

# PROBLEMI TOPOGRAFICI DELLA GEOLOGIA E DELLA PEDOLOGIA

*Franco Alessandri*

Comunicazione presentata al XII Convegno SIFET  
Viterbo, 26-29 ottobre 1967

La Geologia e la Pedologia si avvalgono di carte e di procedimenti topografici per la rappresentazione grafica dei risultati delle loro ricerche.

Il tema dell'attuale riunione mi dà la possibilità di affrontare, sia pure non in tutti i suoi aspetti, un argomento non giustamente approfondito, nè ben definito, e cioè quello relativo agli strumenti ed alle operazioni topografiche applicate nella risoluzione di taluni problemi della Geologia e della Pedologia.

Come è noto il compito principale del geologo e del pedologo rilevatore è quello di descrivere e rappresentare su carte topografiche alle diverse scale, le caratteristiche geologiche e pedologiche della regione in studio. La carta tematica che ne deriva è pertanto una rappresentazione convenzionale della composizione della superficie terrestre e la sua fedeltà rappresentativa dipende in gran parte dalla precisione della carta topografica.

La tecnica moderna è in grado di fornire una documentazione cartografica e aerofotografica che facilita notevolmente il compito del geologo e del pedologo, permettendogli di orientarsi con sicurezza sul terreno e di trasferire con accuratezza sul documento cartografico di base nella giusta posizione le sue osservazioni.

La disponibilità di una cartografia o di un fotomosaico controllato, idonei a questi scopi, non sempre si realizza e spesso il rilevatore ha a disposizione dei documenti cartografici schematici od approssimativi.

Questa evenienza non è molto rara come ci conferma la comunicazione presentata al Simposio Internazionale di Fotogrammetria, tenuto a Firenze nell'Ottobre dello scorso anno dal Dr. Harry e pubblicata nel nostro bollettino del Dicembre 1966. Come si ricorderà in essa viene sottolineata la deficienza della rappresentazione cartografica mondiale, soprattutto nei paesi in via di sviluppo ove sono maggiori le necessità più urgenti di utilizzare le proprie risorse naturali il cui sfruttamento costituisce il primo gradino verso l'industrializzazione ed il benessere. Ed è appunto nella fase iniziale del loro sviluppo che si richiede l'intervento del geologo e del pedologo, con il compito di scegliere e delimitare zone che meritino di essere valorizzate e per le quali verranno in futuro allestiti documenti cartografici più dettagliati ed alla scala appropriata. Generalmente, quindi, l'inizio degli studi geo-pedologici è caratterizzato purtroppo dall'utilizzazione di documenti cartografici schematici; è questo uno dei casi in cui la topografia può essere di aiuto nel localizzare su di essi, con una approssimazione altrimenti impossibile, le nostre osservazioni.

Per effettuare un rilievo geologico e pedologico di una determinata zona, si eseguono itinerari lungo i quali si fanno tutte quelle indagini che ci permettono, collegandole fra loro, di delimitare aree aventi carattere di uniformità. Localizzare quindi queste osservazioni con una certa precisione sulla carta topografica, significa non solo ottenere una migliore rappresentazione, ma anche dare la possibilità di utilizzare con sicurezza le stesse informazioni per tutti gli studi futuri che potranno essere ancora eseguiti in quella zona.

Infatti il prelievo di campioni di roccia, la descrizione di una struttura geologica, le misure di direzione ed inclinazione di strati, ed altre operazioni che fanno parte del lavoro del geologo, sono riferite a zone ben definite e sono sempre valide qualunque sia il dettaglio del rilievo geologico.

Lo stesso accade nel lavoro del pedologo, poichè la realizzazione di una carta pedologica è basata in gran parte sulla descrizione di profili pedologici, (intendendo per profilo pedologico una sezione verticale del terreno, oggetto di un'attenta e minuziosa indagine), tanto che l'osservazione dei profili ci permette di classificare un suolo e di caratterizzare le unità da cartografare. Anche in questo caso dalla densità dei profili dipende il dettaglio della carta pedologica e dalla loro giusta localizzazione, la precisione dei suoi limiti.

In questo senso, ma esigendo precisioni ben diverse, agisce il topografo quando in una zona sconosciuta inizia una triangolazione che gli permetterà di determinare la posizione esatta di punti sui quali potrà appoggiarsi in seguito per eseguire rilievi a qualsiasi scala.

Il problema fondamentale è quindi quello di scegliere lo strumento topografico più idoneo che permetta al rilevatore di localizzare le proprie osservazioni con il grado di precisione che gli interessa rispetto agli elementi cartografici di cui dispone.

La scelta dello strumento e del metodo operativo, è infatti direttamente legata alla precisione con la quale abbiamo necessità di effettuare le nostre misure.

In linea generale le precisazioni che si ottengono con i rilievi planoaltimetrici speditivi, sono sufficienti in quanto un punto al quale riferiamo la nostra osservazione non ha il significato del punto topografico ben determinato nello spazio, ma ha la funzione di caratterizzare una, superficie più o meno estesa. Per esempio un campione di roccia prelevato in un determinato punto, caratterizza la formazione geologica che si estende su una determinata superficie. Quindi è difficile stabilire a priori la precisione con cui devono essere rappresentate le nostre osservazioni, anche essa dipende dalla scala alla quale si vuole effettuare la rappresentazione cartografica, dall'estensione della superficie per la quale la nostra osservazione è valida, ma soprattutto dallo scopo finale del rilievo geologico e pedologico.

Generalizzando, quindi, mi sembra che si possa assumere come *errore massimo* di rappresentazione quello corrispondente ad un millimetro alla scala della carta topografica che si utilizza.

Credo tuttavia che non sempre sia possibile raggiungere tale precisione nella pratica corrente del rilevamento geologico e pedologico, anche se si ha a disposizione una cartografia di ottima qualità. Quando poi si utilizza una cartografia schematica si corre sempre il rischio di commettere errori di posizione veramente intollerabili, che possono annullare completamente l'utilità pratica del rilievo.

Avendo quindi a disposizione una buona carta topografica, il punto d'osservazione può essere localizzato con strumenti speditivi come la bussola, la tavoletta pretoriana per rilevamenti speditivi, o la tavoletta Monticolo. Questo perchè avendo a disposizione una notevole quantità di punti o particolari topografici vicini a cui collimare, e rappresentati naturalmente sulla carta, la precisione delle determinazioni rientra nelle nostre tolleranze.

Se invece il documento cartografico di base è rappresentato da una cartografia schematica e che presenta quindi difficoltà di orientamento, è necessario utilizzare uno strumento topografico che permetta una più precisa collimazione in quanto i punti da osservare sono per lo più lontani. In questo caso saremmo costretti a ripercorrere gli itinerari geologici o pedologici con poligonali tacheometriche, per determinare la posizione dei punti di particolare interesse e precedentemente segnalati.

L'utilizzazione dello strumento topografico come ad esempio il tacheometro, rappresenta in verità un notevole rallentamento nel lavoro del geologo e del pedologo e da più parti si asserisce, forse a ragione, che non rientra nelle nostre mansioni essendo questo un lavoro peculiare del topografo; è chiaro però che si è costretti a ricorrere a questi strumenti quando non si abbiano

a disposizione altri mezzi o metodi più rapidi per raggiungere lo scopo, e cioè per conferire una sufficiente precisione rappresentativa al nostro studio.

Il tacheometro può essere ancora utilizzato per altre operazioni come il rilievo di una struttura geologica, di una serie stratigrafica, di una sezione geologica. D'altra parte in questi casi, se non vi è necessità di localizzare il nostro rilievo e lo scopo principale è la ricostruzione plano altimetrica della struttura, lo strumento più adatto è la bussola tacheometro.

Le operazioni da eseguire anche in questo caso sono molto semplici: così un metodo per il rilievo di una struttura geologica può essere quello di determinare con una poligonale il suo perimetro ed eseguire linee trasversali alla struttura a distanza variabile fra di loro a seconda della precisione che vogliamo ottenere.

A mio avviso la esecuzione di sezioni trasversali tacheometriche è consigliabile quando si voglia ricostruire con una certa precisione un profilo geologico, anziché ricavarlo come normalmente viene fatto, partendo da una carta topografica. In questo caso infatti si tratta di determinare in particolare la posizione dei contratti dei diversi livelli stratigrafici, la bussola provvista di clinometro permetterà di determinare la direzione e l'inclinazione degli strati. Siamo così in possesso di tutti gli elementi per ricavare gli spessori reali di ciascuna unità stratigrafica e per costruire quindi un buon profilo geologico avvalendosi dei problemi di stratimetria.

Nei due casi menzionati, durante le fasi operative è il geologo che deve portare la stadia per localizzarla nei punti di interesse, naturalmente l'operazione sarà più spedita se allo strumento vi sarà un altro geologo.

Un'altra operazione che viene effettuata frequentemente è il rilievo di una serie stratigrafica e spesso non vi è altra alternativa dell'uso dello strumento topografico per l'inaccessibilità della zona.

Verrà così determinata la sezione topografica, ed introducendovi la posizione delle unità stratigrafiche e la direzione e l'inclinazione degli strati misurati con una bussola, avremo ricostruito con precisione la serie stratigrafica.

Esistono inoltre molti altri problemi della Geologia che richiedono l'ausilio della Topografia realizzata con procedimenti di maggior precisione specialmente quando si considerino le sue applicazioni all'Ingegneria od a particolari ricerche scientifiche.

Fra queste ultime intendo fra l'altro, riferirmi alle ricerche sui movimenti della crosta terrestre, alle ricerche sulla Teoria della Deriva dei Continenti ed allo studio di molti altri problemi pratici come quelli dell'erosione, delle frane, dei bradisismi e della Geofisica Applicata ove le livellazioni debbano assicurare delle precisioni dell'ordine geodetico e per le quali è indispensabile ricorrere a tecnici particolarmente qualificati e specializzati.

Il geologo ed il pedologo devono quindi avere una preparazione topografica tale da permettere loro una certa indipendenza operativa e da conferire loro la capacità di discutere con il topografo i diversi problemi.

Molti di questi problemi verrebbero però risolti con più sicurezza e minor perdita di tempo se per tutti gli studi geologici e pedologici fossero utilizzate le fotografie aeree eseguite con riprese appositamente studiate.

A mio avviso nel caso che si tratti di terreno moderatamente mosso la migliore carta di base per lo studio pedologico e geologico di una zona, è il fotomosaico controllato che offre una rappresentazione planimetrica sufficientemente approssimata per gli scopi suddetti. Infatti le variazioni in scala che esso presenta sono trascurabili ai fini del nostro lavoro, mentre la rappresentazione fotografica del terreno offre il grande vantaggio di consentire una sicura localizzazione dei dati e dei limiti che possono essere, se necessario, trasferiti su rappresentazioni cartografiche per mezzo di strumenti di restituzione di facile impiego come lo stereomicrometro.

E' universalmente riconosciuto il grande vantaggio che la fotografia aerea

offre alle nostre ricerche ma è radicata la credenza che effettuare una ripresa esclusivamente per esse rappresenti una spesa eccessiva mentre in realtà costituisce una economia ed una garanzia per una migliore riuscita delle nostre indagini.

Esistono quindi oltre ai problemi topografici anche problemi fotogrammetrici la cui conoscenza può essere di valido aiuto in tutti i campi delle ricerche geopedologiche.

La preparazione attuale dei geologi e dei pedologi in campo topografico non è giustamente adeguata alle reali necessità del loro lavoro. Essa risulta infatti, per quanto mi consta sulla base della mia esperienza di lavoro in Italia ed all'Estero, ancora troppo legata a schemi tradizionali che lasciano poco margine alle applicazioni pratiche ed all'illustrazione delle più moderne strumentazioni ed apparecchiature.

Lo studente è talvolta impiegato in argomentazioni di secondario interesse per il suo futuro ed in esercitazioni didattiche insufficienti che dovrebbero, a mio avviso, avere un carattere più specificatamente applicativo ai problemi della Geologia.

Pressoché ignorate sono, inoltre, le più recenti applicazioni fotogrammetriche; la loro conoscenza permette di utilizzare correttamente il metodo della fotointerpretazione a cui sempre più frequentemente si fa ricorso nelle indagini geo-pedologiche.

Le Scienze Geologiche che prima erano comprese nel corso di studi delle Scienze Naturali, stanno uscendo dai vecchi schemi d'indagine basati soprattutto sull'osservazione soggettiva e si avvalgono sempre più del contributo offerto loro dalle Scienze Esatte.

Voglio augurarmi che il modesto contributo offerto dalle mie considerazioni possa fornire qualche indirizzo a questo problema.