

La misura in topografia

In questa dispensa si fornisce un cenno agli strumenti e alle tecniche di misura impiegate in topografia.

Vengono descritti gli strumenti per misurare le lunghezze, quali il flessometro, il doppio metro e la rotella metrica.

Si passa poi a descrivere la misurazione degli angoli tramite il teodolite, di cui si illustra sommariamente il funzionamento.

Infine si accenna rapidamente alle moderne stazioni totali.

Copyright © 2010 – Paolo Caramanica – <http://www.trigonometria.org>

Questo documento è rilasciato sotto la licenza

Creative Commons 2.5 Italia by-nc-sa

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/it/>

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/it/legalcode>

Introduzione

La **topografia** studia i metodi per ottenere delle rappresentazioni del territorio.

Date le dimensioni in gioco nelle applicazioni pratiche, normalmente non superiori a qualche chilometro, si può trascurare la sfericità della superficie terrestre, assunta quindi piana.

Si chiama **campo topografico** la zona della superficie terrestre, intorno a un punto, entro cui la sfericità della Terra può essere trascurata. Le dimensioni del campo topografico dipendono dalla precisione che si vuole ottenere nelle misure, tuttavia, come già detto, in quasi tutte le circostanze, si può assumere di essere all'interno di esso, quindi di operare su una superficie piana.

In questa dispensa faremo un rapido cenno agli strumenti e alle tecniche utilizzati in topografia per effettuare le misure delle grandezze di interesse, in particolare **lunghezze** e **angoli**.

La misura delle lunghezze

L'unità di misura delle lunghezze, come è noto, è il metro, insieme ai suoi multipli e sottomultipli, che riassumiamo nella seguente tabella.

Nome	Simbolo	Valore in metri
Chilometro	Km	1000
Ettometro	hm	100
Decametro	dam	10
Metro	m	1
Decimetro	dm	0.1
Centimetro	cm	0.01
millimetro	mm	0.001

Per effettuare delle misure sul campo, a seconda delle lunghezze in gioco, si possono usare diversi strumenti, dei quali diamo una breve descrizione, senza la pretesa di essere esaustivi.

Per brevi distanze, fino a circa 10 metri, gli strumenti più utilizzati sono il doppio metro e il flessometro.

Il **doppio metro** è costituito da un insieme di aste (in legno o in plastica) graduate e raccordate alle estremità, pieghevole; normalmente la lunghezza, quando è completamente dispiegato, è di 2 metri (da cui il nome).



Il **flessometro** (vedi figura nella pagina precedente) è costituito da un nastro metallico flessibile graduato, tenuto avvolto attorno a un rocchetto da una molla; per effettuare una misura, viene srotolato, in tutto o in parte, e bloccato tramite un apposito fermo. Tipicamente, un flessometro ha una lunghezza che va da 2 a 5 metri.

Per distanze superiori alla lunghezza massima misurabile con questi strumenti (detta **fondo scala**), occorre suddividere la distanza in più tratti consecutivi, ciascuno di lunghezza non superiore al fondo scala dello strumento utilizzato. Questo procedimento, oltre ad essere scomodo, è anche causa di errori di misura, dovuti, prevalentemente, al non allineamento dei vari tratti.

Per questa ragione, lo strumento di gran lunga più usato in topografia è la **rotella metrica**, detta comunemente **fettuccia**, il cui fondo scala può arrivare anche a 100 metri. Questa è costituita da un nastro graduato avvolto attorno a un rocchetto; a differenza del flessometro, il nastro non è metallico (quindi è più sottile e leggero) e non vi è una molla, cosicché sia lo srotolamento che l'arrotolamento avvengono manualmente.

La misura degli angoli

L'unità di misura usata in topografia per gli angoli è il grado sessagesimale, insieme ai sottomultipli (minuti e secondi). Ricordiamo brevemente che un minuto è la sessantesima parte di un grado e un secondo è la sessantesima parte di un minuto.

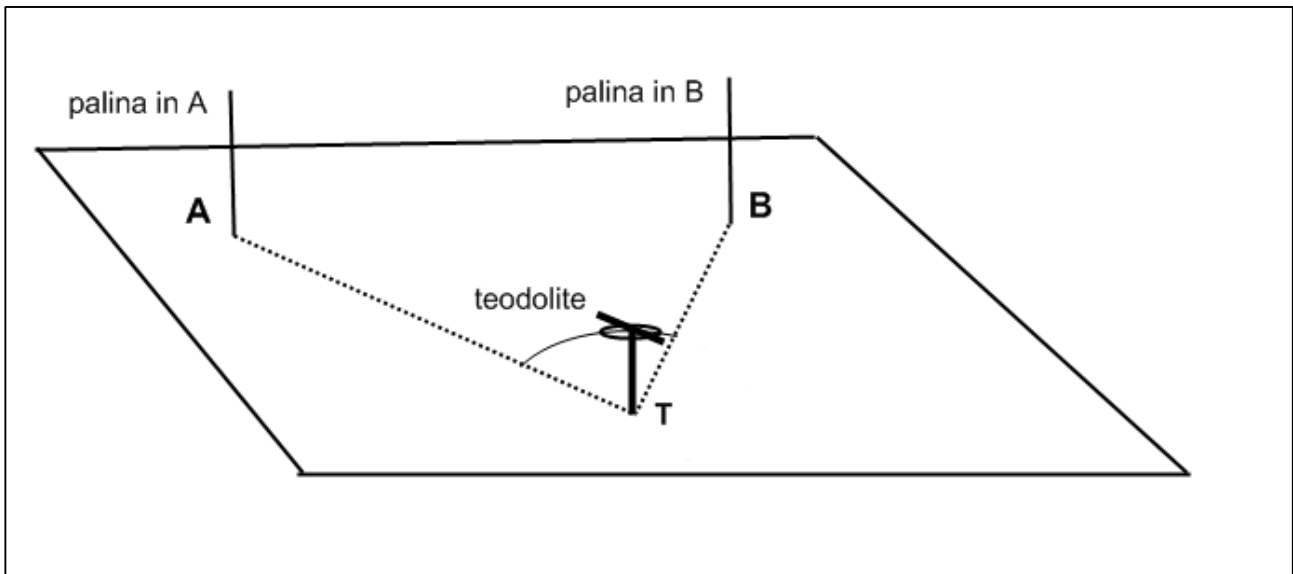
Lo strumento più utilizzato in topografia per la misura degli angoli è il **teodolite**; nella figura seguente ne vediamo un esemplare del 1830 conservato a Monaco di Baviera (fonte: Wikipedia).



Questa immagine, tratta da Wikipedia e Wikimedia Commons (autore: Chris 73) è liberamente disponibile all'indirizzo http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Repetitionstheolit_1830.jpg sotto la licenza Creative Commons by-sa 2.5

In modo molto sommario, un teodolite è costituito da un cannocchiale che può ruotare sia attorno a un asse orizzontale che verticale, con due cerchi graduati (uno sul piano orizzontale e uno su quello verticale): esso permette la misura sia di angoli sia orizzontali, detti **angoli azimutali**, che verticali.

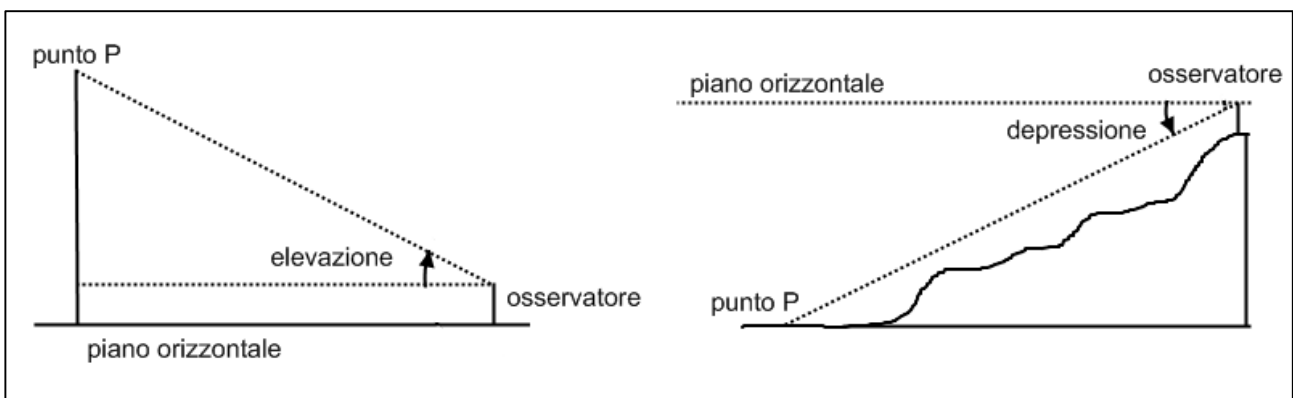
Dati tre punti sul terreno, A, T e B, supponiamo di voler misurare l'angolo azimutale \widehat{ATB} (vedi figura).



In tal caso, si posiziona il teodolite in T e nei punti A e B si posizionano delle aste verticali, chiamate **paline**, visibili da T: si pone il cannocchiale sul piano orizzontale, si ruota fino ad inquadrare la palina in A e si legge l'angolo sul cerchio graduato; si ripete il procedimento con la palina in B e poi si calcola la differenza tra le due letture, che costituisce l'ampiezza dell'angolo cercata.

In modo analogo si possono misurare gli angoli posti sul piano verticale.

Tra gli angoli verticali, normalmente si è interessati agli **angoli di altezza** di un determinato punto: l'angolo di altezza di un punto P, rispetto a un osservatore, è l'angolo formato, rispetto al piano orizzontale, dal raggio che congiunge l'osservatore con P (raggio visuale). Se P si trova al di sopra dell'orizzonte, l'angolo di altezza è positivo e prende il nome di **elevazione**, mentre se P è al di sotto dell'orizzonte l'angolo è negativo e prende il nome di **depressione** (vedi figura).



La stazione totale

Gli strumenti di misura descritti nei paragrafi precedenti, da alcuni anni, sono sempre più spesso sostituiti dalle **stazioni totali**, costituite da un teodolite controllato elettronicamente e da un misuratore di distanze che funziona, tipicamente, tramite un laser.

Le stazioni totali, oltre a facilitare le operazioni di misurazione sul campo e a fornire risultati più precisi, spesso, essendo dotate di un sistema di elaborazione elettronico, permettono anche di memorizzare ed elaborare in modo automatico i dati raccolti.