sull'ellissoide internazionale, nel sistema della proiezione conforme di GAUSS, al cui studio teorico ed alla relativa prassi applicativa il sottoscritto in passato — come Geodeta Capo dell'Istituto Geografico Militare — ha dato uno speciale contributo.

Fino ad epoca recente le mappe catastali erano tuttavia elaborati soltanto planimetrici. Invero il rilievo dell'altimetria con i procedimenti classici (celerimensura ecc.), oltre che dare luogo a non lievi complicazioni di carattere pratico, qualora debba essere effettuato con adeguata precisione per vasti territori da rappresentare a grande scala, assorbe un tempo assai notevole ed una spesa corrispondentemente molto elevata.

La concreta possibilità di dotare la mappa della rappresentazione dell'altimetria è stata offerta dal sorgere della fotogrammetria aerea e dal suo rapido affermarsi nel campo topografico e catastale.

Il Nuovo Catasto italiano, previi esperimenti preliminari che hanno condotto ad esito favorevole, da quasi un ventennio ha introdotto i procedimenti fotogrammetrici nella formazione delle mappe. Tale introduzione, nella quale l'Amministrazione italiana del Catasto ha conseguito una riconosciuta priorità, ha rappresentato e rappresenta la migliore, anzi — attualmente — l'unica soluzione possibile per il completamento della mappa con l'altimetria.

Detta soluzione è infatti tecnicamente soddisfacente per la semplicità e la rapidità con la quale possono quotarsi i singoli punti del terreno e tracciarsi le isoipse ad equidistanza qualsiasi; ed è altresì conveniente nei riguardi economici, in quanto il costo del rilievo plano-altimetrico eseguito con la fotogrammetria aerea ha un ordine di grandezza pari a quello del rilievo soltanto planimetrico, effettuato coi normali procedimenti da terra.

Nelle *mappe aerofotogrammetriche* del Nuovo Catasto italiano l'altimetria ordinariamente viene rappresentata mediante curve di livello con equidistanza pari ad un millesimo del denominatore della scala (due metri per la scala normale di 1 : 2000) e mediante un conveniente numero di punti caratteristici quotati.

La mappa plano-altimetrica rilevata coi metodi della fotogrammetria aerea soddisfa perciò a tutti indistintamente i requisiti di una carta a grande scala e di elevata precisione e, sotto questo secondo aspetto, acquista la più grande importanza cartografica.

È qui doveroso ricordare il contributo di studio e di lavoro che, per una razionale applicazione della fotogrammetria al Catasto, è stata data all'Amministrazione dalle ditte aerofotogrammetriche italiane e preci-

samente dalla Società Ottico Meccanica Italiana di Roma e dalle Officine Galileo di Firenze per la costruzione delle macchine da presa e delle apparecchiature di restituzione a. f. g., nonché dalle ditte che eseguono, in appalto, la formazione della mappa con la prassi a. f. g.: S.A.R.A. I.S.A. — E.T.A. — U.R.A.T. di Roma, E.I.R.A. di Firenze, Carra di Parma.

Le zone dell'Italia fornite di *mappe aerofotogrammetriche* hanno ormai un'estensione di oltre 800.000 ettari.

Per tali zone la formazione di nuove carte topografiche a media e piccola scala risulta immediata: basta effettuare la riduzione di scala della mappa, dopo avere *sfollato* i particolari di carattere catastale, nonché quelli che sarebbero esuberanti per la rappresentazione cartografica a scala minore ed aggiunti, mediante esame dei fotogrammi o saltuari sopralluoghi, gli eventuali dettagli suppletivi richiesti dal tipo di carta che si vuole formare.

Non è inopportuno notare che nelle mappe, siano esse formate coi metodi del rilievo ovvero con quelli aerofotogrammetrici, la rappresentazione della planimetria è soggetta ad invecchiamento per effetto di quegli inevitabili spostamenti e variazioni che, insensibilmente, ma gradualmente sono subiti dalle varie linee planimetriche del terreno; spostamenti e variazioni che, sia pure dopo un periodo di tempo assai lungo (parecchi decenni), risultano manifesti, anche in relazione alla grande scala della mappa.

La rappresentazione dell'altimetria presenta invece piena rispondenza per un periodo di gran lunga maggiore, in quanto la configurazione altimetrica del terreno (salvo l'evenienza di erosioni o scoscendimenti locali) ha più spiccato carattere di invariabilità nel tempo.

La possibilità di disporre delle mappe plano-altimetriche ha indotto l'Amministrazione del Nuovo Catasto italiano a sperimentare la formazione di speciali *carte topografiche* a grande scala, ricavate dalle mappe predette con opportuni adattamenti.

Più precisamente sono stati eseguiti esperimenti per costituire, in alcune zone, carte topografiche nella scala di 1 : 5000 ovvero 1 : 10.000.

Tali carte, ottenute dalle mappe catastali con procedimento analogo a quello suaccennato, costituirebbero — per così dire — un elemento di transizione fra le mappe a grande scala e le normali carte topografiche a scala relativamente piccola e colmerebbero la deficienza che si manifesta fra le due predette serie di elaborati, deficienza che spesso è lamentata nel campo tecnico ed applicativo.

Esse potrebbero contenere soltanto i particolari topografici, ovvero prevalentemente i particolari catastali o infine i particolari di entrambi i tipi, nel quale ultimo caso conterrebbero la più completa rappresentazione del terreno.

Delle dette carte alla scala 1 : 5000 sono stati formati alcuni fogli per zone del Lazio e dell'Umbria, mentre alla scala 1 : 10.000 si sta costruendo, fra l'altro, una Carta della Città di Roma e relativa zona di espansione, carta che è stata recentemente presentata al VII Congresso Internazionale di Fotogrammetria in Washington.

Altri esperimenti, pure recenti, si sono riferiti alla formazione di una carta tecnica nella scala 1 : 2000, desunta dalla mappa ed integrata con ulteriori dettagli di specifico interesse.

In tale carta sono rappresentati in scala esatta tutti i particolari aventi carattere di stabilità, e compatibili per le dimensioni con la scala del disegno, ed è specialmente curato il lato artistico ed estetico.

A tal fine, e per dare immediato ed evidente risalto ai dettagli più importanti, sono stati studiati appositi segni convenzionali.

Tutte le carte speciali su indicate sono riferite all'ellissoide internazionale e rappresentate nella proiezione di GAUSS-BOAGA.

La formazione delle predette carte da 1 : 10.000 a 1 : 2000 potrà presumibilmente trovare più ampio sviluppo in un prossimo futuro, almeno per alcune zone di particolare interesse, come, ad esempio, le zone adiacenti ai maggiori centri urbani, le zone industriali, ecc.

Vogliamo infine citare la formazione (in corso) di una *Carta archeologica* a grande scala (1 : 500) per le più importanti zone archeologiche di Roma, carta che anch'essa è stata presentata al detto Congresso Internazionale di Fotogrammetria in Washington.

Ad un ulteriore argomento, strettamente connesso alla Cartografia catastale e di notevole interesse nel campo geografico, vogliamo qui accennare.

Nella formazione del Catasto, oltre che procedere alle operazioni di rilevamento e cartografiche, di cui abbiamo trattato, vengono raccolti elementi di vario genere, occorrenti per effettuare con prassi scientificamente razionale la *stima dei terreni*, cioè per assegnare a ciascuno di essi la corrispondente *rendita*.

A tale fine, oltre che accertare la qualità di coltura ed il grado di produttività dei singoli appezzamenti, si raccolgono sopra luogo elementi di carattere geolitologico, pedologico ed ecologico ed altri elementi concernenti le condizioni climatiche e quelle economiche della zona, il genere di conduzione e di rotazione agraria ecc.

Gli elementi sopra accennati e le *rendite catastali* determinate in base ad essi hanno interesse prevalentemente fiscale e tributario se considerati isolatamente per ogni singolo appezzamento.

Qualora invece gli elementi stessi vengano considerati nel loro complesso presentato un valore statistico, economico e scientifico di non lieve entità, risultando da essi caratterizzate vaste zone del territorio nazionale.

Per una conveniente utilizzazione degli elementi di cui trattasi, l'Amministrazione del Catasto italiano ha pensato di effettuare la rappresentazione grafica, avvalendosi di carte topografiche o corografiche già esistenti o appositamente costruite.

A titolo sperimentale, per parte della Provincia di Terni (Umbria) sono state pertanto allestite speciali carte catastali geolitologiche, pedologiche, idrologiche e delle colture.

Nelle *carte geolitologiche*, oltre che le dividenti delle varie *formazioni* relative ai principali periodi geologici (rappresentate con colori convenzionali), si sono distinte la tettonica delle formazioni stesse (pendenza,

direzione ed immersione degli strati ecc.), le formazioni rocciose apparenti, le utilizzazioni industriali accertate.

Parimenti nelle *carte pedologiche* sono stati rappresentati i terreni formati sulle diverse rocce, con le relative caratteristiche, ivi comprese quelle derivanti dalle influenze climatiche e ambientali. Risultano perciò da dette carte la struttura fisica dello strato coltivabile, la natura e qualità del relativo scheletro, la profondità della zona alterata, il suo colore, l'acidità o alcalinità del suolo, le caratteristiche del sottosuolo.

Le *carte idrologiche* contengono la rappresentazione dei bacini imbriferi dei corsi d'acqua ed i relativi limiti, il corrispondente grado di assorbimento, l'esistenza o meno di copertura arborea.

Le suddette indicazioni sono integrate da altre, riguardanti le caratteristiche dei vari corsi d'acqua, per quanto concerne la corrispondente *portata*, il carattere del profilo, il tipo delle torbide, gli impianti esistenti per opere di difesa e per strumenti di misurazione (idrometri, misuratori di portata ecc.).

Infine la maggiore importanza è rivestita dalle *carte delle colture*. In esse vengono rappresentate le colture esistenti per ciascuna zona, dai seminativi ai pascoli, dai boschi d'alto fusto, cedui e misti ai prati ed alle colture arboree specializzate (vigneti, oliveti, frutteti, ecc.), le zone improduttive o sterili.

La compilazione di carte del genere per ciascun Comune, a scala relativamente grande (fino ad 1 : 10.000), viene eseguita dall'Amministrazione catastale italiana nel corso dei sopralluoghi per l'accertamento dello stato dei terreni. Successivamente di tali carte viene effettuata una sintesi, in scala minore, rappresentando perciò la prevalenza delle colture nelle varie zone.

Recentemente la Direzione Generale del Catasto Italiano, d'intesa col Consiglio Nazionale delle Ricerche, ha redatto una di tali carte per una vasta zona comprendente la Toscana, l'Umbria e parte delle Marche e della Romagna, accogliendo l'iniziativa della Royal Geographical Society (Kensington, Londra) per un'*Indagine mondiale sull'utilizzazione del terreno*.

Detta carta, per la cui stampa ci è gradito ricordare la cordiale collaborazione di un importante ente cartografico, il Touring Club Italiano, è stata presentata con successo al XVII Congresso Geografico Internazionale, svoltosi in Washington nel decorso mese di agosto.

Tale carta, di cui è evidente l'importanza nel campo geografico, statistico ed agronomico, costituisce una decisiva documentazione del valore delle ricerche catastali nel campo civile ed estimale.

* * *

Il vasto campo della Geografia, scienza fondamentale per la conoscenza della terra, viene a contatto con numerose altre scienze che per tale conoscenza svolgono uno specifico e specializzato compito: tali la

Geodesia, la Topografia, la Cartografia, la Geologia, la Geofisica, l'Idrologia, la Meteorologia, l'Antropologia, l'Etnologia, talune branche delle scienze economiche, ecc.

Ci è gradito rilevare la intensa e nobile collaborazione che esiste tra dette scienze ed auspicare fra esse, per il futuro, una collaborazione sempre maggiore nel campo internazionale all'infuori e al di sopra di ogni competizione, nella serena atmosfera della ricerca scientifica e al solo scopo di accrescere le umane conoscenze e di dare un disinteressato apporto per l'ulteriore progresso dell'Umanità.

SUMMARY. — The A. in the present month of October has acted on behalf of the Italian Geographical Society at the celebration organized for the 75th anniversary of the Royal Geographical Society of Spain, and has presented, on this occasion, a paper on the cycle of collaboration, in the field of cartography, amongst geographical, topographical, and catastral maps, stressing the present importance of the last, which are one of the foundations of the cartography of each country.