

LIVELLAZIONE GEOMETRICA

prof. ing. Guido SALVIONI (*)

Comunicazione ufficiale al XIII Convegno Nazionale S.I.F.E.T.

Sorrento 11-15 ottobre 1968

1. - GENERALITA'

Con la parola « livellazione » viene indicato il complesso dei procedimenti di geodesia operativa atti a determinare l'altezza di punti della superficie fisica della Terra rispetto ad una superficie prestabilita, *geoida*, (superficie di livello del campo della gravità passante, generalmente, per lo 0 di un dato mareografo) o in senso più largo la differenza di tali altezze per due o più punti.

Praticamente le livellazioni si compiono secondo schemi molto semplici, soddisfacenti in genere a tutte le esigenze tecniche, ma sotto l'aspetto teorico, quando se ne voglia vedere il significato e la portata nell'insieme dei mezzi operativi di cui si dispone, presentano punti di vista di notevole interesse e questioni complesse e non facili.

A titolo d'informazione è opportuno richiamare che si sogliono distinguere tre metodi di livellazione: geometrico, trigonometrico e barometrico i quali si differenziano sia per quanto riguarda i procedimenti ed i mezzi strumentali, sia per la natura delle grandezze rilevate.

In breve, in ordine crescente di precisione, esse si succedono nel seguente modo:

- a) *Livellazione barometrica*. - E' il procedimento basato sulla relazione che esiste fra la differenza di altitudine di due punti e la differenza di pressione atmosferica nei punti stessi. Il problema è ridotto quindi alla misura di pressioni atmosferiche, cosa molto difficoltosa soprattutto per cause molteplici ed accidentali che possono modificare localmente i valori della pressione. Le altitudini ottenute con le osservazioni barometriche sono dunque suscettibili d'essere influenzate da notevoli errori, nel migliore dei casi ± 3 m, e perciò la livellazione barometrica non costituisce (almeno fino ad oggi), a tutto rigore, un metodo geodetico o topografico. Tuttavia essa presta utilissimi servizi nelle zone ove si operi per la prima volta e in tutte le operazioni di ricognizione (1).
- b) *Livellazione trigonometrica*. - E' il procedimento con il quale si determina la differenza di livello fra due punti, di cui si intende nota la distanza ridotta al livello del mare, mediante la misura delle distanze zenitali reciproche sotto cui da ciascuno di essi è visibile l'altro o la distanza zenitale sotto cui da uno solo di essi è visto l'altro. La livellazione trigonometrica si applica specialmente ai vertici delle triangolazioni le cui distanze reciproche risultano quindi già conosciute (le geodetiche impiegate in generale non devono superare i 10 km).

(*) Ispettore Generale Geografo dell'Istituto Geografico Militare - Firenze.

(1) Il valore della pressione è generalmente ottenuto servendosi di barometri a mercurio, o di barometri olsterici o aneroidi.

Per determinare il valore della pressione si possono usare anche strumenti (termobarometri), basati sulla legge fisica che lega il punto di ebollizione di un liquido con la pressione stessa.

La livellazione così ottenuta si chiama livellazione termobarometrica ed i risultati di essa sono un poco più precisi di quella barometrica.

L'ordine di grandezza degli errori, dato da questo metodo, è vario, secondo lo strumento usato e la distanza dei punti fra loro. Operando con un teodolite al secondo e a distanze fino a 10 km, salvo rarissime eccezioni, gli errori non superano i 30 cm.

c) *Livellazione geometrica*. - E' il procedimento che opera per visuali orizzontali, è completamente indipendente dalle operazioni planimetriche ed il suo principio è semplicissimo. Lo strumento fondamentale è il livello, apparecchio che è in modo particolarmente adatto a dare visuali strettamente orizzontali.

Il livello (fig. 1) viene posto fra due aste verticali S graduate appoggianti su due supporti. La distanza dello strumento L dalle aste, in generale, non supera i 50 metri.

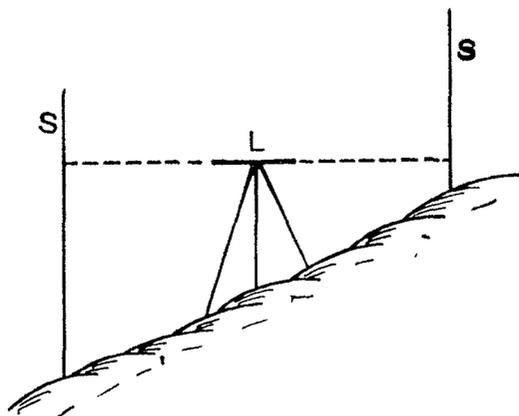


Fig.1

E' evidente che la differenza in altitudine dei supporti delle aste è uguale alla differenza delle letture fatte su di esse. Le operazioni di misura generalmente procedono per camminamento, effettuando una serie di stazioni, cioè misurando la differenza di livello di supporti successivi. Fra i supporti, di tanto in tanto, si pongono degli speciali contrassegni fissi « caposaldi » destinati a materializzare sul terreno i risultati della livellazione.

La precisione che si può ottenere oggi con questo metodo è grandissima ed è dell'ordine del millimetro per chilometro.

Di tutte le operazioni geodetiche e topografiche le livellazioni sono quelle che servono ai più svariati usi ed in particolare sono quelle che hanno un alto grado di precisione. Infatti una grande precisione dell'altimetria è indispensabile per lo studio e l'esecuzione dei progetti relativi alle grandi vie di comunicazione, sia terrestri che fluviali, per quelli di utilizzazione e distribuzione delle acque, per le ricerche minerarie, per lo studio dei lenti movimenti del suolo, ed infine, ma non ultimo, per lo studio della superficie di livello scelta come definizione della figura della Terra.

Secondo il loro grado di precisione le livellazioni geometriche vengono classificate:

- a) di alta precisione
- b) di precisione
- c) secondarie.

E' oggetto della presente nota la trattazione della livellazione geometrica con particolare riferimento alle livellazioni di alta precisione e di precisione, come quelle che rappresentano la rete fondamentale dell'altimetria di una Nazione.