



Marica Franzini

Laboratorio di Geomatica - DICAr

Università di Pavia

email: marica.franzini@unipv.it

Rilievo di dettaglio

Rilievo di dettaglio

Nella lezione precedente abbiamo introdotto la poligonale come il principale metodo topografico per la determinazione delle coordinate dei punti di inquadramento.

Ora vedremo quali tecniche possono essere utilizzate per rilevare i punti di dettaglio ossia quei punti ritenuti necessari per fornire una corretta descrizione della struttura o del fenomeno di interesse.

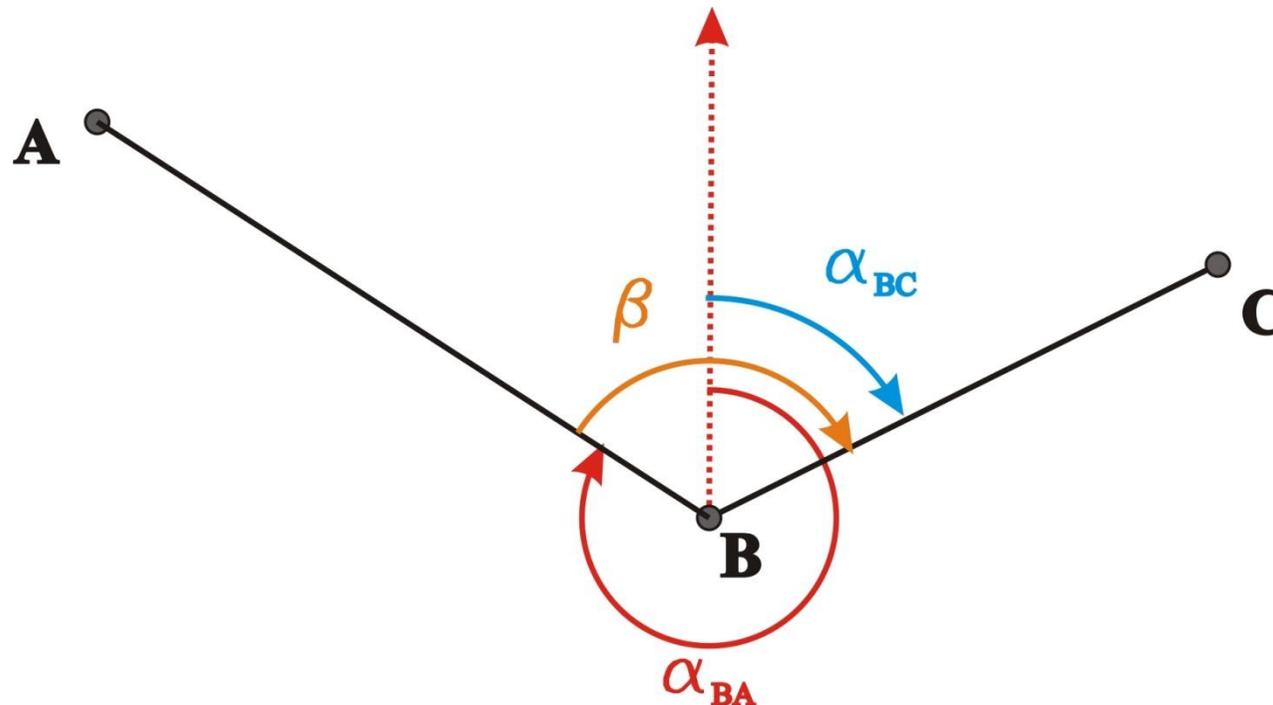
La posizione dei punti di dettaglio, che costituiscono la grande maggioranza dei punti rilevati, si ottiene collegandoli con misure angolari e lineari ad uno o più punti della rete di inquadramento.

1 - Rilevamento radiale

Rilevamento radiale - 1

Le formule di calcolo impiegate per la poligonale possono essere utilizzate in molti altri modi, ad esempio, il rilevamento radiale è una procedura strettamente connessa alla poligonale.

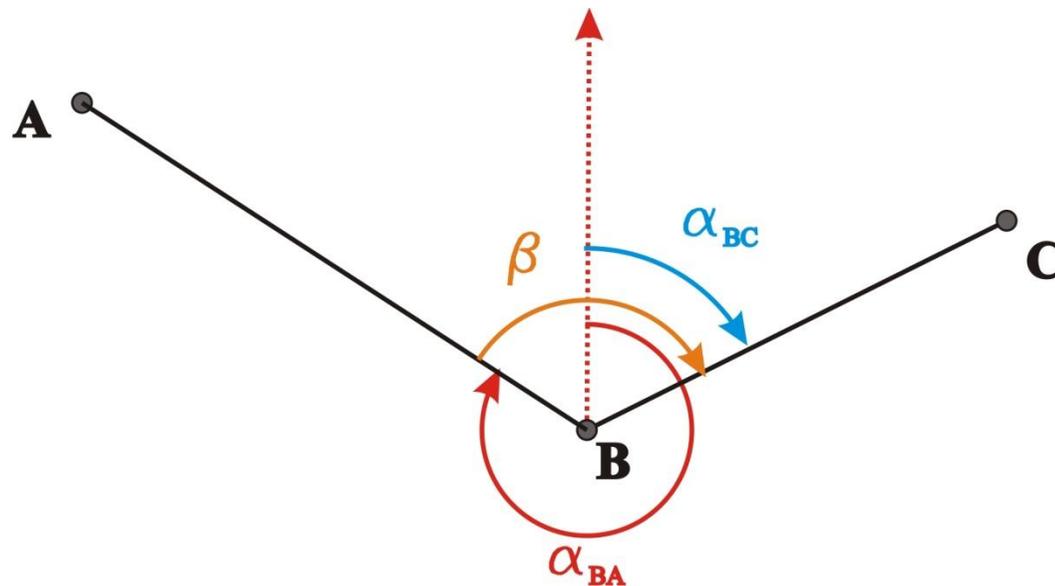
Consideriamo ad esempio due punti noti, A e B ed un terzo punto incognito, C che rappresenta il punto di dettaglio che si vuole rilevare.



Rilevamento radiale - 2

Se i punti sono intervisibili è possibile ottenere C come:

1. si ricava l'angolo di direzione α_{BA} (dalle coordinate di A e B)
2. si fa stazione su B con TS
3. si osserva A (punto indietro)
4. si osserva C (punto di dettaglio)
5. si ricava l'angolo interno β
6. si calcola l'angolo di direzione α_{BC} e la distanza topografica d_{BC}
7. si calcolano le coordinate cartesiane di C a partire da quelle note di A e dalle polari relative (α_{BC}, d_{BC}) .

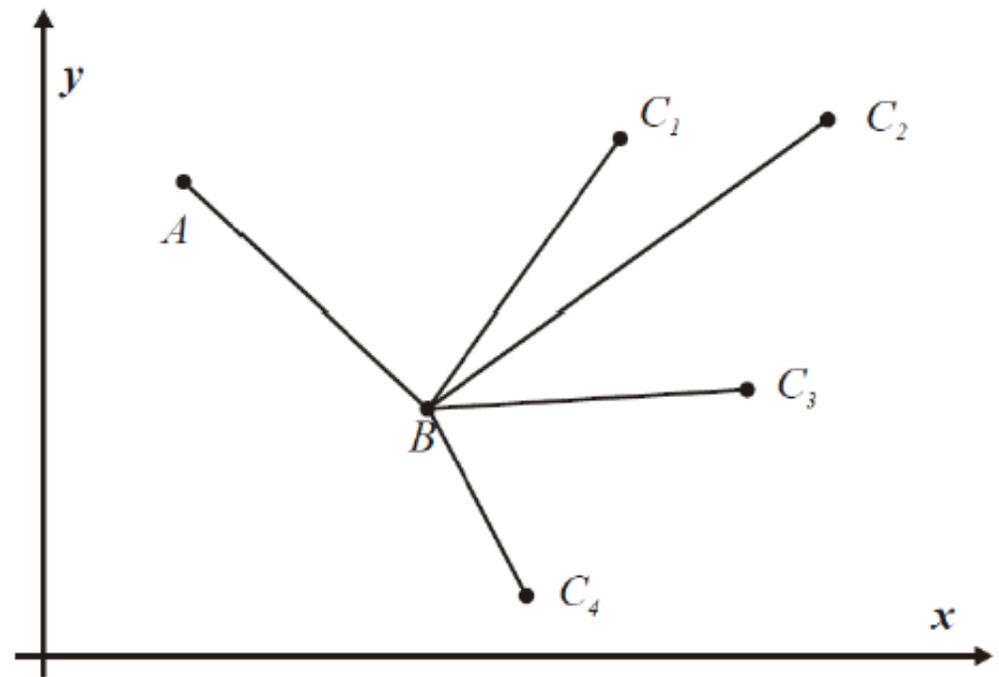


Rilevamento radiale - 3

Fino a questo punto la soluzione proposta è equivalente a pensare ai tre punti come a un passo di poligonale.

Se tuttavia i punti incogniti sono n , tutti visibili da B, è possibile rilevarli visitandoli con una palina dotata di prisma (reflector) o tramite una misura senza prisma (reflector-less) e lasciando fermo lo strumento in B.

Il calcolo richiede l'esecuzione dei passi 1-3 una sola volta e la ripetizione per n volte dei soli passi 4-7.

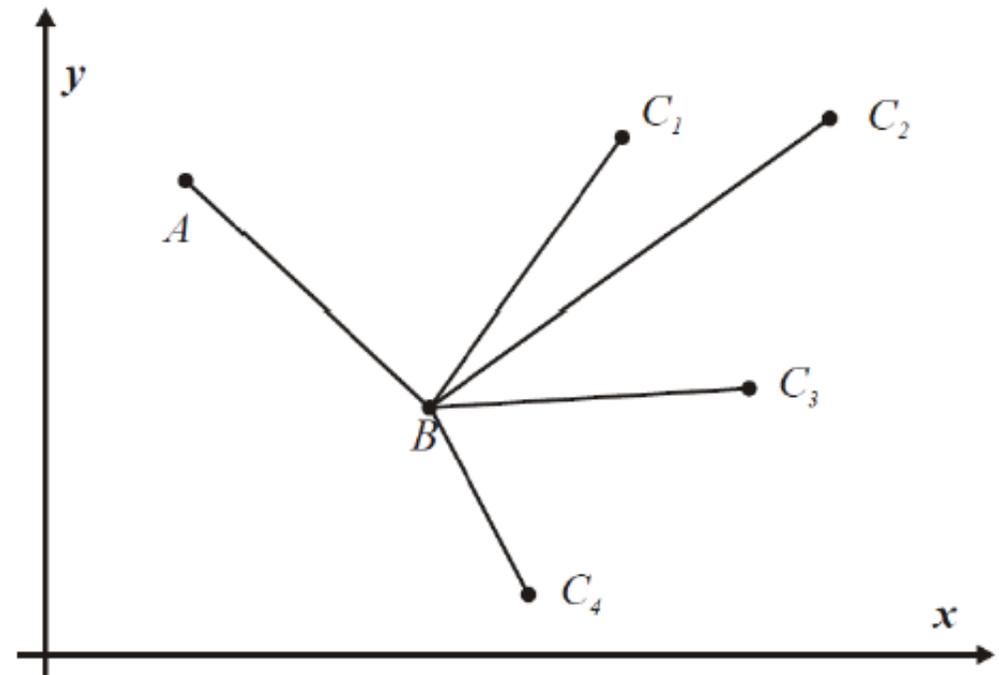


Rilevamento radiale - 4

Il guadagno di questa tecnica in termini di produttività è significativo: osservo un'unica volta il punto indietro (A) e determino un'unica volta l'angolo di direzione α_{BA} ; da B osservo poi tutti incogniti.

Tuttavia la sua applicabilità è limitata in quanto richiede che tutti i punti incogniti di interesse siano visibili da B.

Si tratta dunque di una tecnica applicabile a rilievi di piccola estensione e ambientati in spazi senza ostruzioni: la poligonale è invece uno strumento molto più versatile.



Rilevamento radiale - 5

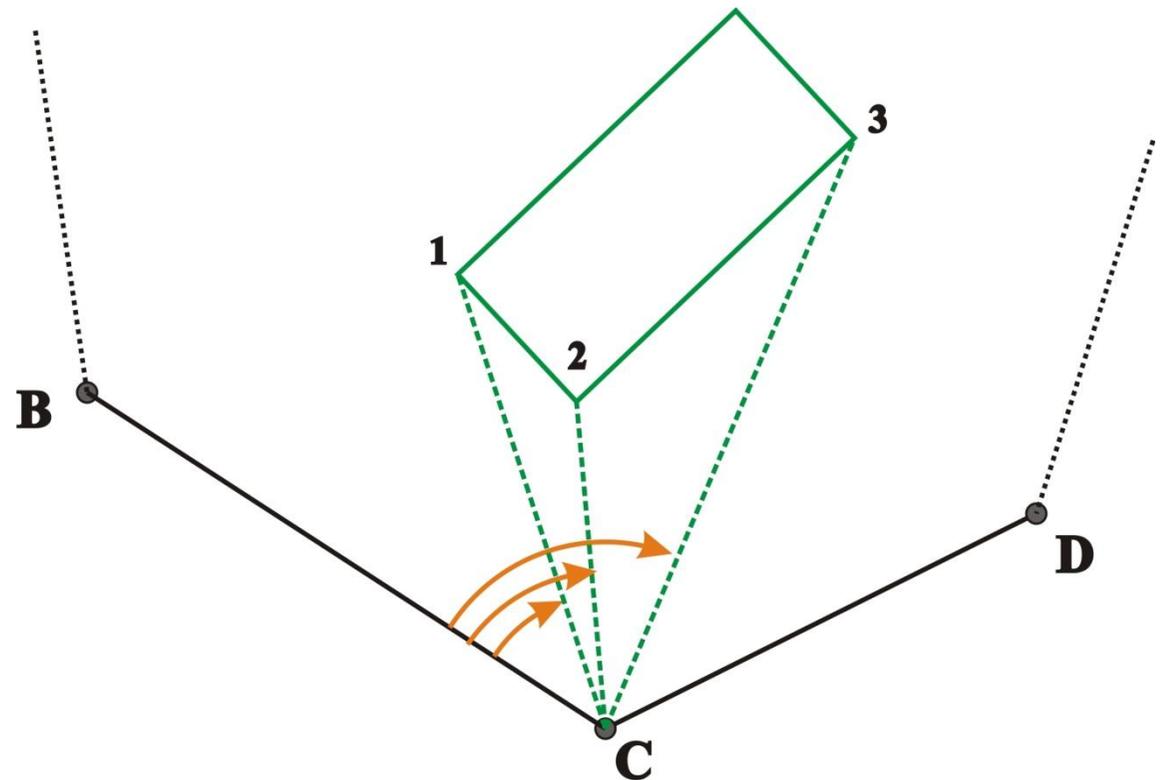
Vantaggi operativi:

- si misurano n punti con una sola messa in stazione

Vantaggi nel calcolo:

- la determinazione dell'angolo di direzione indietro viene effettuata una sola volta

L'integrazione della poligonale (linea nera) con rilievi radiali dalle singole stazione (linee verdi) mi permette di effettuare in modo ottimale il rilievo.



Esempio - 1

Nome punto	x	y	z
P1	210.20	207.48	98.90
P2	180.03	309.85	101.01

Punto stazione	Punto osservato	h_s	h_p	λ	φ	d^*
P2	P1	1.560	1.480	337.7874	101.3062	106.746
P2	P3	1.560	1.420	32.9139	101.2324	110.036
P2	P4	1.560	1.260	388.6844	100.5468	150.201

Soluzione:

Nome punto	x	y	z
P3	77.19	270.77	99.02
P4	106.33	178.98	100.02

2 - Intersezione in avanti

Intersezione in avanti - 1

L'intersezione in avanti è il classico metodo topografico per la determinazione delle coordinate tridimensionali di punti non stazionabili, come ad esempio i particolari architettonici di una facciata, oppure i punti situati in un territorio non raggiungibile.

La determinazione delle coordinate del punto incognito avviene utilizzando unicamente misure angolari; era la tecnica utilizzata quando le stazioni totali (teodolite + distanziometro) non esistevano o non erano ancora diffuse.

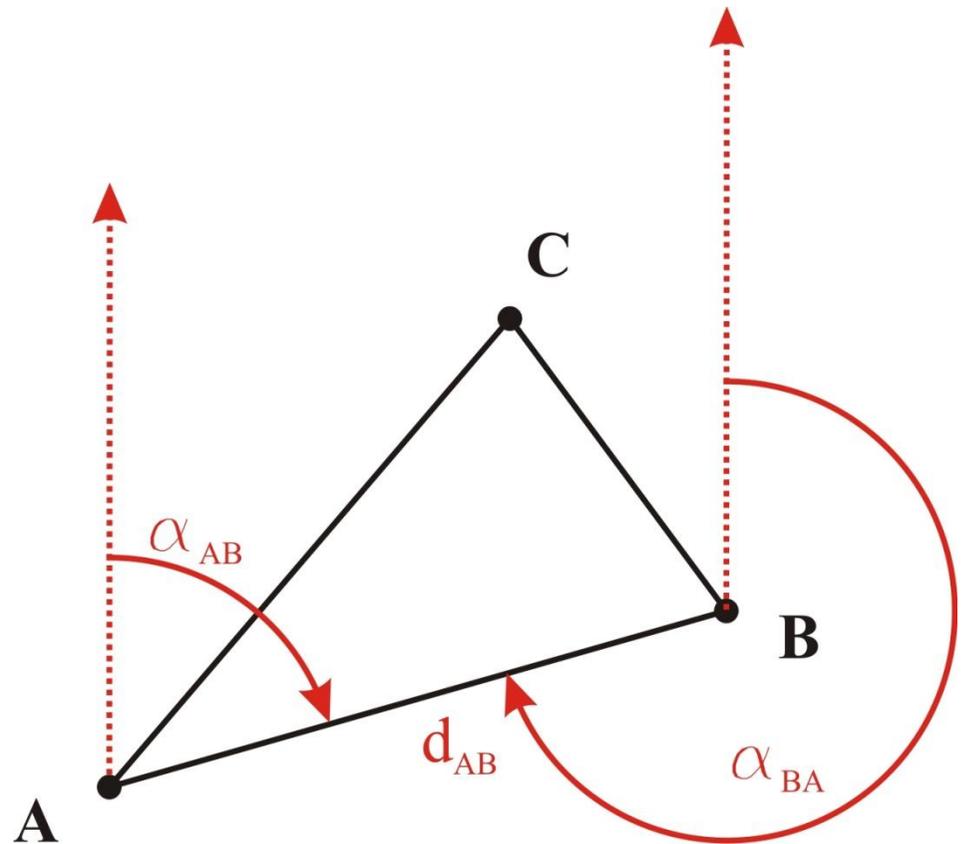
Oggigiorno si può ancora ricorrere a questo metodo di rilievo qualora:

- il distanziometro non risultasse utilizzabile per eccessiva distanza
- la superficie colpita non fosse sufficientemente riflettente

Intersezione in avanti - 2

Se da due punti A e B, di coordinate note, stazionabili con TS, si può osservare un terzo punto C, la lettura degli angoli orizzontali e verticali consente di determinare le coordinate del punto incognito.

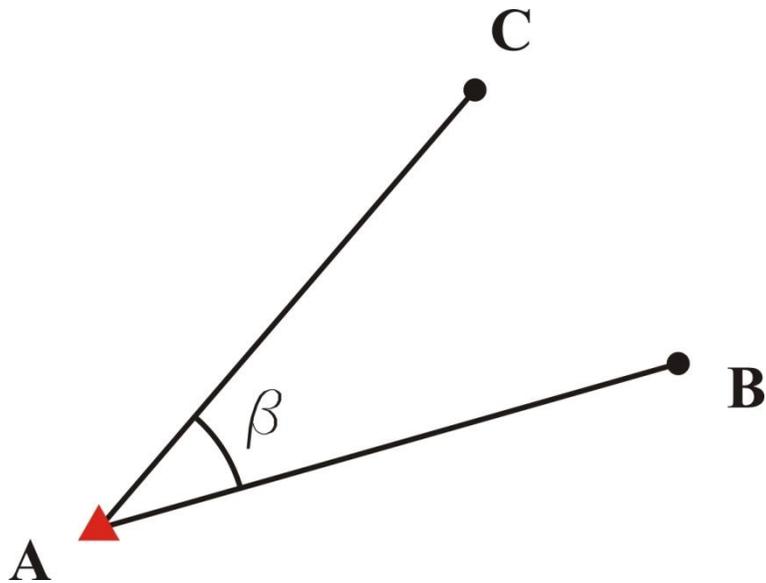
I dati noti di partenza sono pertanto le coordinate cartesiane dei vertici A e B dai quali è facilmente ricavabile l'**angolo di direzione** del segmento e la loro **distanza topografica**.



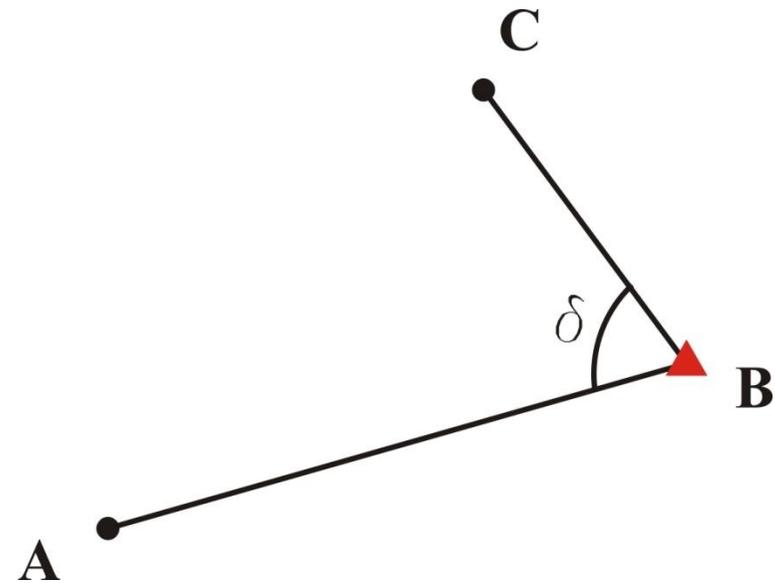
Intersezione in avanti - 3

Per eseguire l'intersezione in avanti è necessario effettuare due stazioni da due punti noti (A e B) ed osservare lo stesso punto incognito C.

Stazione 1: sono su A ed osservo B e C



Stazione 2: sono su B ed osservo A e C



Dalla differenza alle letture ai cerchi orizzontali riesco a determinare l'angolo interno dei segmenti.

Teorema dei seni

L'angolo al vertice γ può essere facilmente ottenuto da:

$\beta + \delta + \gamma = 200$ (nel caso di angoli centesimali).

Per cui $\gamma = 200 - \beta - \delta$

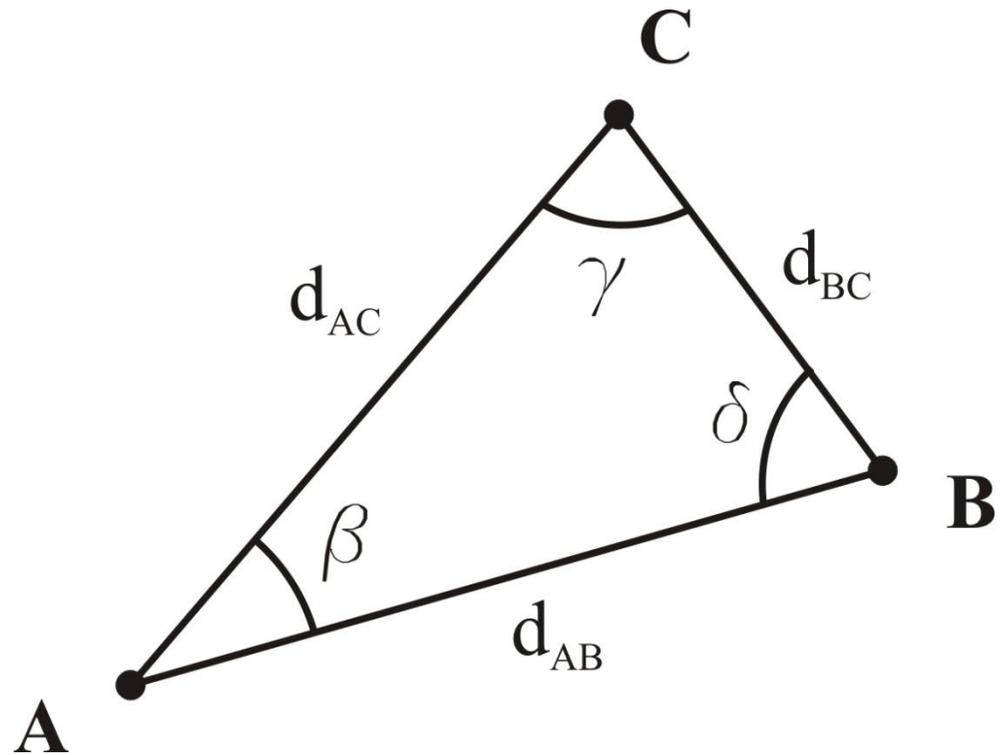
Le distanze d_{AC} e d_{BC} vengono ricavate dal teorema dei seni:

$$\frac{d_{BC}}{\sin \beta} = \frac{d_{AC}}{\sin \delta} = \frac{d_{AB}}{\sin \gamma}$$

Da cui si ricava che:

$$d_{AC} = \frac{d_{AB}}{\sin \gamma} \cdot \sin \delta$$

$$d_{BC} = \frac{d_{AB}}{\sin \gamma} \cdot \sin \beta$$



Intersezione in avanti - 5

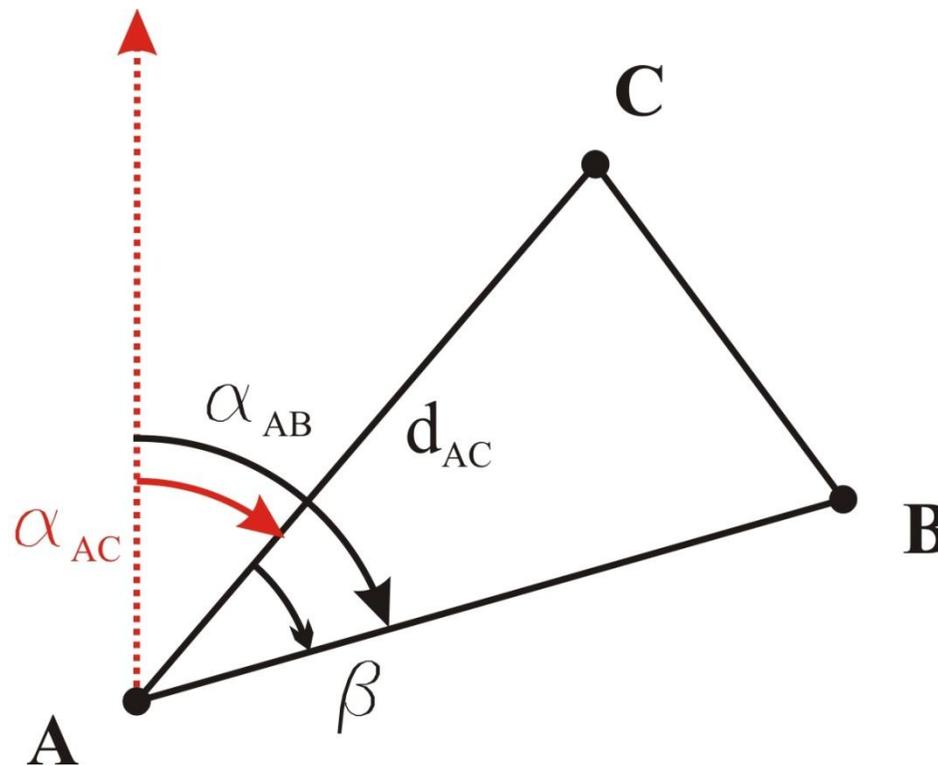
L'angolo di direzione del segmento \overline{AC} può essere ricavato come:

$$\alpha_{AC} = \alpha_{AB} - \beta$$

A questo punto sono note le coordinate polari del punto C (α_{AC} e d_{AC}) e si possono determinare le coordinate cartesiane come:

$$x_C = x_A + d_{AC} \cdot \sin \alpha_{AC}$$

$$y_C = y_A + d_{AC} \cdot \cos \alpha_{AC}$$



Per quanto riguarda la quota, si conosce anche l'angolo verticale φ_{AC} , per cui è possibile effettuare la livellazione trigonometrica.

Verifica di autoapprendimento

1. Cosa si intende per rilievo di dettaglio?
2. Cos'è e come si effettua il rilievo radiale.
3. Cos'è e come si effettua l'intersezione in avanti
4. Perché anche con l'uso di total station (capace di misurare le distanze) può essere necessario effettuare un'intersezione in avanti?