

§ 4.

Collegamento con le reti poligonometriche preesistenti.

La rete poligonometrica di ogni zona deve essere collegata, oltre che con i punti trigonometrici, anche con le reti poligonometriche già stabilite nelle zone limitrofe.

CAPO II

NORME GENERALI

§ 5.

Poligonali principali.

Il collegamento della rete poligonometrica ai punti trigonometrici si effettua mediante apposite poligonali (*poligonali principali*), condotte da un punto trigonometrico all'altro.

In particolari casi, una poligonale principale può aprirsi, o chiudersi, sul primo vertice poligonometrico di altra poligonale principale. (1).

Le poligonali principali debbono formare, di regola, una rete continua a maglie triangolari e debbono avere un andamento discostantesi il meno possibile dalla retta che unisce gli estremi.

Eccezioni alla continuità della rete ed alla formazione delle maglie possono essere consentite in relazione alle condizioni topografiche ed alla convenienza di evitare poligonali non necessarie al rilevamento.

§ 6.

Poligonali secondarie.

La zona, inclusa in ciascuna maglia di poligonali principali, deve essere ripartita in convenienti sottozone, approssimativamente triangolari, mediante poligonali (*poligonali secondarie*), che congiungono tra loro due vertici di due poligonali principali. (2)

Le poligonali secondarie, dovendo soddisfare anche alle esigenze del rilevamento, possono discostarsi, più delle poligonali principali, dall'andamento rettilineo, senza però assumere andamento troppo sinuoso.

(1) Vedasi la poligonale n. 4 dell'allegato grafico esemplificativo delle poligonali (allegato 1).

(2) Vedansi, ad esempio, le poligonali 27, 29, 32 dell'allegato grafico delle poligonali (allegato 1).

§ 7.

Per il rilevamento dei particolari inclusi nelle maglie costituite dalle poligonali principali e secondarie, si conducono *poligonali di dettaglio*, colleganti due vertici di poligonali diverse qualsiasi.

Poligonali di dettaglio.

L'andamento delle poligonali di dettaglio può essere più sinuoso di quello delle poligonali secondarie, ma non eccessivamente tortuoso.

Se possibile, apposite poligonali debbono seguire le linee naturali od artificiali (torrenti, fossi, strade, ecc.) scelte per limite dei fogli di mappa, allo scopo di rendere più facile la costruzione dei limiti medesimi e dei particolari circostanti.

§ 8.

La densità della rete poligonometrica è legata al metodo di rilevamento prescelto, alle accidentalità del terreno, alla copertura ed infine al frazionamento.

Distribuzione, densità della rete e collegamento delle poligonali tra loro.

Quando la poligonazione deve servire di appoggio al rilevamento con il metodo degli allineamenti, sono sufficienti, oltre le poligonali principali, quelle poligonali che seguano il limite dei fogli di mappa, precedentemente progettati, o le particolarità del terreno (quali corsi d'acqua, spiagge, perimetri o vie di abitati, ecc.), oppure che taglino convenientemente zone molto estese, in modo da evitare il tracciamento di allineamenti di lunghezza superiore a m. 600 poichè in tal caso la funzione delle poligonali secondarie e di quelle di dettaglio viene disimpegnata dagli allineamenti.

Quando la poligonazione serve invece al rilevamento celerimetrico, la rete delle poligonali deve essere distribuita in modo che i punti da rilevare, tenuto conto anche della inclinazione delle visuali, possono essere battuti dai vertici vicini in condizioni di visibilità e di distanza tali da non dar luogo ad apprezzabili errori di posizione relativa tra i punti stessi.

Nel tracciamento delle poligonali deve inoltre procurarsi che poligonali, vicine tra loro, siano anche interdipendenti, affinchè tra vertici prossimi, ma appartenenti a distinte poligonali, non possano verificarsi sensibili errori di posizione relativa.

Sono pertanto da evitarsi le poligonali a lungo percorso parallele, quelle comunque ravvicinate e non convenientemente collegate tra loro, ed infine quelle che si intersechino.

Debbono inoltre evitarsi poligonali che colleghino tra loro due vertici di una stessa poligonale, salvi i casi dei vertici isolati e delle catene di cui ai successivi paragrafi 9 e 10.

§ 9.

Vertici isolati.

I *vertici isolati*, cioè quelli distaccati da un vertice di poligonale e non collegati a vertici di altra poligonale, debbono di regola essere evitati. Potrà farsene uso soltanto nel caso in cui, per collegarli alla poligonale più prossima, occorresse stabilire altri due o più vertici inutili per il rilevamento.

Il vertice isolato deve però essere collegato, se possibile, anche col vertice della medesima poligonale, antecedente o successivo a quello dal quale esso si distacca, e deve essere quindi considerato come vertice di una poligonale di due lati. In caso di impossibilità debbono ribattersi, per controllo, dal vertice isolato due o più punti di dettaglio, preferibilmente ben individuabili (spigoli di fabbricati, termini, testate di confini), già battuti da altri vertici.

In nessun caso da un vertice isolato può essere lanciato altro vertice isolato.

§ 10.

Poligonali a catena (1).

Nel tracciamento di poligonali principali, o a lungo percorso, se le condizioni del terreno, od anche le esigenze del rilevamento, rendono necessari uno o più tratti con andamento molto sinuoso, oppure con gruppi di vertici molto ravvicinati fra loro, i vertici estremi di ciascun tratto (*vertici principali*) debbono essere posti in posizione di reciproca visibilità, affinché possano essere collimati tra loro.

I due vertici principali risultano in tal modo collegati tra loro mediante il tratto sinuoso, od il gruppo di lati brevi (*poligonale di catena*), ed anche mediante le collimazioni reciproche dirette (2).

La lunghezza del lato, tra due vertici principali consecutivi, viene determinata mediante la proiezione dei lati della catena sul lato medesimo.

La poligonale viene quindi considerata trascurandone le catene e tenendo conto, in corrispondenza di ciascuna di esse, delle collimazioni tra i vertici principali che ne costituiscono gli estremi.

Ciascuna catena viene successivamente considerata quale poligonale a sè stante, appoggiata ai due vertici principali.

La lunghezza dei lati tra due vertici principali non deve, possibilmente, oltrepassare quella massima consentita per i lati di poligonali.

(1) Vedasi paragrafo 44.

(2) Vedasi poligonale n. 1-a dell'allegato grafico poligonometrico (allegato 1).

§ 11.

Nella poligonazione tracciata per il rilevamento col metodo celestometrico, i vertici delle poligonali principali debbono, di regola, essere distanziati tra loro da m. 100 a m. 250. Ci si accosterà di preferenza al limite inferiore nei terreni frazionati, accidentati, o coperti; al limite superiore nel caso che frazionamento, accidentalità e copertura non richiedano grande numero di vertici.

Lunghezza dei lati.

Si può in via eccezionale oltrepassare il limite superiore quando le condizioni del terreno, poco frazionato o fortemente accidentato, rendano superfluo o difficoltoso il tracciamento di lati più brevi.

Nelle poligonali secondarie la distanza tra i vertici può essere ridotta sino a m. 50. Nelle poligonali di dettaglio si può scendere anche sotto tale limite, in relazione alle esigenze del rilevamento, tenendo sempre presente che è consigliabile di stabilire il numero minimo di vertici, compatibile con la buona visibilità dei punti del terreno da rilevarsi.

Nella poligonazione per il rilevamento con gli allineamenti i vertici debbono, di regola, essere distanziati tra loro di circa m. 300.

§ 12.

Ogni vertice viene distinto con un numero d'ordine, progressivo per comune.

Numerazione dei vertici e delle poligonali.

Ogni poligonale viene distinta con un numero d'ordine, anch'esso progressivo per comune, e con l'indicazione dei vertici ai quali essa si attacca.

Quando in un comune operino contemporaneamente più operatori, a ciascuno di essi, per la numerazione dei propri vertici e poligonali, vengono assegnate serie, di numeri, consecutive l'una dell'altra (ad es. per i vertici: da 1 a 500 ad un operatore, da 501 a 1.000 ad un altro).

§ 13.

Prima di iniziare le operazioni poligonometriche l'operatore predisporre su un foglio di carta forte, quadrettata a decimetri e montata su tela, il grafico delle poligonali nella scala 1:10.000. In esso vengono riportati innanzi tutto i punti trigonometrici, comunque interessanti la zona da poligonare e le poligonali eventualmente già stabilite nell'interno e sul contorno della zona stessa. (1)

Grafico delle poligonali.

(1) I punti trigonometrici si segnano con piccoli triangoli equilateri in inchiostro rosso; i vertici delle poligonali con circoletti.

Quindi, tenuto conto anche dei limiti di comune e di zona, del frazionamento e delle eccezioni esposte nel paragrafo 5, viene predisposto lo schema della rete delle poligonali principali, delle più importanti poligonali di collegamento con reti preesistenti, o con zone limitrofe, ed anche eventualmente di qualche altra poligonale lungo importanti corsi d'acqua, arterie stradali, ecc. (1).

L'andamento delle altre poligonali di dettaglio, viene deciso invece, sul terreno, dall'operatore.

Nel caso di rilevamento con gli allineamenti il poligonatore, sulla scorta delle carte topografiche dell'Istituto Geografico Militare, o di quelle altre che si avessero in scala conveniente, oppure anche di mappe antiche, predispone altresì la suddivisione della zona in fogli di mappa.

§ 14.

La misura degli angoli delle poligonali deve essere fatta con tacheometri a graduazione centesimale (2).

La misura delle distanze deve essere fatta con triplometri o nastri di acciaio (*misura diretta*), oppure con cannocchiale distanziometro e stadie munite di piombino o livella (*misura indiretta*).

§ 15.

Il tacheometro deve consentire le misure angolari con una approssimazione non inferiore ad un primo centesimale.

Deve essere fornito dei due indici diametrali ed avere cannocchiale capovolgibile.

Il cannocchiale deve essere distanziometro, centralmente analitico. Il reticolo deve avere due coppie di fili orizzontali, cui corrispondano le costanti diastimometriche 50 e 100, oltre il filo mediano.

La prescrizione dei due indici diametrali e della costante diastimometrica 50 non riguarda i moderni strumenti che, per costruzione, offrano garanzia di elevata precisione e di facilità nelle misure degli angoli e delle distanze (3).

(1) Le poligonali principali e taluna altra di collegamento o di separazione da una zona limitrofa vengono prescritte dall'ufficio.

(2) Ogni volta che nella presente istruzione si parli di gradi, di primi e di secondi senza altra indicazione, si intende riferirsi a graduazione centesimale.

(3) I tipi di strumenti da ammettersi verranno indicati dalla Direzione Generale del Catasto e dei SS.TT.EE.

Strumenti per la misura degli angoli e delle distanze. Misura diretta e indiretta dei lati.

Caratteristiche dei tacheometri.

§ 16.

Le canne metriche, i nastri metallici e le stadie da adoperarsi nei lavori poligonometrici devono essere preventivamente campionati, anche nelle singole suddivisioni, e non possono essere adoperati qualora nel confronto col campione presentino una differenza totale uguale o superiore a millimetri $0,6\sqrt{L}$, essendo L la lunghezza del longimetro o della parte da campionare, espressa in metri.

Campionatura dei longimetri
e verifica della costante
diastimometrica.

Se nella poligonazione i lati vengono misurati col metodo indiretto, prima di iniziare le operazioni, e periodicamente nel corso di esse, si deve procedere alla verifica della costante diastimometrica e, se necessario, alla rettifica della posizione della lente anallattica, ricorrendo ad una conveniente base di lunghezza nota, scrupolosamente determinata mediante misura diretta.

Quando nel corso delle operazioni si ripetono errori di chiusura lineare delle poligonal, di segno costante, superiori al limite di tolleranza, ed approssimativamente proporzionali allo sviluppo delle poligonal, è da presumersi che la posizione della lente anallattica non sia corretta e si deve procedere alla relativa verifica.

§ 17.

I lati delle poligonal si misurano due volte, di regola nei due sensi opposti.

Misurazione dei lati.
Collegamenti, triangoli, catene

I risultati delle due misure, approssimati al centimetro, se in tolleranza tra loro, si mediano (1).

Nei rilievi da eseguirsi col metodo degli allineamenti le misure dei lati e delle basi deve effettuarsi col metodo diretto (vedasi paragrafo 14).

Nel rilevamento celerimetrico ogni *misura* di lato si ottiene come media di tre distinte *determinazioni* della distanza, fatte con inclinazioni lievemente diverse della visuale, e corrispondenti riduzioni sul piano orizzontale.

Ogni determinazione di distanza (*ridotta*) deve essere ottenuta mediante lettura ai fili estremi del reticolo e deve essere controllata con la lettura al filo mediano. Per essere mediata, ogni *ridotta* deve risultare in tolleranza con le altre due.

Non sono consentite misure di lati con letture di stadia a distanza superiore a m. 130 o con visuale inclinata oltre 28 gradi centesimali sull'orizzonte.

(1) Per la tolleranza vedasi paragrafo 18.

Qualora la lunghezza del lato superi m. 130, si spezza il lato con due picchetti (*collegamenti*) distanti non più di m. 130 dai due vertici e allineati con essi.

La lunghezza del lato si ottiene allora, in doppio modo, mediante somma delle distanze dei due vertici estremi da ciascun picchetto. Se i due picchetti non possono porsi in linea con i vertici, la lunghezza del lato si calcola, ancora in doppio modo, come risultato della proiezione delle distanze, misurate dai vertici ai picchetti, sul lato da determinarsi.

Se infine neppure con collegamenti riesce possibile la lettura della stadia entro il limite di m. 130, oppure la inclinazione della visuale è maggiore della massima consentita, la lunghezza del lato si determina mediante due triangoli, con basi di lunghezza non inferiore a $2/3$ circa del lato da determinarsi, od anche con un solo triangolo, purchè sia possibile fare stazione su tutti i tre vertici del triangolo (vedasi paragrafo 29).

Non potendosi provvedere neppure con triangoli, si può ricorrere alla determinazione della lunghezza del lato mediante la proiezione su di esso dei lati di apposita poligonale sussidiaria, che ne congiunga i vertici estremi (vedansi paragrafi 10 e 44).

§ 18.

Tolleranze per la misura dei lati.

Nel rilevamento alle linee, per i confronti tra due misure di un lato di poligonale, ottenute col metodo diretto, oppure determinate mediante triangoli appoggiati a basi misurate col metodo diretto, è accordata la seguente tolleranza espressa in metri :

$$t = 0.015 \sqrt{D} + 0.0008 D \text{ in terreno piano;}$$

$$t = 0.020 \sqrt{D} + 0.0008 D \text{ in terreno ondulato;}$$

$$t = 0.025 \sqrt{D} + 0.0008 D \text{ in terreno sfavorevole;}$$

ove D rappresenta la lunghezza del lato espressa in metri.

Nel rilevamento celerimetrico, per i confronti fra le due misure o determinazioni della lunghezza di un lato, comunque effettuata, è accordata la tolleranza :

$$t = 0.05 \sqrt{D}$$

§ 19.

Osservazioni angolari.

Per le osservazioni angolari, le collimazioni si fanno possibilmente al piede delle paline, che vengono collocate in posizione verticale sui vertici delle poligonali.

Alle paline si sostituisce il filo a piombo nel caso di collimazione a vertici distanti meno di 50 metri ed anche per distanze maggiori, quando non sia possibile scorgere il piede delle paline stesse.

Nei tacheometri a noni le letture angolari, sia azimutali che zenitali, debbono essere controllate mediante i corrispondenti contrangoli (1). Il conteggio di controllo deve essere fatto sul posto e prima ancora che il cannocchiale venga rimosso dalla posizione di collimazione (2).

§ 20.

Per rendere reperibile il punto di stazione anche a distanza di tempo, ne deve essere rilevata la posizione relativa rispetto ad oggetti vicini stabiliti e facilmente identificabili (spigoli, termini, paracarri, alberi).

Gli oggetti di riferimento (tre o quattro) non debbono distare più di tre metri circa dal vertice. Le distanze vengono misurate orizzontalmente e la posizione del vertice viene riferita, agli oggetti scelti, mediante brevi allineamenti e perpendicolari condotte a questi, oppure mediante la distanza da essi, anche questa da misurarsi in

Riferimento dei vertici. Elen-
co generale dei vertici regi-
stro modello 3.

(1) Dicesi contrangolo la lettura effettuata sul cerchio in corrispondenza della divisione letta sul nonio.

(2) Se il grado è diviso sul lembo in p parti ($p = 2, p = 4$) ed L è la *divisione immediatamente antecedente l'indice* del nonio, m il numero dei primi letti sul nonio, il contrangolo M , letto sul lembo, deve risultare uguale ad L più un numero, di gradi e di frazione di gradi, pari ad $\frac{m}{p}$.

Nel caso in cui la coincidenza si verifichi sullo zero del nonio, il contrangolo deve essere letto in corrispondenza dell'ultima divisione del medesimo.

Si fanno alcuni esempi per tacheometri centesimali col grado diviso in due parti (divisioni del cerchio di 50 in 50 primi; nonio diviso in 50 parti). Si sia letto sul cerchio l'angolo $a = 10^{\circ} 30'$; è allora $L = 10$; $m = 30$; $\frac{m}{p} = 15$; il contrangolo M deve risultare uguale a $10 + 15 = 25$ gradi; se $a = 10^{\circ} 80'$ è allora $L = 10^{\circ} 50'$; $m = 30$; $\frac{m}{p} = 15$; il contrangolo deve essere $M = 10,50 + 15 = 25^{\circ} 50'$; se $a = 10^{\circ} 00'$ è allora $L = 9^{\circ} 50'$ (divisione precedente lo zero del nonio) $m = 50$; il contrangolo deve essere $M = 9,50 + 25 = 34^{\circ} 50'$ (lettura di M fatta in corrispondenza dell'ultima divisione del nonio).

In pratica si leggono e si registrano subito l'angolo ed il contrangolo M ; quindi si esegue il conteggio $\frac{m}{p}$ e se il numero dei primi di a è superiore a 50 si aggiungono $50'$ a $\frac{m}{p}$ (espresso in gradi). Il risultato dell'operazione si somma al numero dei soli gradi di a e si constata se il totale coincide con M .

Esempio :

$$a = 10^{\circ} 30' \quad M = 10 + \frac{30}{2} = 25^{\circ}$$

$$a = 10^{\circ} 80' \quad M = 10 + \frac{30}{2} + 0,50 = 25^{\circ} 50'$$