

GEOMATICA

“Geomatica” è un neologismo, sempre più diffuso anche se non ancora universalmente accettato, che include tutte le discipline del rilevamento territoriale e ambientale, e sottolinea che in esse l’informatica gioca un ruolo determinante

GEOMATICA

La Geomatica comprende la Topografia nelle sue espressioni più moderne (strumentazioni elettroniche di misura, tecniche sofisticate di analisi dei dati e di compensazione delle reti, tecniche di posizionamento satellitare, ...), la Fotogrammetria analitica e digitale, il Telerilevamento da satellite e da aereo, la Cartografia Numerica, i Sistemi Informativi Territoriali.

GEOMATICA

Per affinità di basi scientifiche e di risultati da perseguire, questi settori specialistici sono intimamente interconnessi: una classificazione rigida, che li presuma distinti e autonomi, non consente di coglierne i molti aspetti comuni nei quali, invece, va ricercata la soluzione del problema complessivo del rilevamento

TOPOGRAFIA

LA TOPOGRAFIA È LA SCIENZA APPLICATA CHE STUDIA GLI STRUMENTI E I METODI OPERATIVI, DI CALCOLO E DI DISEGNO, MEDIANTE I QUALI SI OTTENGONO LE POSIZIONI RELATIVE DI UN INSIEME DI PUNTI DEL TERRENO, COSÌ DA PERMETTERNE UNA RAPPRESENTAZIONE IN UNA SCALA PRESTABILITA

LA TOPOGRAFIA PUÒ ESSERE SUDDIVISA NELLE SEGUENTI PARTI:

- **PLANIMETRIA**: Vengono studiati i metodi per la misurazione di distanze e di angoli, mediante i quali viene definita la posizione dei punti del terreno proiettati su una superficie di riferimento, così da rendere possibile la rappresentazione planimetrica della zona di terreno presa in esame.
- **ALTIMETRIA**: Vengono misurate sul terreno alcune grandezze fisiche, mediante le quali è possibile calcolare i dislivelli fra i diversi punti del terreno e quindi le quote dei punti rispetto alla superficie di riferimento, così da rendere possibile la rappresentazione altimetrica della zona di terreno presa in esame.

IL LAVORO TOPOGRAFICO SI SVILUPPA ATTRAVERSO TRE FASI:

- **OPERAZIONI DI CAMPAGNA**
- **OPERAZIONI DI CALCOLO**
- **OPERAZIONI DI DISEGNO**

SCOPO DEL RILIEVO

SCOPO FINALE DEL RILEVO TOPOGRAFICO È QUINDI QUELLO DI RAPPRESENTARE (NORMALMENTE SU UN PIANO) UNA SERIE DI PUNTI CARATTERISTICI DEL TERRENO DETERMINANDONE LA POSIZIONE PLANO-ALTIMETRICA, PARTENDO DA PUNTI DI POSIZIONE GIÀ NOTA, IN MODO DA POTERE EFFETTUARE VERIFICHE E CONTROLLI OPPORTUNI

FORMA E DIMENSIONI DELLA TERRA

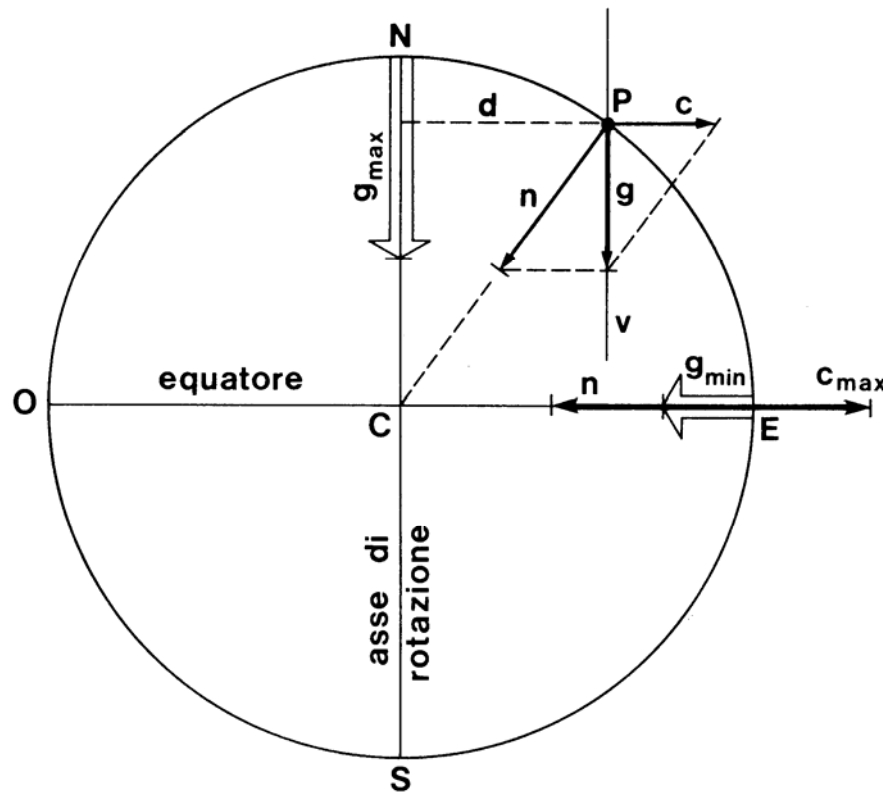
LA FORMA DELLA TERRA È ASSIMILABILE AD UNA SFERA CON UNO SCHIACCIAMENTO AI POLI. INVERO, LA SUPERFICIE FISICA TERRESTRE È MOLTO IRREGOLARE PER LA PRESENZA DEI CORRUGAMENTI, DELLE DEPRESSIONI, DEI MARI E DELLE OPERE DELL'UOMO.

DATO CHE PER EFFETTO DELLA SUA FORMA LA TERRA NON PUÒ ESSERE IMMEDIATAMENTE RAPPRESENTATA SU UNA SUPERFICIE PIANA, È NECESSARIO INDIVIDUARE UNA SUPERFICIE MATEMATICA DI RIFERIMENTO, SULLA QUALE POTERE PROIETTARE TUTTI I PUNTI DELLA SUA SUPERFICIE SECONDO UNA DIREZIONE PREASSEGNA.

LA VERTICALE IN UN PUNTO

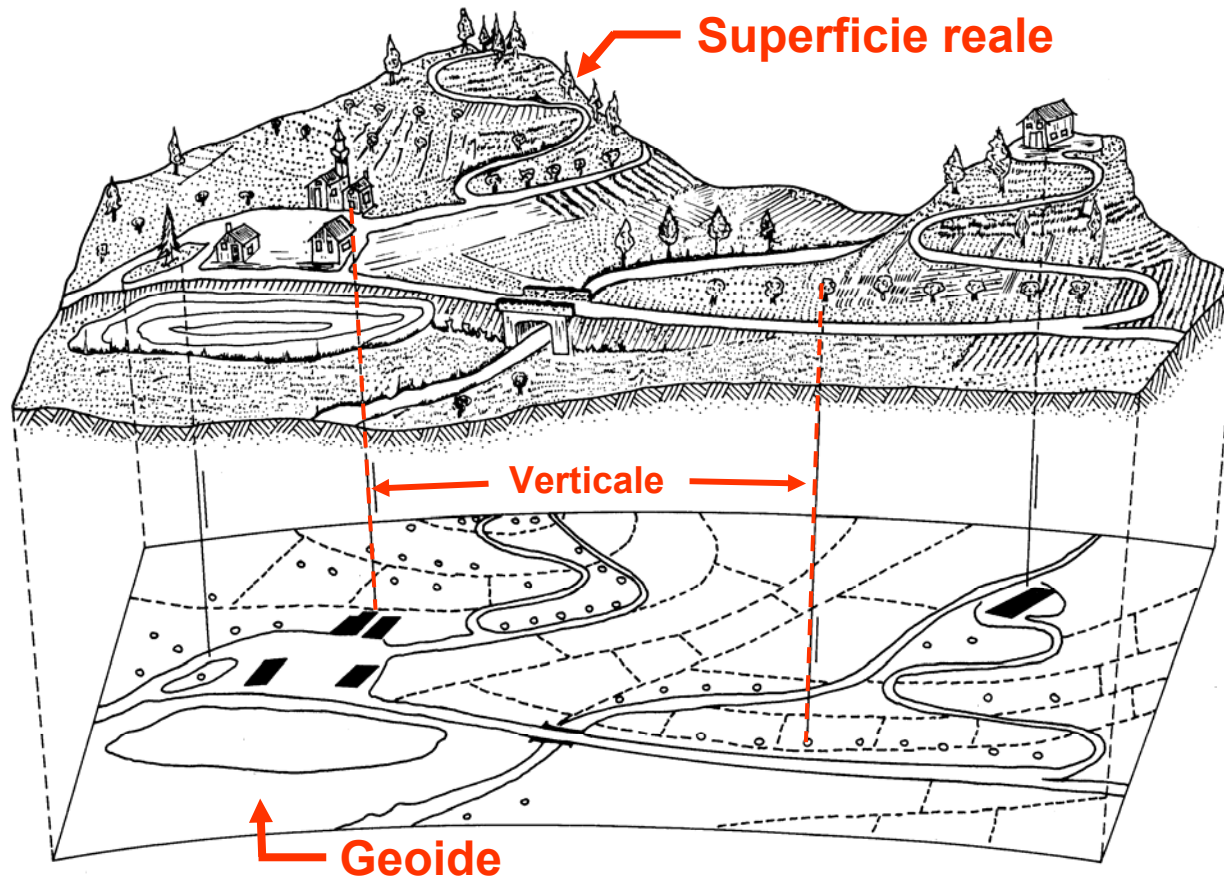
Una massa elementare posta su un punto "P" della superficie terrestre e' sottoposta a due forze principali, la cui risultante è costituita dalla forza "g" gravitazionale:

- a) forza di attrazione terrestre newtoniana n
- b) forza centrifuga c



Alla direzione v della gravità "g" in un punto viene dato il nome di "verticale nel punto" e viene individuata dalla direzione del filo a piombo in quel punto

IL GEOIDE



IL GEOIDE È QUELLA SUPERFICIE EQUIPOTENZIALE O DI LIVELLO CHE FORNISCE LA RAPPRESENTAZIONE FISICO-MATEMATICA DELLA TERRA, ASSUNTA COME BASE PER GLI STUDI GEODETICI, E PRESENTA LA PROPRIETÀ CHE IN OGNI SUO PUNTO RISULTA PERPENDICOLARE ALLA DIREZIONE DELLA VERTICALE

SFEROIDE ED ELLISSOIDE DI ROTAZIONE

- Il geoide è una superficie molto irregolare e complessa.
- I geodeti hanno indirizzato i loro studi alla ricerca di una superficie liscia più semplice che si avvicinasse al geoide.
- Si è giunti, mediante complessi calcoli, a definire matematicamente una superficie di rotazione attorno all'asse polare detta "sferoide".
- La superficie dello sferoide differisce di pochissimo dalla superficie di un "ellissoide di rotazione", ottenuto dalla rotazione di un'ellisse attorno al suo asse minore.

ELLISSOIDE DI ROTAZIONE

Equazione dell'ellissoide

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{a^2} + \frac{z^2}{c^2} = 1$$

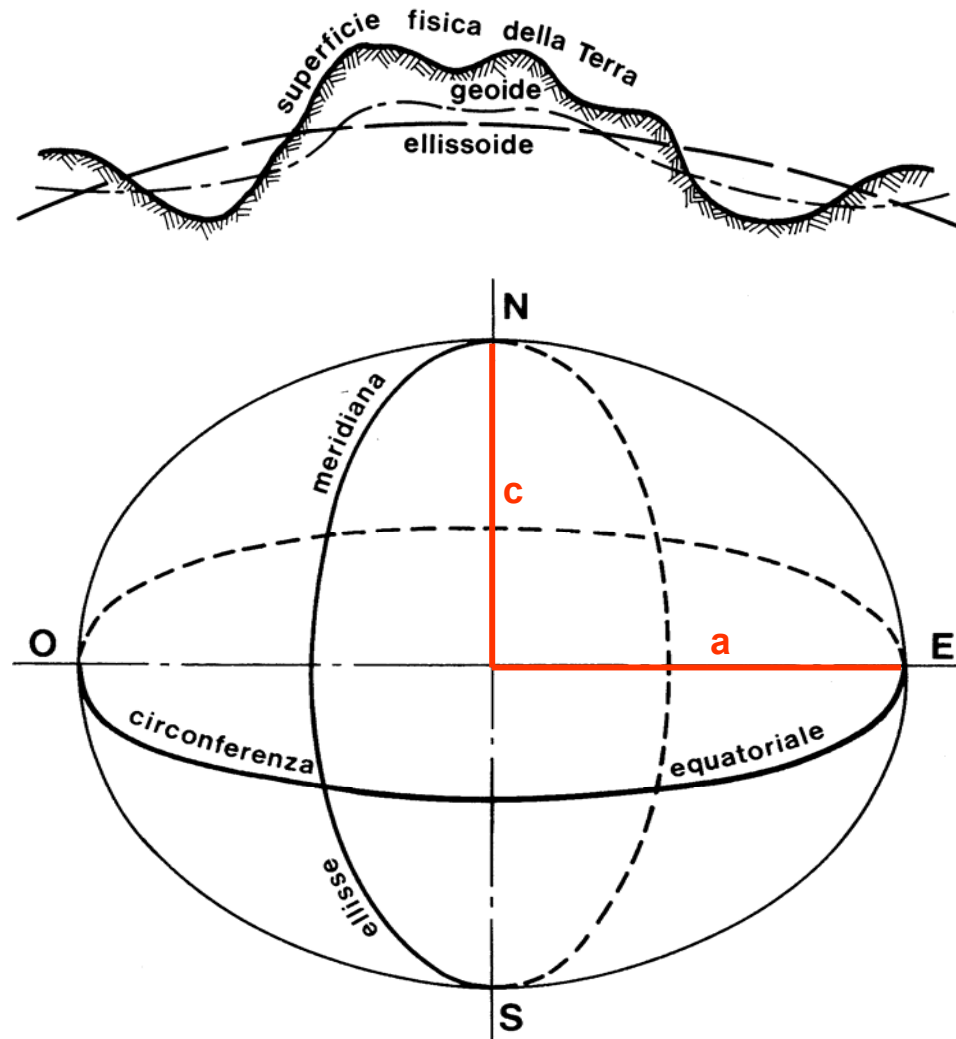
a = semiasse maggiore o equatoriale

b = semiasse minore o polare

Parametri dell'ellissoide

$$e^2 = 1 - \frac{c^2}{a^2} \quad e = \text{eccentricità}$$

$$\alpha = \frac{a - c}{a} \quad \alpha = \text{schacciamento}$$



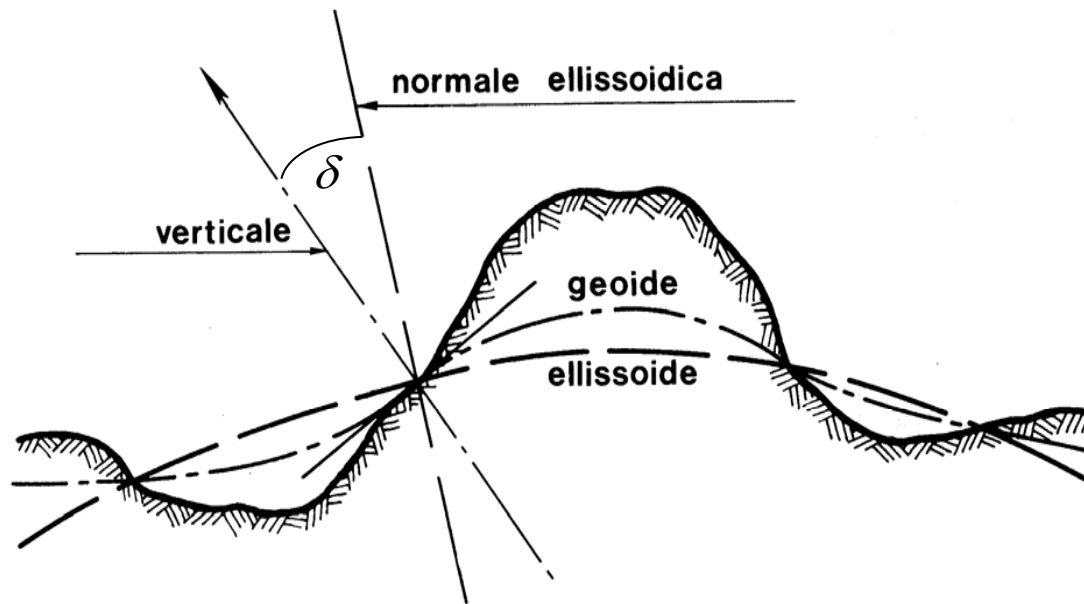
<p align="center">VALORI PROGRESSIVAMENTE ATTRIBUITI NEL TEMPO AI PARAMETRI DELL'ELLIPSOIDE TERRESTRE</p>					
	anno	semiasse maggiore (m)	semiasse minore (m)	eccentricità e^2	schacciamento α
BESSEL	1841	6.377.397,15	6.356.078,96	0,006674371	1 / 299,15
CLARKE (1)	1866	6.378.206,00	6.356.584,00	0,006768471	1 / 294,98
CLARKE (2)	1880	6.378.249,20	6.356.515,00	0,006803488	1 / 293,46
HELMERT	1906	6.378.200,00	6.356.818,17	0,006693422	1 / 298,40
HAYFORD	1909	6.378.388,00	6.356.912,00	0,006722653	1 / 297,00
KRASSOWSKY	1942	6.378.245,00	6.356.863,02	0,006693421	1 / 298,30
FISCHER	1980	6.378.160,00	6.356.774,72	0,006694542	1 / 298,25

LA FORMA DELLA TERRA PUÒ ESSERE QUINDI CONSIDERATA SECONDO TRE ASPETTI DIVERSI:

- **SUPERFICIE FISICA**, costituita dalla reale conformazione esteriore della crosta terrestre, con le depressioni, le montagne, le distese dei mari e degli oceani, ecc.
- **SUPERFICIE GEOIDICA**, ossia assimilata al geoide come definito in precedenza.
- **SUPERFICIE ELLISSOIDICA**, ossia assimilata all'ellissoide di rotazione più prossimo a quello del geoide.

CON RIFERIMENTO ALLE SUPERFICI CONSIDERATE, PER UNO STESSO PUNTO SI HANNO TRE VERTICALI:

- **VERTICALE FISICA**, rappresentata dalla direzione della gravità e individuata dal filo a piombo.
- **VERTICALE O NORMALE GEOIDICA**, determinata con osservazioni astronomiche.
- **NORMALE ELLISSOIDICA**: determinata tramite le coordinate geografiche.

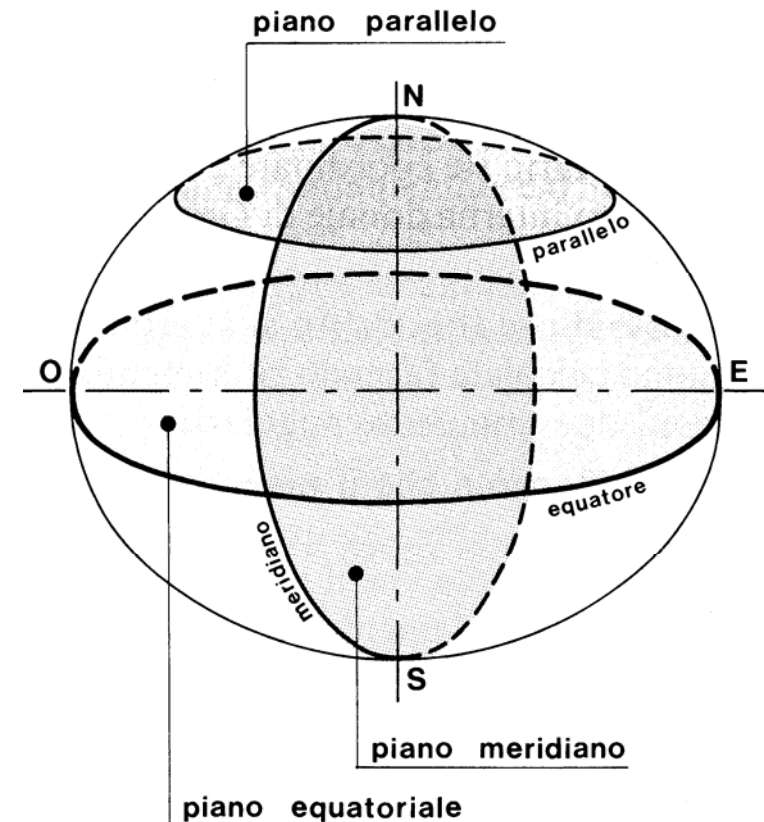


Mentre la verticale fisica e geoidica si possono considerare praticamente coincidenti, gli angoli δ di scostamento fra le normali geoidica ed ellissoidica, detti deviazione della verticale, possono assumere valori più o meno sensibili nei vari punti della terra (da 1" fino a 30"÷40") e permettono di definire le "ondulazioni" del geoide.

MERIDIANI E PARALLELI

La terra ruota attorno al proprio asse minore detto asse polare terrestre N-S, i cui estremi vengono definiti poli (polo nord o artico e polo sud o antartico)

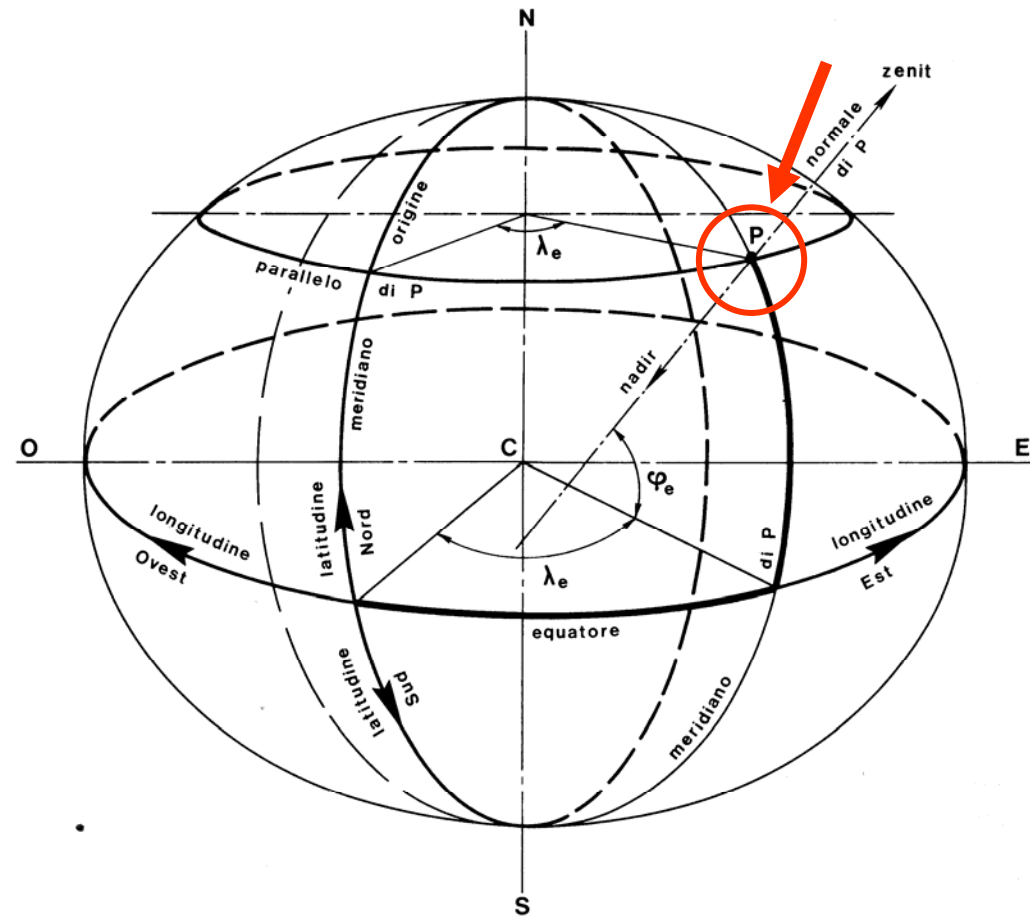
- I piani passanti per l'asse polare intersecano la terra secondo **piani meridiani** e la superficie ellissoidica secondo linee curve dette **meridiani**, rappresentati da ellissi, considerando come superficie di riferimento l'ellissoide di rotazione.
- I piani perpendicolari all'asse di rotazione terrestre intersecano la terra secondo **piani paralleli** e la superficie ellissoidica secondo circonferenze dette **paralleli**; il piano parallelo che divide la Terra in due parti eguali costituisce il **piano equatoriale** e interseca la superficie ellissoidica secondo una circonferenza di diametro massimo, detta **equatore**.



COORDINATE GEOGRAFICHE

Meridiani e paralleli si intersecano fra loro ad angolo retto e determinano sulla superficie di riferimento un reticolato detto reticolato geografico

Un qualunque punto P della superficie ellissoidica è perfettamente individuato dall'intersezione di un meridiano e di un parallelo, le cui posizioni vengono definite rispetto a un sistema di riferimento di assi curvilinei, costituiti dall'equatore e da un meridiano, detto meridiano origine o fondamentale, rappresentato, per la cartografia internazionale, dal meridiano passante per la stazione di Greenwich, a Londra.



COORDINATE GEOGRAFICHE

La posizione planimetrica di un punto sulla superficie di riferimento terrestre viene definita dalle sue coordinate geografiche che possono essere:

Coordinate geografiche astronomiche: riferite al geoide

Latitudine astronomica φ_a

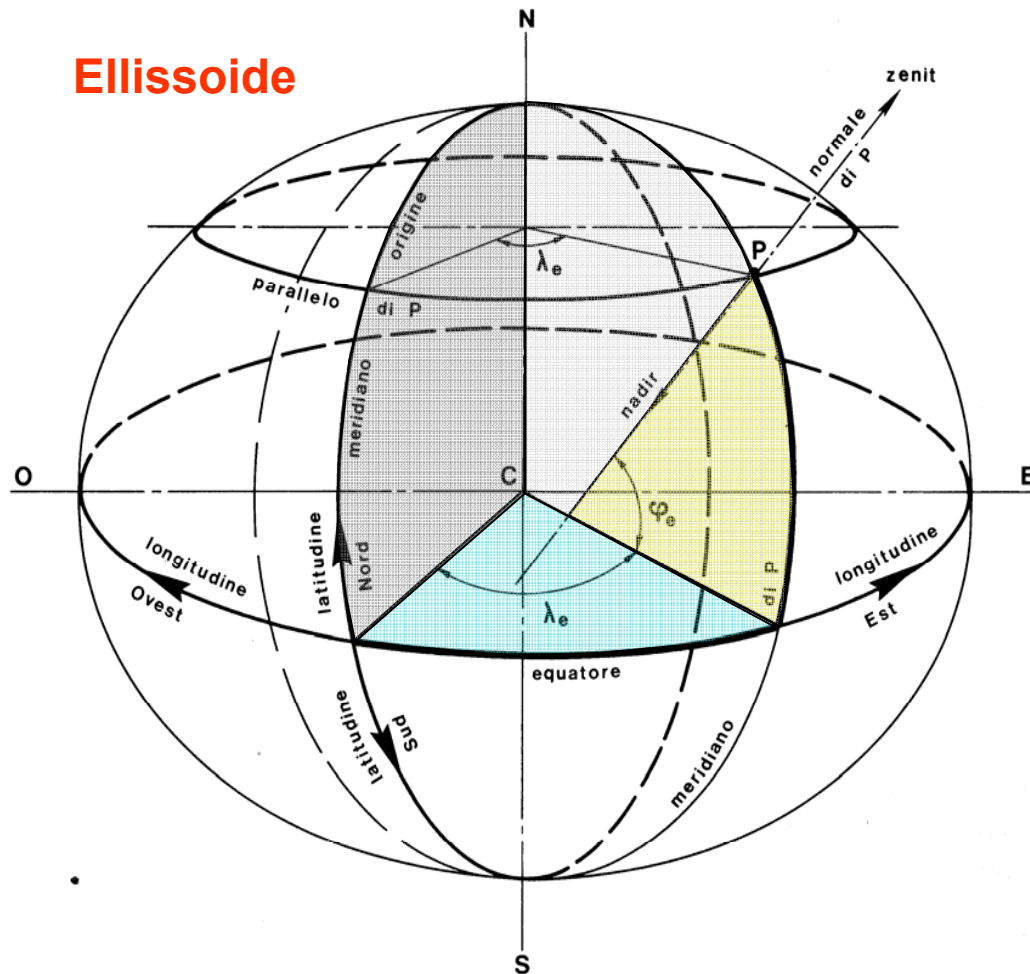
Longitudine astronomica λ_a

Coordinate geografiche ellissoidiche: riferite all'ellissoide

Latitudine ellissoidica φ_e

Longitudine astronomica λ_e

COORDINATE GEOGRAFICHE ELLISSOIDICHE

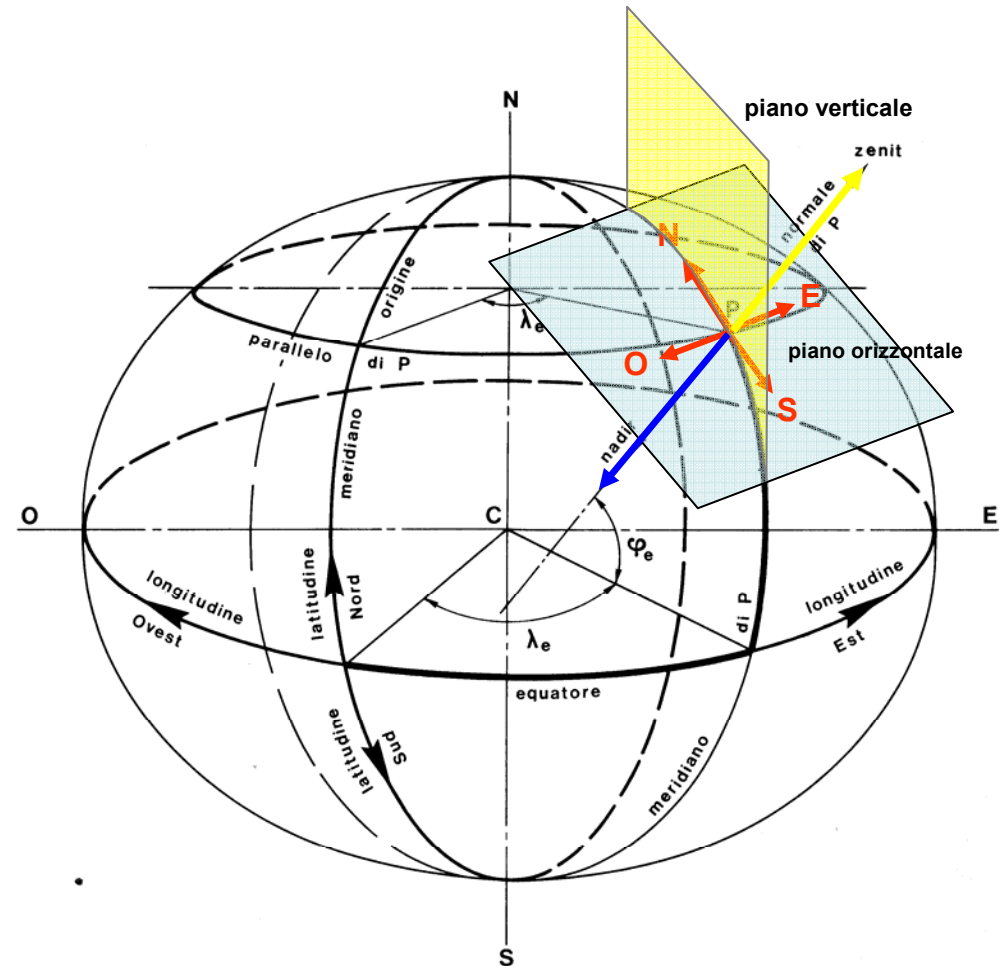


Latitudine ellissoidica φ_e :
angolo che la normale all'ellissoide
passante per il punto P forma con il
piano equatoriale

Longitudine ellissoidica λ_e :
angolo che il piano meridiano
passante per il punto P forma con il
piano meridiano di riferimento o
piano fondamentale passante per
Greenwich nel riferimento
internazionale

ZENIT E NADIR

- La verticale passante per un punto P del geode presenta due direzioni: una tende verso l'esterno della terra a un punto detto **zenit** e l'altra verso l'interno a un punto detto **nadir**.
- Il piano tangente al geode nel punto P viene definito **orizzonte** o **piano orizzontale**.
- Gli infiniti piani passanti per la normale in P al geode ovvero all'ellissoide vengono definiti **piani verticali**.



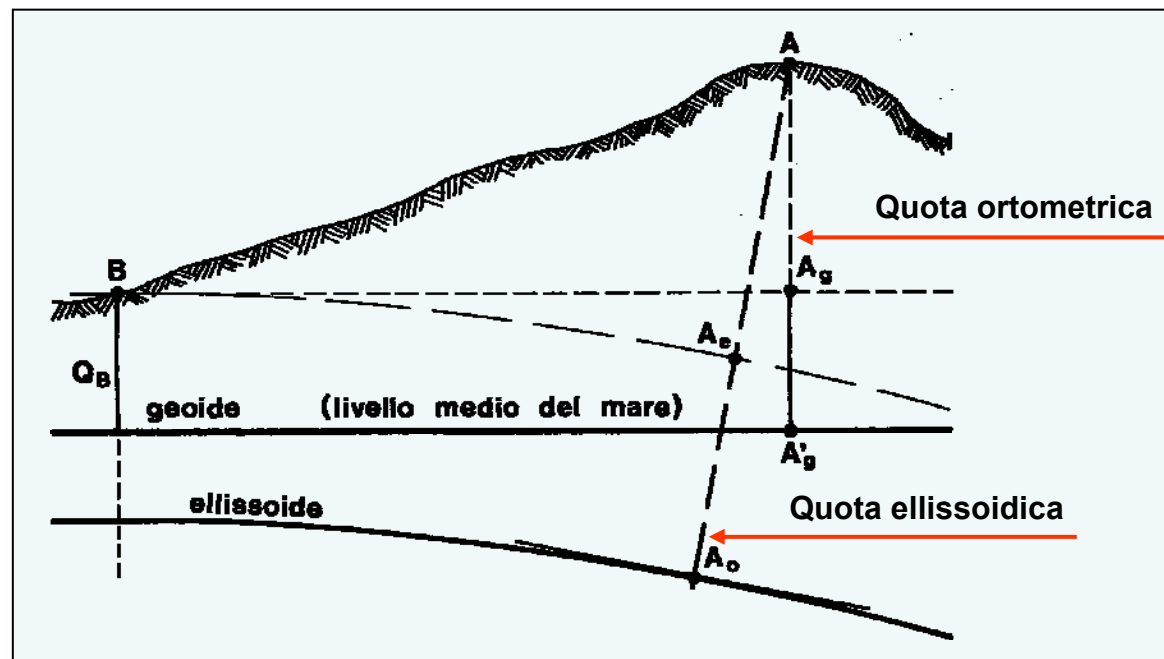
QUOTA DI UN PUNTO

La quota rappresenta la lunghezza del segmento misurato lungo la verticale/normale al geoido/ellissoide fra un punto della superficie terrestre ed il suo punto proiezione sulla superficie di riferimento (geoido o ellissoide).

Le quote tuttavia vengono sempre riferite al geoido.

La quota riferita al geoido prende il nome di quota ortometrica.

Le quote assolute sono riferite al livello medio del mare.



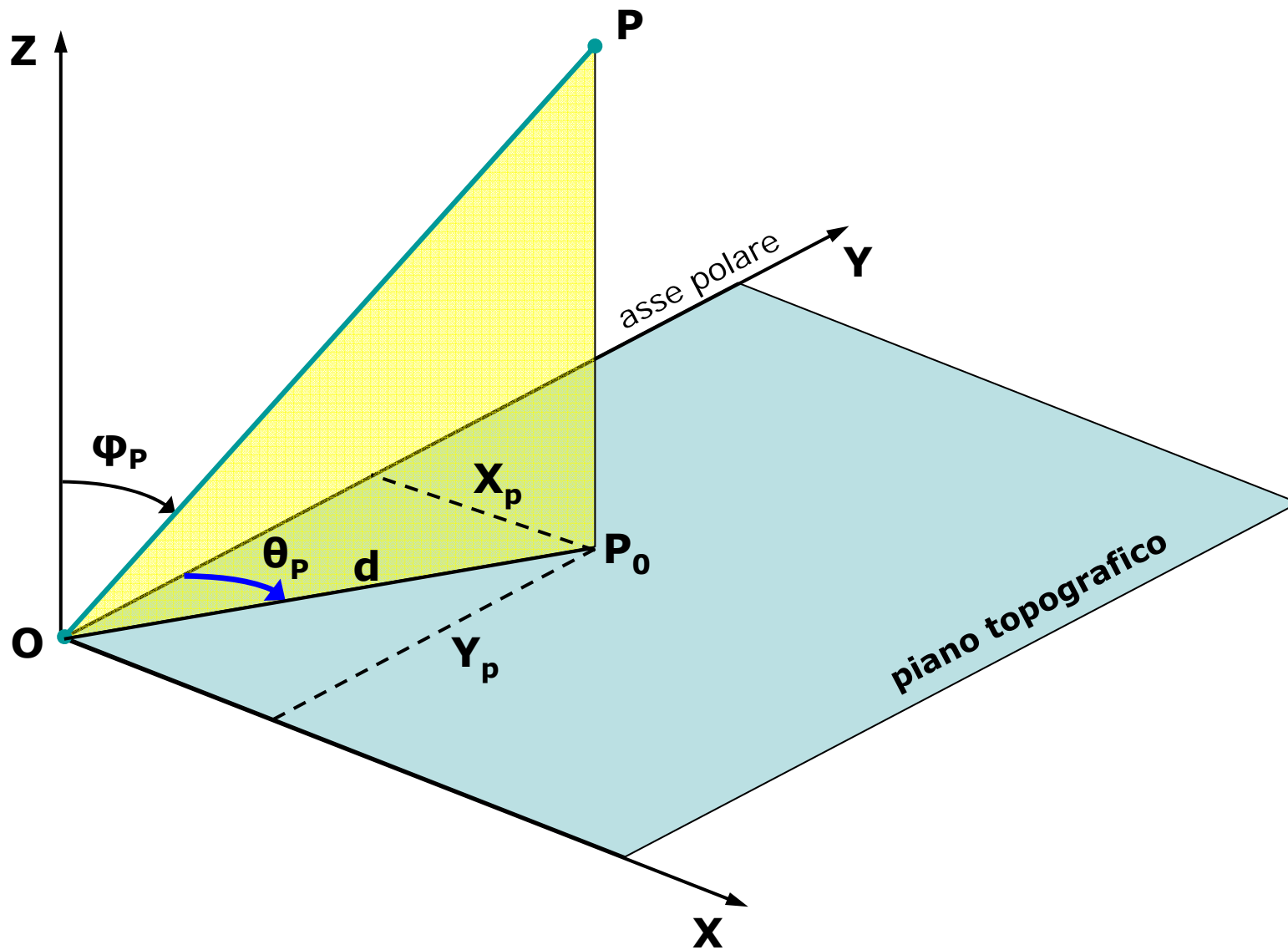
DISTANZA FRA DUE PUNTI CAMPO GEODETICO E CAMPO TOPOGRAFICO

La *distanza fra due punti* è data in Topografia dalla lunghezza della linea di minima lunghezza che collega i punti proiezione sulla superficie di riferimento dei punti reali della superficie terrestre condotti lungo la normale all'ellissoide.

Poiché l'ellissoide terrestre presenta uno schiacciamento minimo, è dimostrato che in una porzione di ellissoide di raggio pari a 100 km intorno a un punto *C*, la superficie ellissoidica può essere sostituita da una sfera tangente l'ellissoide in *C*, in quanto l'errore planimetrico massimo sulla distanza risulta pari a circa 27 mm; tale sfera prende il nome di *sfera locale*. Considerando il solo aspetto planimetrico, tale zona estesa per un raggio di 100 km, in cui è possibile sostituire all'ellissoide terrestre la sfera locale, viene definita *campo geodetico*.

È stato altresì dimostrato che, entro determinati limiti, nei calcoli topografici è possibile sostituire alla sfera locale in un punto il piano ad essa tangente nel punto stesso; l'estensione di tale piano intorno al punto considerato viene definita *campo topografico*. Il campo topografico può essere esteso entro un raggio di 25 km intorno a un punto *C*, per ottenere una precisione relativa di 1/200.000 nelle misure planimetriche.

INDIVIDUAZIONE DEI PUNTI NELLO SPAZIO



COORDINATE POLARI (θ_p, d)
 COORDINATE CARTESIANE (X_p, Y_p)

Passaggio dalle coordinate polari a quelle cartesiane e viceversa

$$X_p = d \cdot \sin \theta_p$$

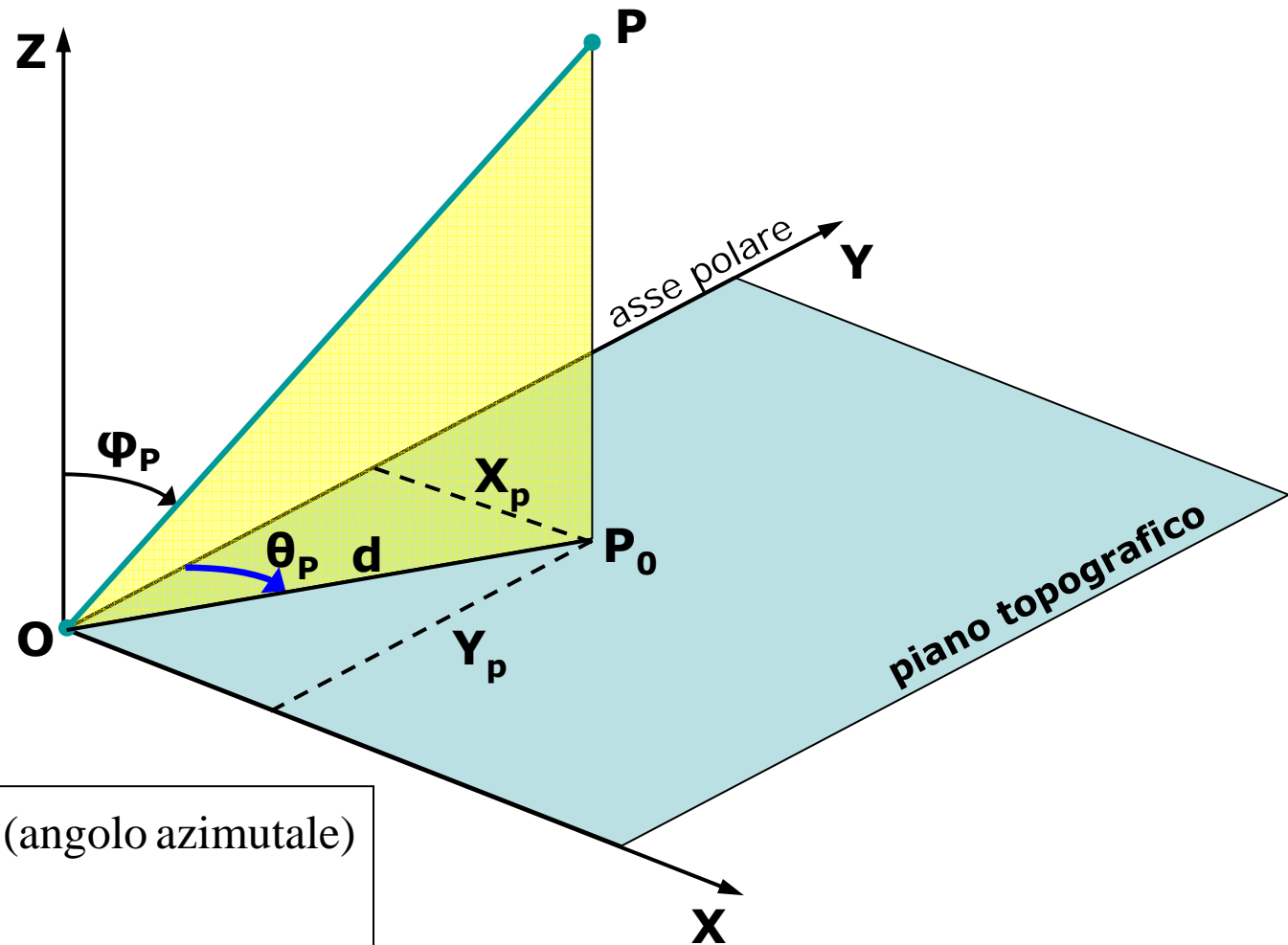
$$Y_p = d \cdot \cos \theta_p$$

$$d = \sqrt{X_p^2 + Y_p^2}$$

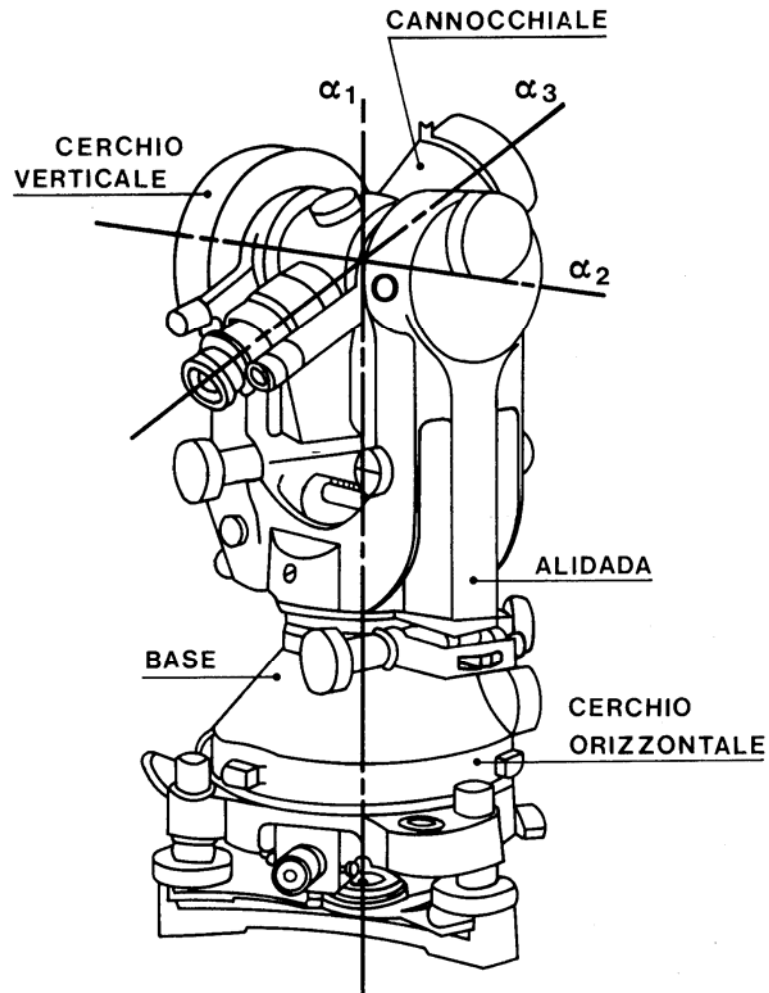
$$\theta_p = \arctg \frac{X_p}{Y_p}$$

θ_p – angolo di direzione (angolo azimutale)

φ_p – angolo zenitale



STRUMENTI TOPOGRAFICI



TEODOLITE

RILEVAMENTO

IL RILEVAMENTO TOPOGRAFICO DI UNA PORZIONE DI SUPERFICIE FISICA TERRESTRE CONSISTE IN UN INSIEME DI OPERAZIONI MEDIANTE LE QUALI VIENE DEFINITA LA POSIZIONE PLANO-ALTIMETRICA (COORDINATE) DI TUTTI I PUNTI NECESSARI A FORNIRNE UNA CORRETTA DESCRIZIONE GEOMETRICA.

IL RILEVAMENTO TOPOGRAFICO PUÒ ESSERE:

- **PLANIMETRICO**
- **ALTIMETRICO**

RILEVAMENTO PLANIMETRICO

QUANDO SI VOGLIONO UNICAMENTE DEFINIRE LE POSIZIONI RECIPROCHE DEI PUNTI DEL TERRENO PROIETTATI SU UNA SUPERFICIE DI RIFERIMENTO ADEGUATA.

RILEVAMENTO ALTIMETRICO

QUANDO INTERESSA UNICAMENTE DEFINIRE LE QUOTE DEI PUNTI DEL TERRENO, OSSIA LE RISPETTIVE DISTANZE DALLA SUPERFICIE DI RIFERIMENTO CONSIDERATA.

IL RILEVAMENTO È FINALIZZATO A DEFINIRE ESSENZIALMENTE DUE CATEGORIE DI PUNTI:

1.

PUNTI DI INQUADRAMENTO (PUNTI DI APPOGGIO)

SONO ANCHE DETTI PUNTI TRIGONOMETRICI O PUNTI DI APPOGGIO E NEL LORO INSIEME FORMANO UNA RETE (RETE DI INQUADRAMENTO), CHE COSTITUISCE LA STRUTTURA PORTANTE DELLE SUCCESSIVE FASI DI RILIEVO.

GENERALMENTE I PUNTI DI INQUADRAMENTO SONO IN NUMERO ABBASTANZA LIMITATO, OMOGENEAMENTE DISTRIBUITI IN TUTTA LA ZONA DA RILEVARE. ESSI VENGONO SCELTI IN POSTI CHE NE CONSENTANO UNA BUONA VISIBILITÀ IN UN VASTO RAGGIO. VANNO SCELTI CON CURA E RILEVATI CON NOTEVOLE PRECISIONE.

IL RILEVAMENTO È FINALIZZATO A DEFINIRE ESSENZIALMENTE DUE CATEGORIE DI PUNTI:

2.

PUNTI DI DETTAGLIO

**SONO I PUNTI RITENUTI NECESSARI PER FORNIRE UNA
CORRETTA DESCRIZIONE DI TUTTI I PARTICOLARI MORFOLOGICI
DEL TERRITORIO. LE OPERAZIONI DI MISURA E DI CALCOLO
ADOTTATE PER QUESTA CATEGORIA DI PUNTI SONO
NOTEVOLMENTE PIÙ SEMPLICI DI QUELLE IMPIEGATE PER IL
RILEVO DEI PUNTI DI APPOGGIO.**

**LE OPERAZIONI DI RILEVAMENTO
TOPOGRAFICO SI SVILUPPANO
ATTRAVERSO TRE DIVERSE FASI:**

1. PROGETTAZIONE DELLA RETE

2. OPERAZIONI DI CAMPAGNA

3. OPERAZIONI DI CALCOLO

FASI DEL RILEVAMENTO

1.

PROGETTAZIONE DELLA RETE

**SOPRALLUOGO – SCELTA DEI PUNTI DI INQUADRAMENTO –
MATERIALIZZAZIONE DEI PUNTI – SCELTA DELLE
GRANDEZZE DA MISURARE (ANGOLI E DISTANZE) E DEGLI
STRUMENTI DA UTILIZZARE**

FASI DEL RILEVAMENTO

2.

OPERAZIONI DI CAMPAGNA

**MISURA DELLE GRANDEZZE – CONTROLLI DI CONGRUENZA
ONDE EVITARE LA PRESENZA DI ERRORI GROSSOLANI**

FASI DEL RILEVAMENTO

3.

OPERAZIONI DI CALCOLO

USO DI PROGRAMMI SPECIFICI DI CALCOLO I CUI RISULTATI DEVONO FORNIRE LE MEDIE STIMATE DELLE COORDINATE DEI PUNTI RILEVATI

METODI PER IL RILIEVO DEI PUNTI DI APPOGGIO

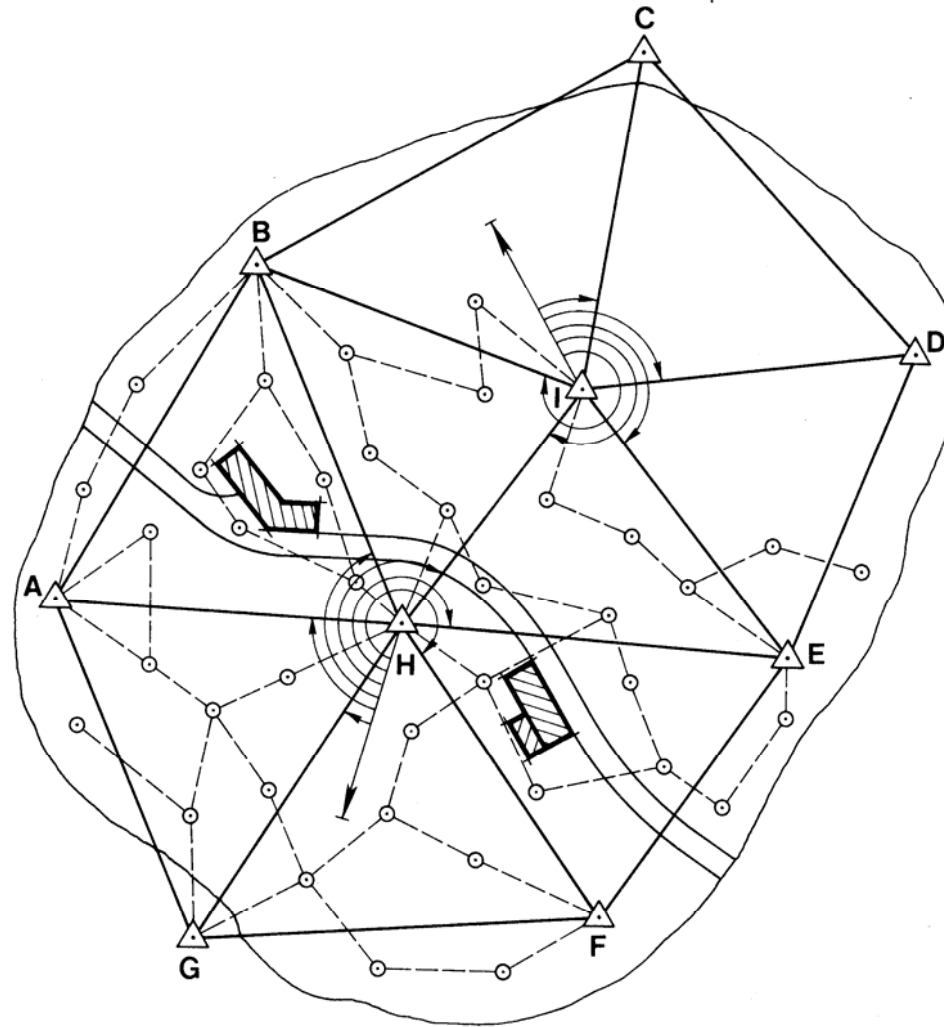
• RILIEVO PER TRIANGOLAZIONE

• RILIEVO PER TRILATERAZIONE

• RILIEVO PER POLIGONAZIONE

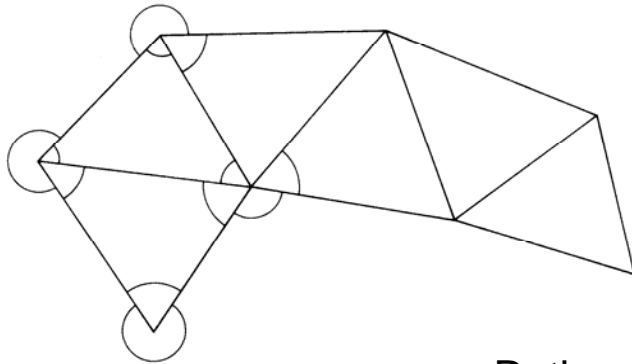
• RILIEVO PER INTERSEZIONE

RILIEVO DI GRANDI ESTENSIONI DI TERRITORIO



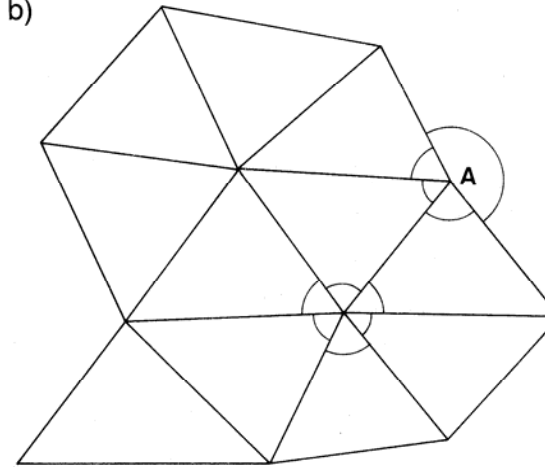
TRIANGOLAZIONI A CATENA – A RETE

a)

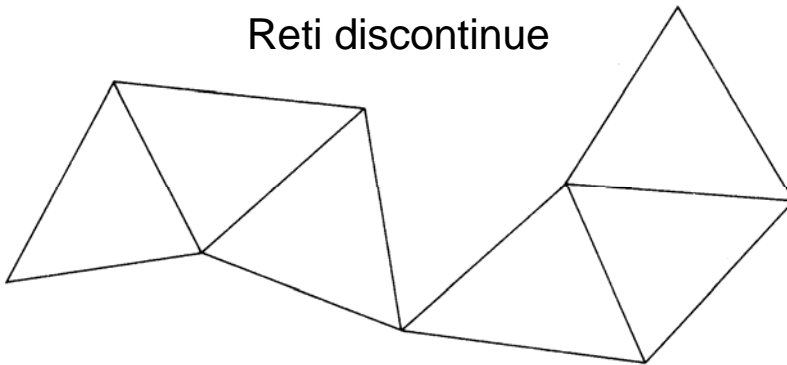


Reti continue

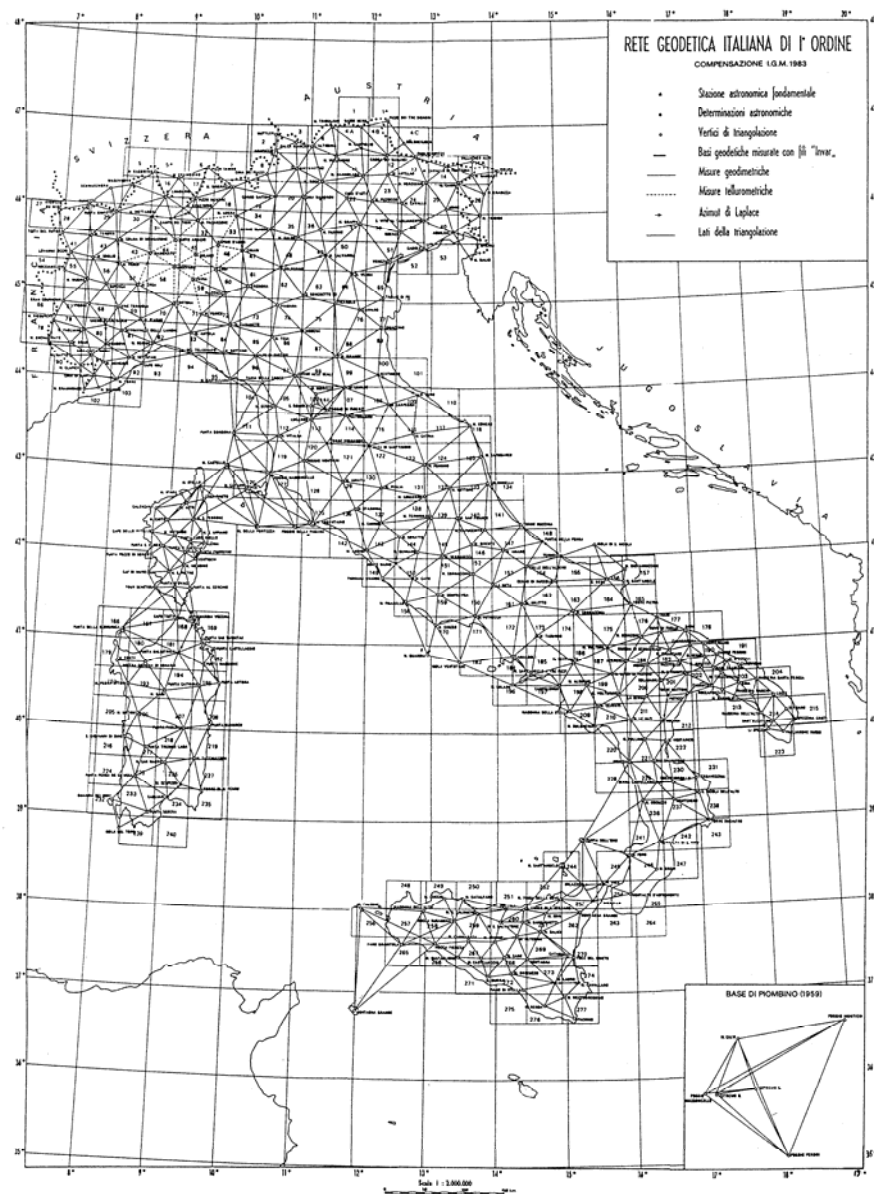
b)



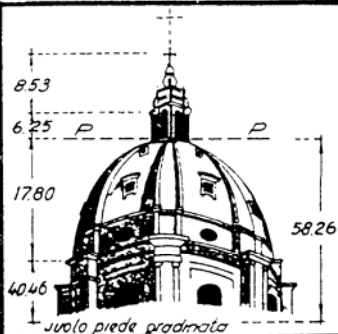
Reti discontinue



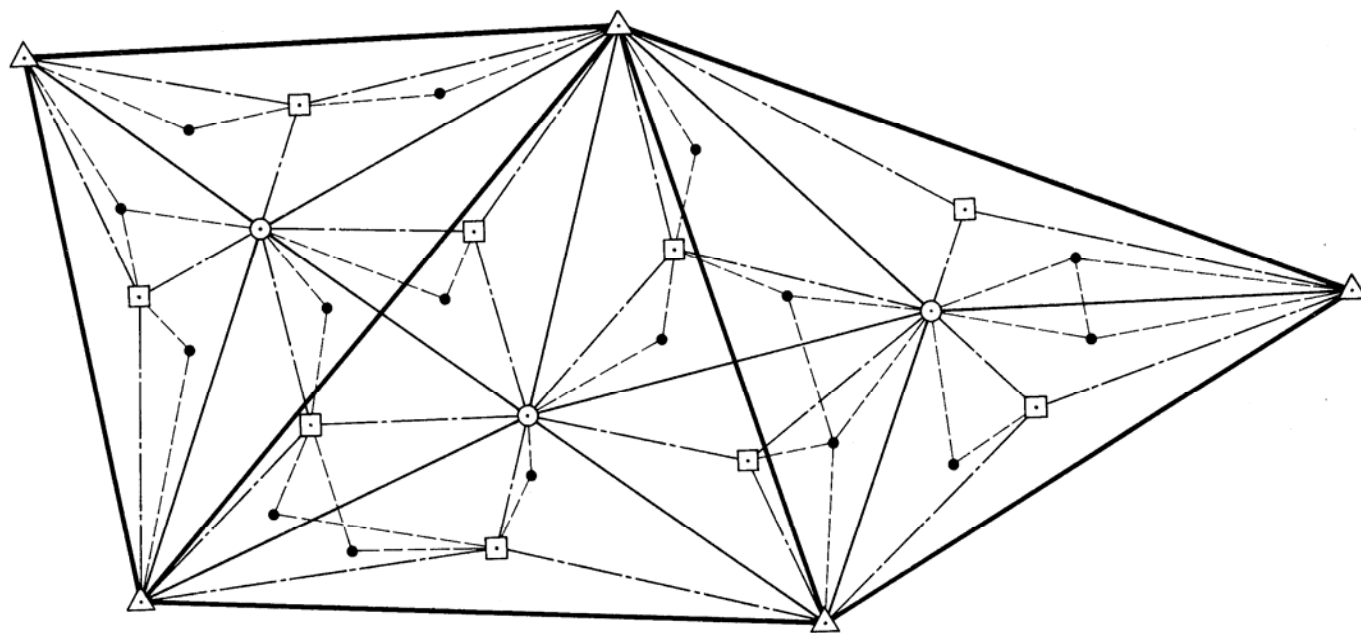
RETE GEODETICA ITALIANA DI 1° ORDINE



PUNTO TRIGONOMETRICO

Comando Regione Militare Nord-Ovest - Torino Staz. C.C. Torino Comune Torino (Prov.) Proprietario Demanio		<i>Punti Collegati</i>																																																																												
() Cupola della Basilica di Superga. Asse geometrico della lanterna sulla cupola. FCP: Segno con vernice indelebile sulla copertura dello spigolo Nord della balaustra sovrastante il frontone. Le differenze delle coordinate dal CT al FCP sono: $\Delta N = -3,50$; $\Delta E = -31,04$.		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">O</th> <th style="width: 15%;">N°</th> <th style="width: 80%;">Nome</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: right;">056206</td> </tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>					O	N°	Nome			056206																																																																		
O	N°	Nome																																																																												
		056206																																																																												
Coordinate geografiche <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">φ</th> <th style="width: 50%;">ω</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">45°04'48",308</td> <td style="text-align: center;">-4°41'03",307</td> </tr> </tbody> </table>		φ	ω	45°04'48",308	-4°41'03",307	SUPERGA (Basilica) Ord. I N.056206																																																																								
φ	ω																																																																													
45°04'48",308	-4°41'03",307																																																																													
Coordinate Gauss-Boaga <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">N</th> <th style="width: 50%;">E</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">4 992 678,14</td> <td style="text-align: center;">1 403 036,83</td> </tr> </tbody> </table>		N	E	4 992 678,14	1 403 036,83																																																																									
N	E																																																																													
4 992 678,14	1 403 036,83																																																																													
Quota al PP H= 727,35 PP= Base lanterna		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2" style="width: 10%;">MS</th> <th rowspan="2" style="width: 15%;">Lavori eseg.</th> <th rowspan="2" style="width: 5%;">mod. A1/31</th> <th colspan="2" style="width: 70%;">V° delle scnee</th> </tr> <tr> <th style="width: 35%;">mod. A1/19</th> <th style="width: 35%;">mod. A1/20</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1877</td> <td>SG</td> <td></td> <td style="text-align: center;">1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>1908</td> <td>ST,D,Q</td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td>.....</td> <td>.....</td> <td></td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td>988G/2</td> <td>RT,Q</td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>					MS	Lavori eseg.	mod. A1/31	V° delle scnee		mod. A1/19	mod. A1/20	1877	SG		1		1908	ST,D,Q			1		3	2	988G/2	RT,Q			1																																													
MS	Lavori eseg.	mod. A1/31	V° delle scnee																																																																											
			mod. A1/19	mod. A1/20																																																																										
1877	SG		1																																																																											
1908	ST,D,Q			1																																																																										
.....		3	2																																																																										
988G/2	RT,Q			1																																																																										
TRIG. Nome		Ord. F° N°		Sg																																																																										
SUPERGA (Basilica)		I 056 ● 206		MFV877D908Q988																																																																										

TRIANGOLAZIONI RETI DAL 1° AL 4° ORDINE



—————
Rete del primo ordine

—————
Rete del secondo ordine

- - - - -
Rete del terzo ordine

.....
Rete del quarto ordine

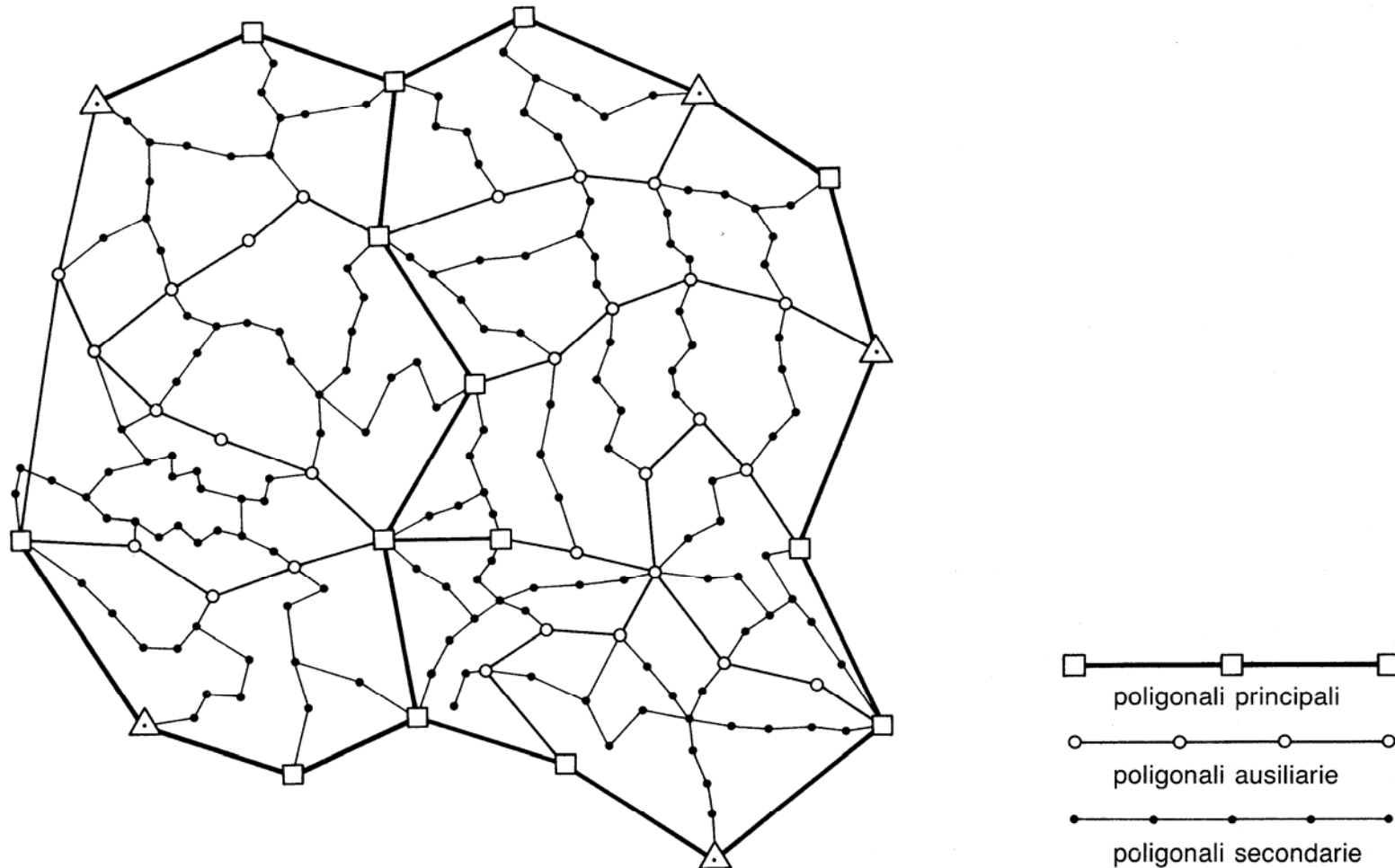
△ Vertice del primo ordine

○ Vertice del secondo ordine

□ Vertice del terzo ordine

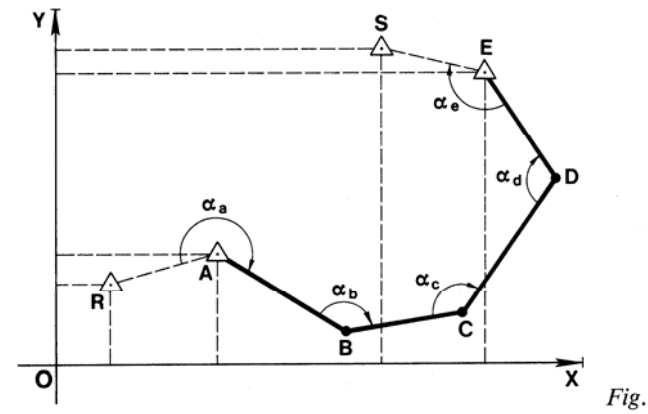
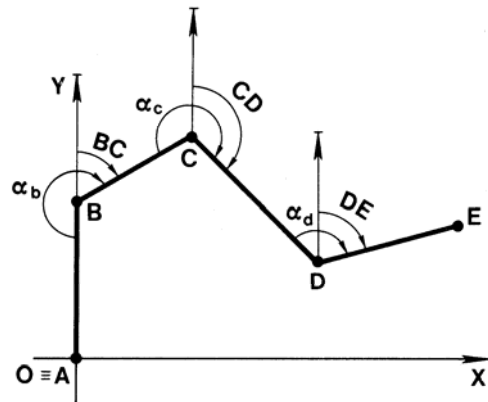
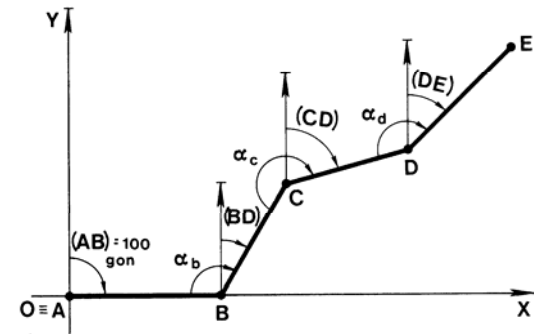
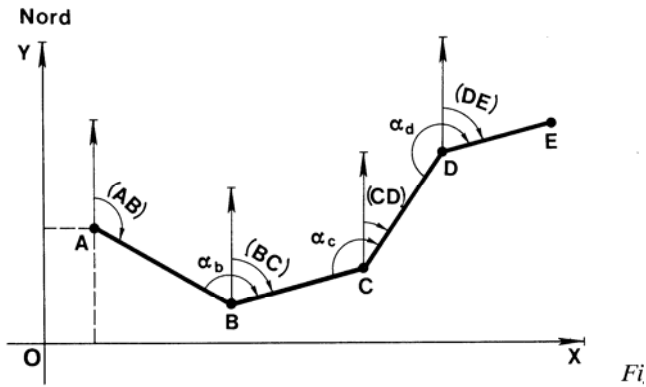
● Vertice del quarto ordine

POLIGONALI



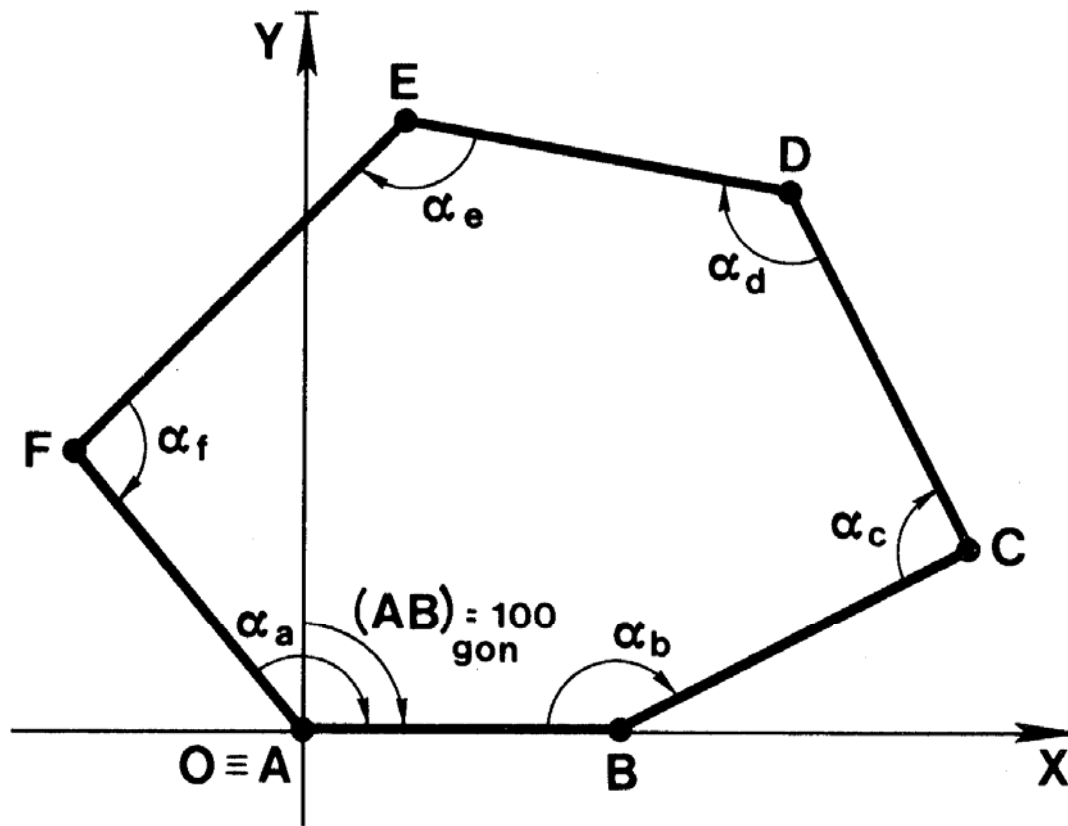
POLIGONALI

Poligoni aperte



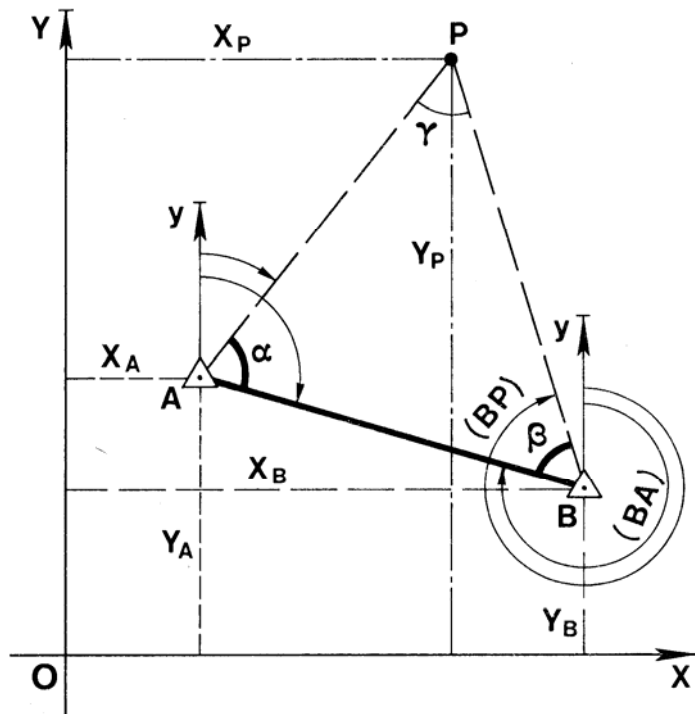
POLIGONALI

Poligonale chiusa

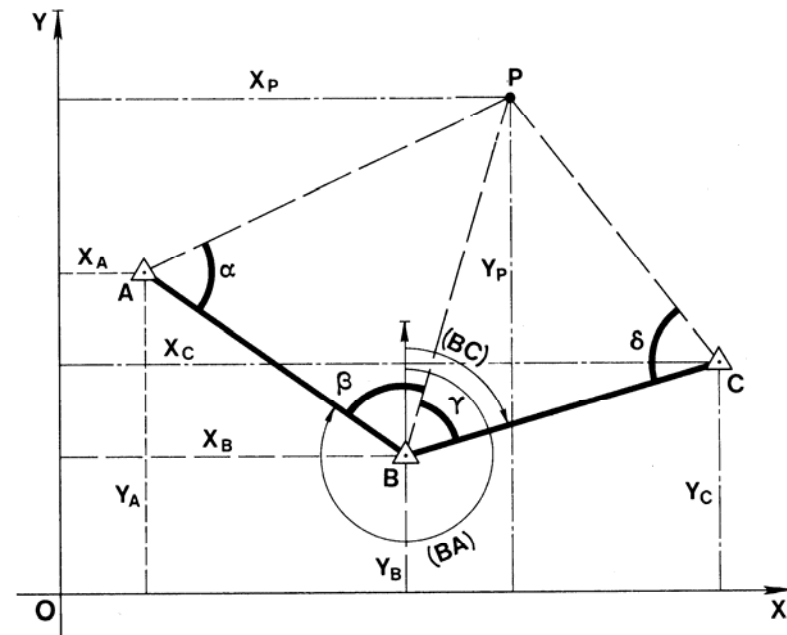


INTERSEZIONI

In avanti semplice

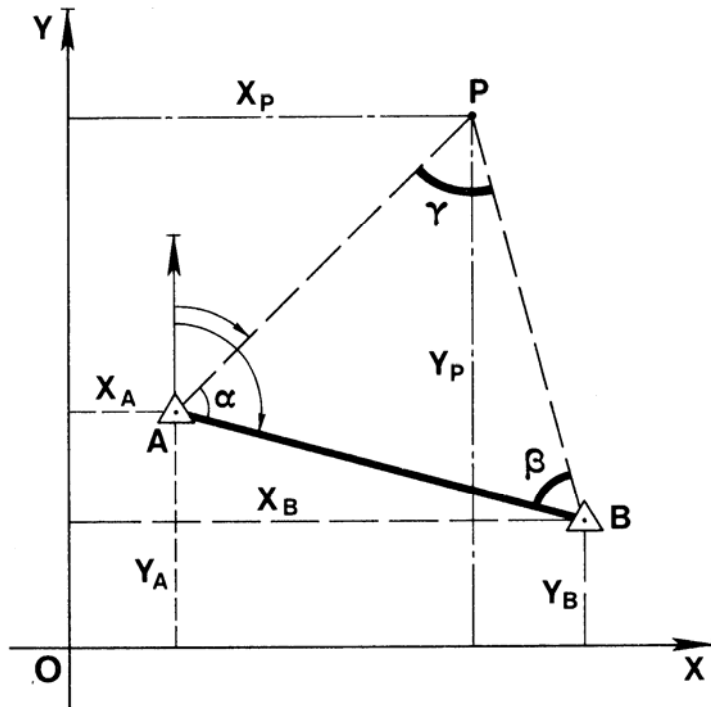


In avanti multipla

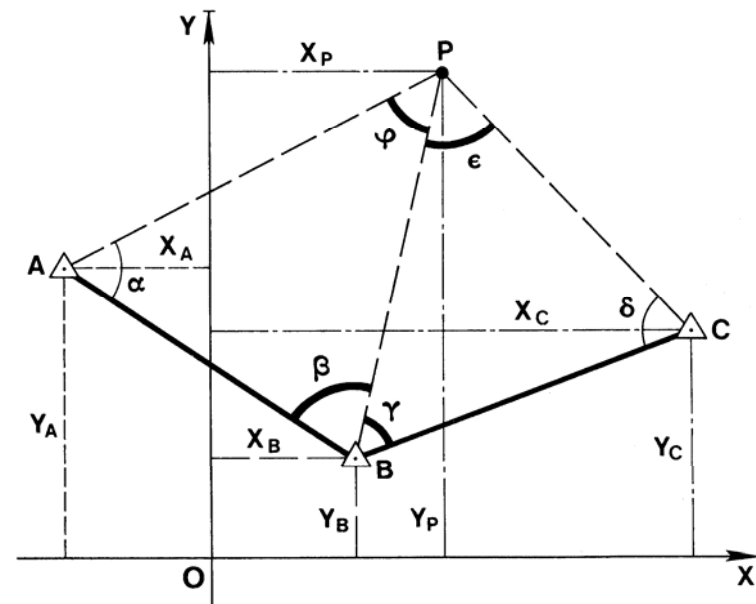


INTERSEZIONI

Laterale semplice

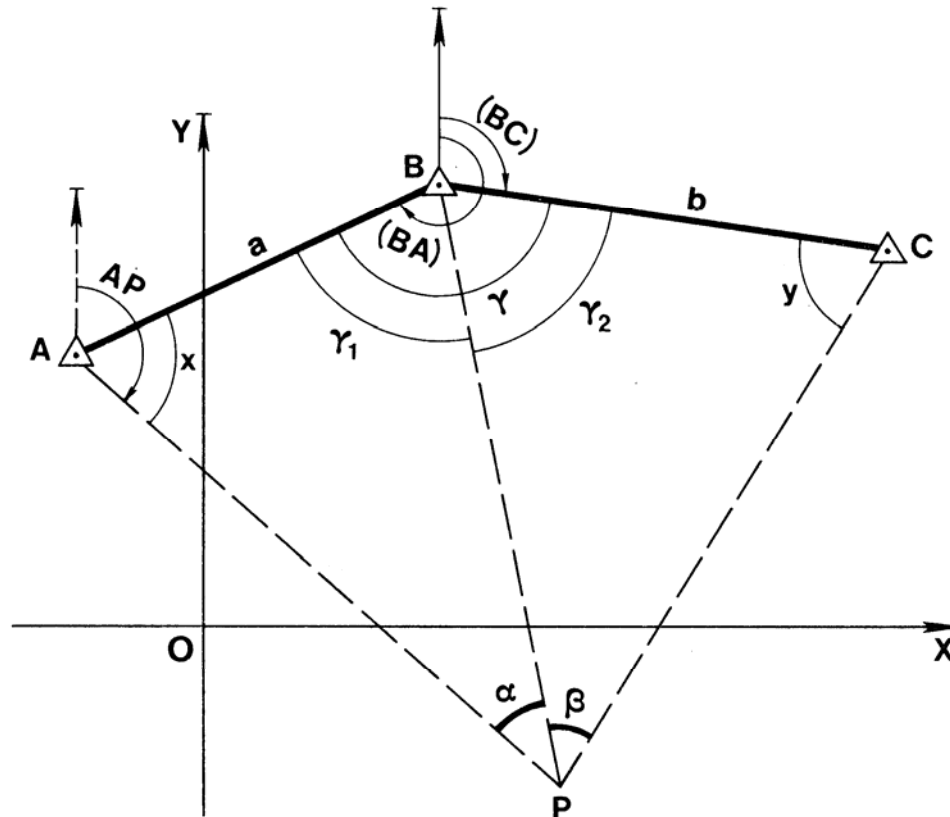


Laterale multipla

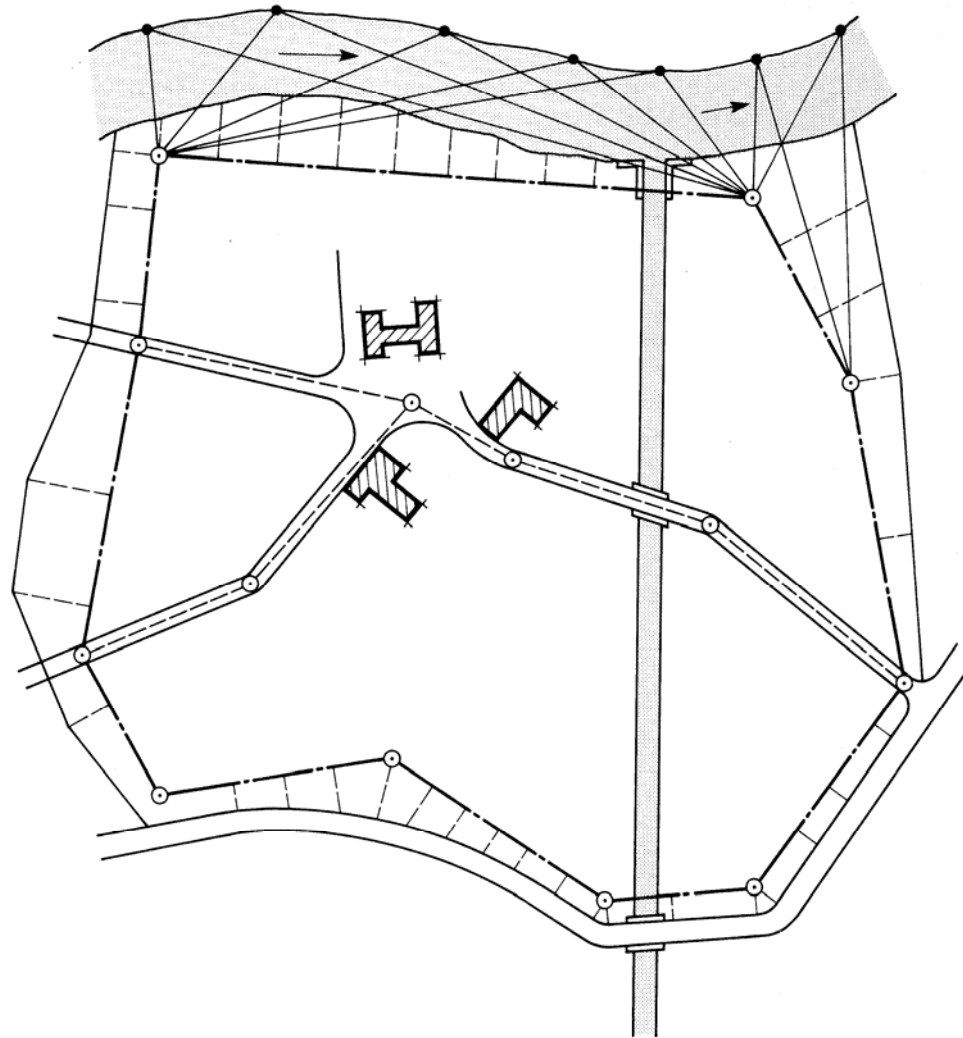


INTERSEZIONI

All'indietro



RILIEVO DI MEDIO-PICCOLE ESTENSIONI DI TERRITORIO

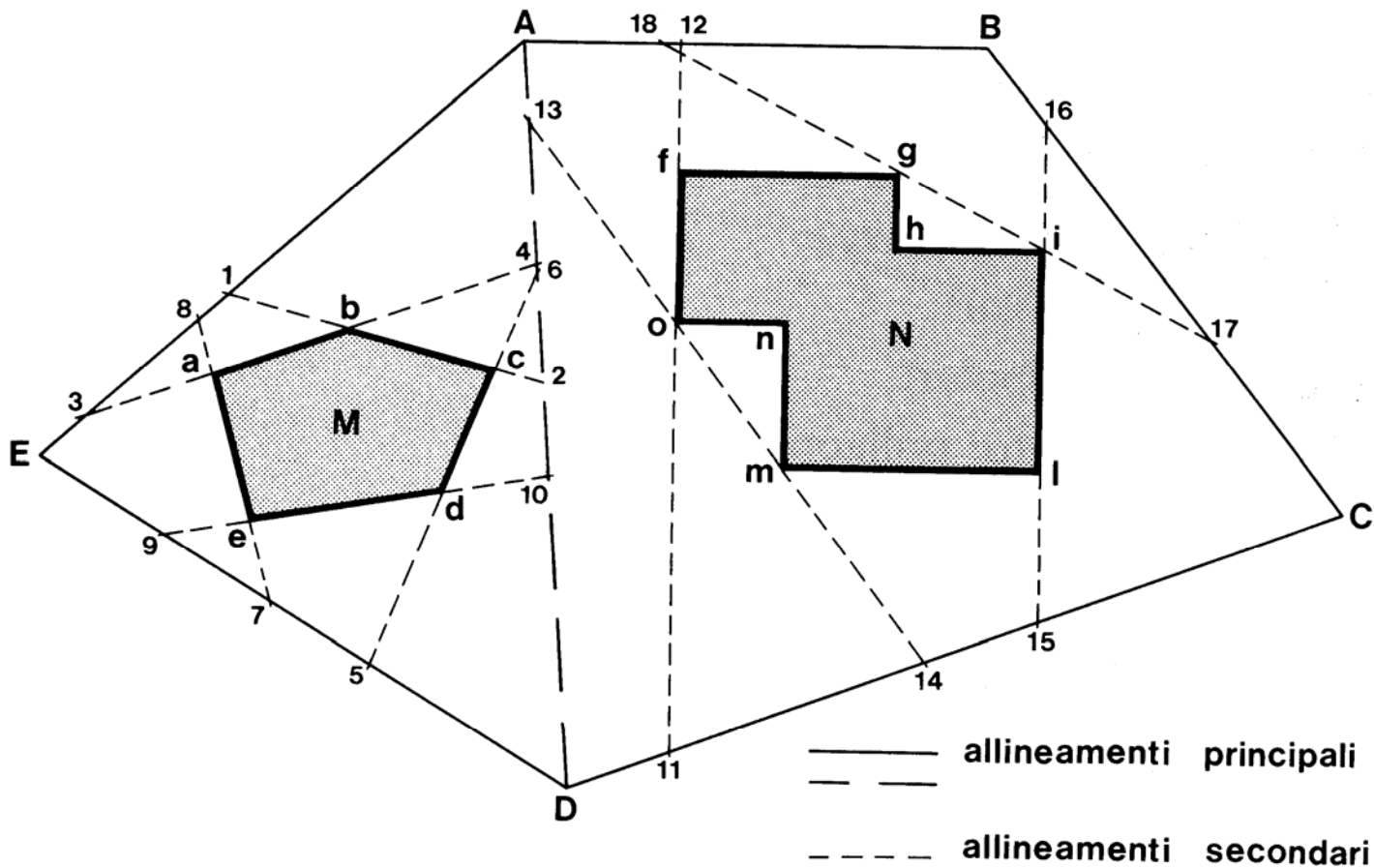


EIDOTIPO

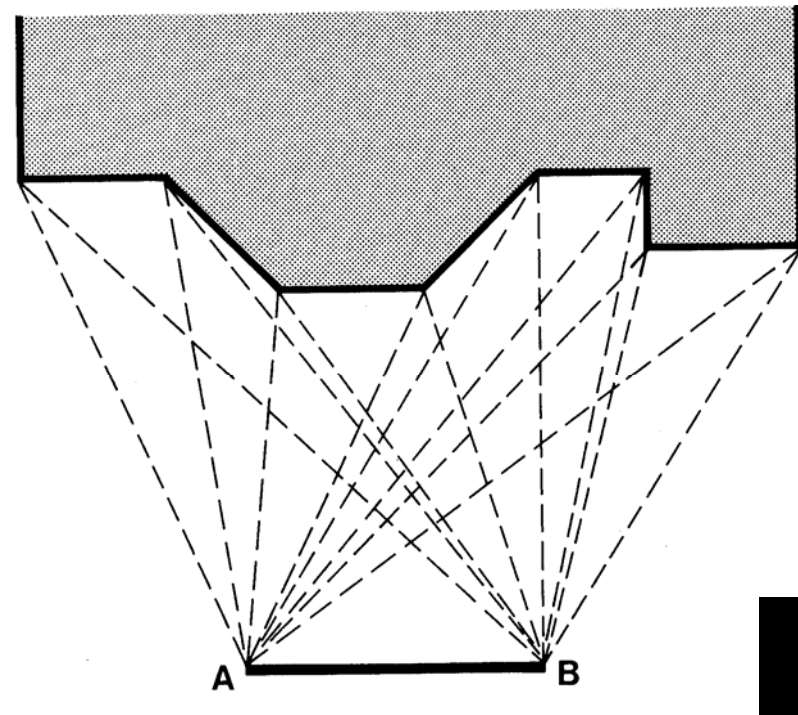
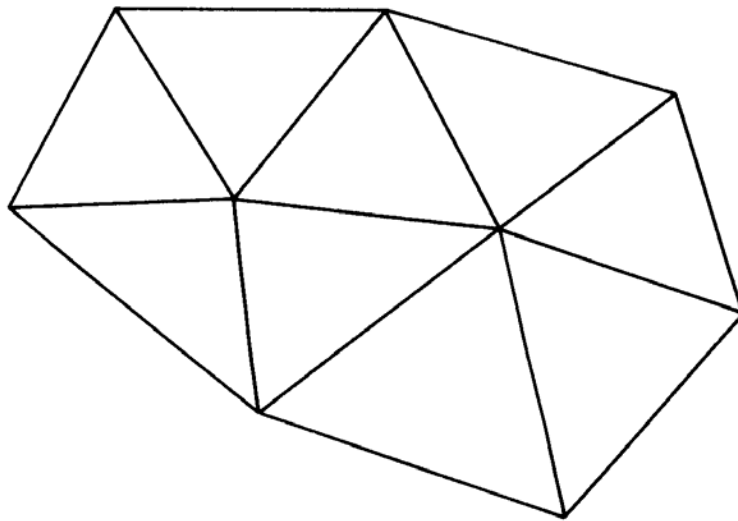
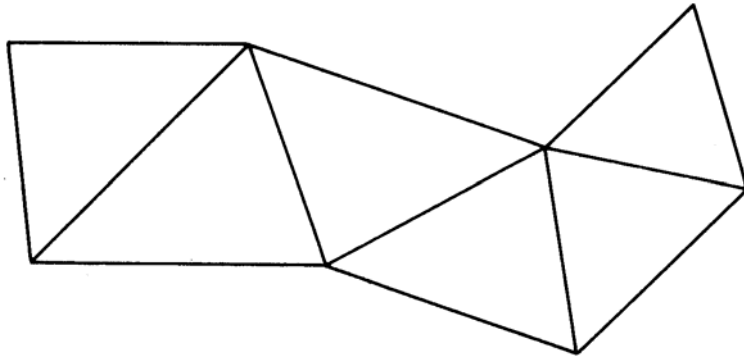
Prima di iniziare il lavoro di campagna è necessario procedere a un sopralluogo sul terreno da rilevare, in modo da conoscere le sue caratteristiche morfologiche, ossia planimetriche e altimetriche, e altri elementi rappresentativi quali fabbricati, corsi d'acqua, strade, ecc.; si procede quindi ad effettuare uno schizzo, approssimativamente in scala, del terreno, detto eidotipo, sul quale vengono riportati tutti gli elementi prima indicati e che possono essere necessari o utili nella successiva fase di misurazione.

RILIEVO DI DETTAGLIO

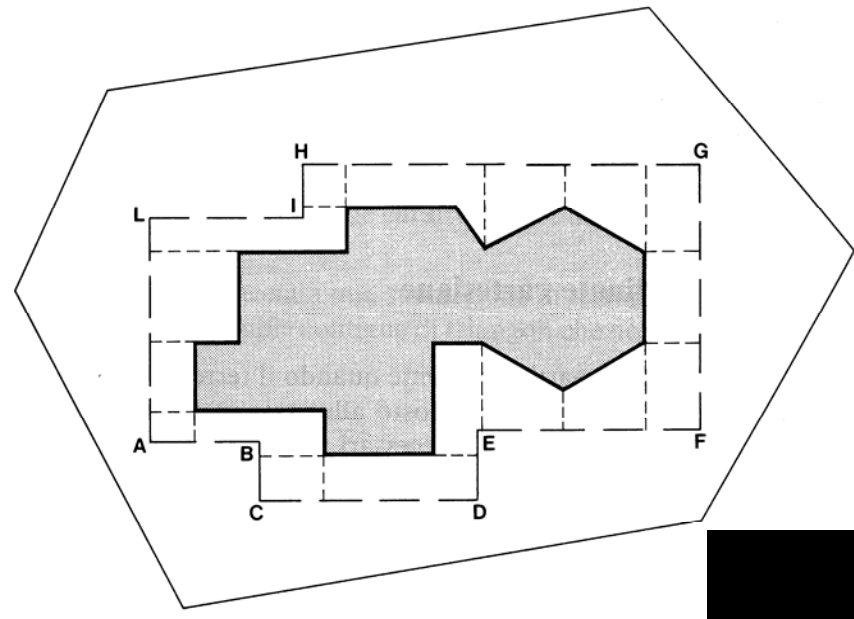
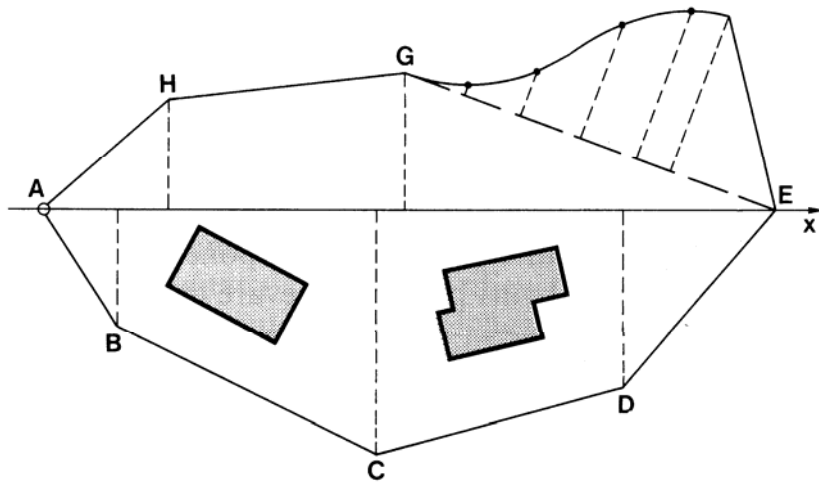
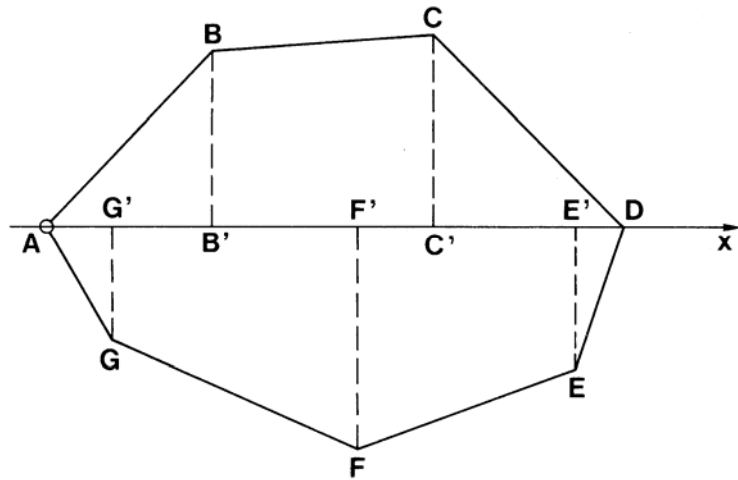
METODO PER ALLINEAMENTI



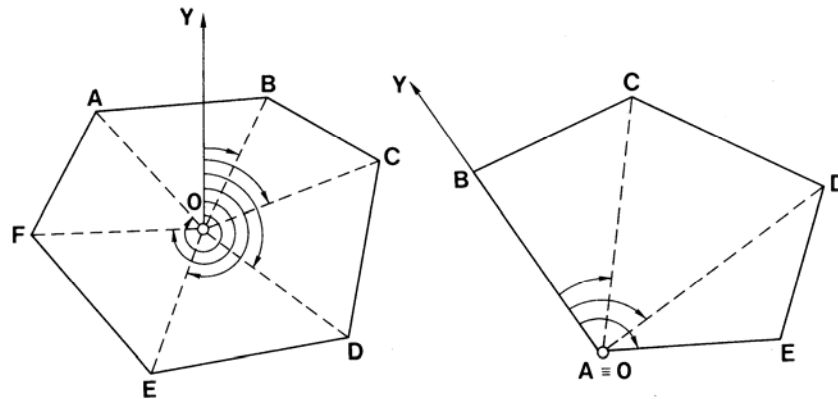
METODO PER TRILATERAZIONE



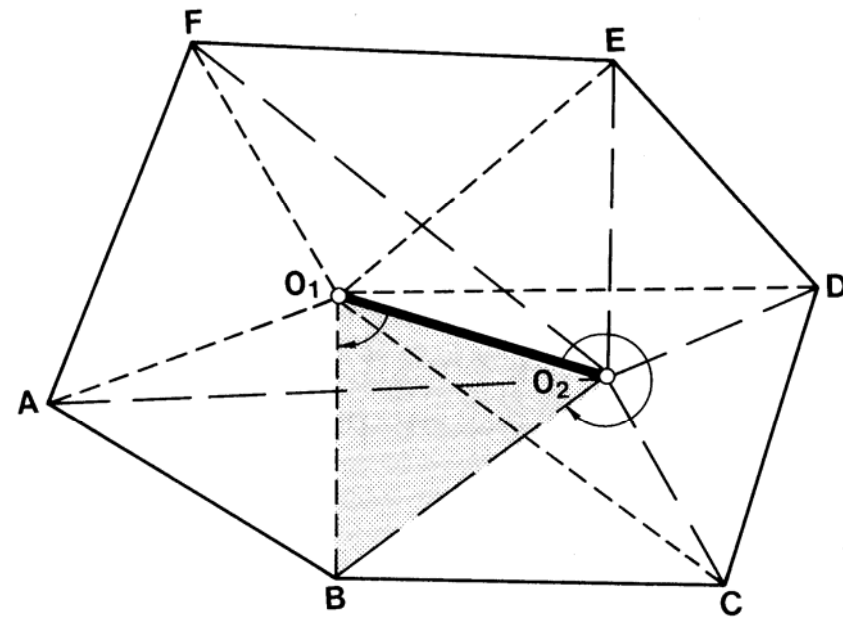
METODO PER COORDINATE CARTESIANE



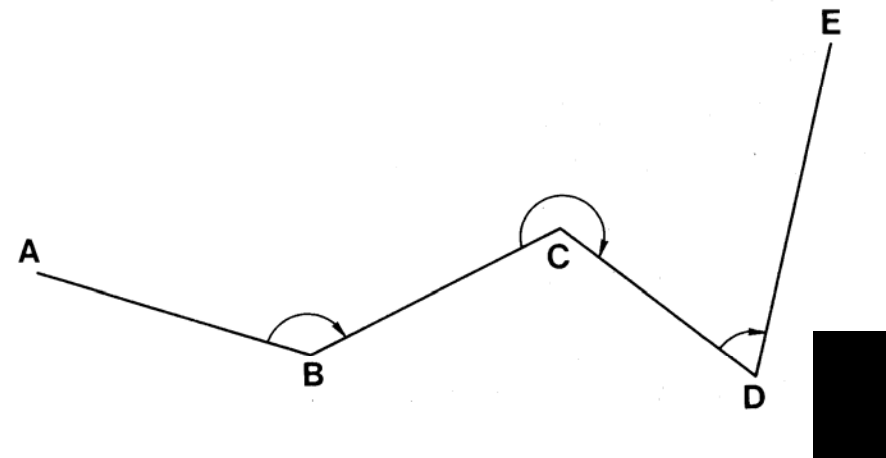
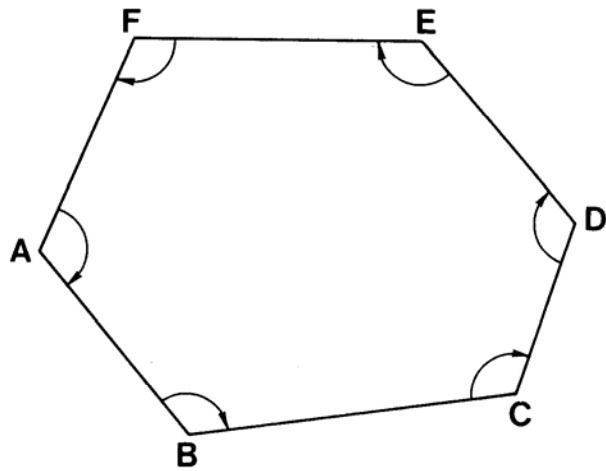
**METODO PER
COORDINATE POLARI**



**METODO PER
COORDINATE POLARI**



METODO PER CAMMINAMENTO



MISURA DELLE DISTANZE

LA DISTANZA FRA DUE PUNTI, DEFINITA PRECEDENTEMENTE, SIA SE RIFERITA ALLA SUPERFICIE ELLISSOIDICA O AL PIANTO TANGENTE (CAMPO TOPOGRAFICO), VIENE QUASI SEMPRE RICAVATA COME MISURA INDIRECTA, A PARTIRE DA ALTRE MISURE, ANGOLARI E LINEARI.

PER LA MISURA DELLA DISTANZA SI IMPIEGANO SOSTANZIALMENTE DUE METODI:

- 1) MISURA CON STRUMENTI OTTICO-ELETTRONICI
(DISTANZIOMETRI AD ONDE)**
- 2) MISURA CON STRUMENTI OTTICO-MECCANICI (METODI STADIMETRICI)**

MISURA DELLE DISTANZE CON DISTANZIOMETRI AD ONDE

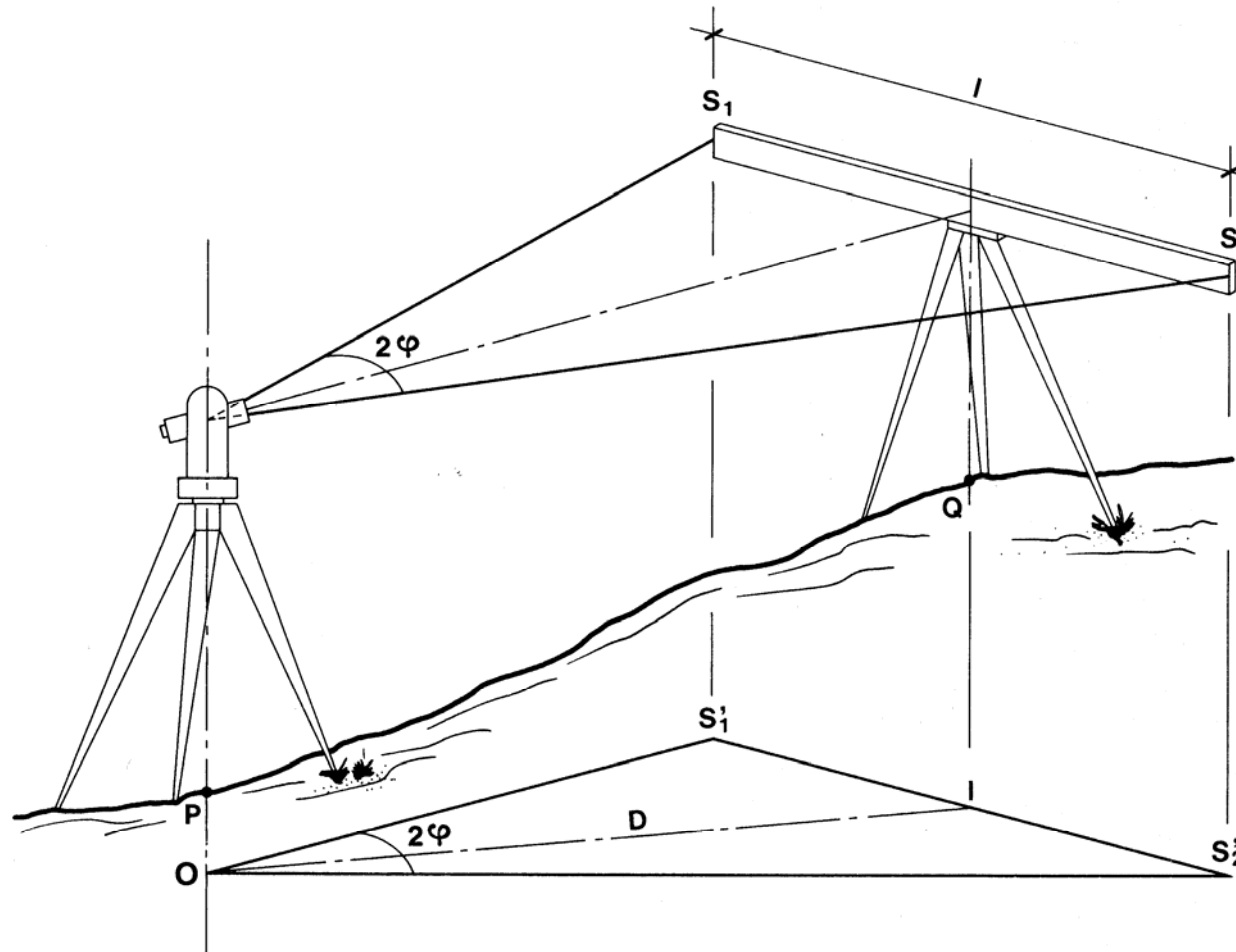
LA MISURA DELLE DISTANZE CON I MODERNI DISTANZIOMETRI AD ONDE È UN'OPERAZIONE MOLTO SEMPLICE CHE NON RICHIEDE PARTICOLARI ACCORGIMENTI. SU UN ESTREMO DELLA DISTANZA VIENE POSTO IN STAZIONE IL DISTANZIOMETRO E SULL'ALTRO ESTREMO VIENE POSIZIONATO UN PRISMA CHE RIFLETTE L'ONDA INVIATA DALLO STRUMENTO NELLA STESSA DIREZIONE DI PROVENIENZA.

I DISTANZIOMETRI ELETTRONICI, A SECONDA DEL PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO, POSSONO ESSERE CLASSIFICATI IN STRUMENTI A MISURA DI FASE E A MISURA DI IMPULSI.

CON TALI STRUMENTI LA DISTANZA VIENE MISURATA CON NOTEVOLE PRECISIONE.

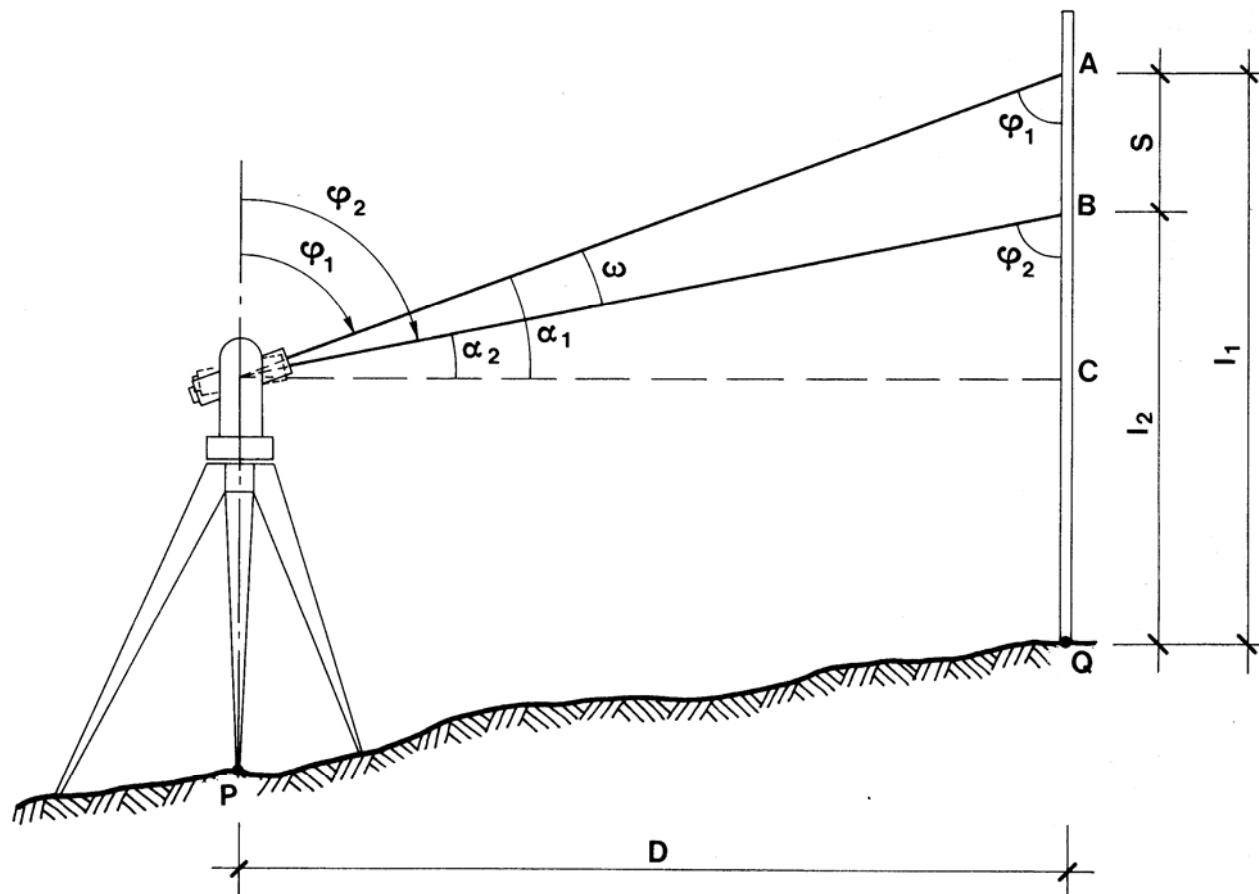
MISURA INDIRETTA DELLE DISTANZE CON METODI STADIMETRICI SI IMPIEGANO I TACHEOMETRI E LE STADIE (ASTE GRADUATE)

Metodo ad angolo parallattico variabile e stadia orizzontale



MISURA INDIRETTA DELLE DISTANZE

Metodo ad angolo parallattico variabile e stadia verticale



QUOTE E DISLIVELLI

LA QUOTA ORTOMETRICA O QUOTA ASSOLUTA DI UN PUNTO, È RAPPRESENTATA DALLA DISTANZA DI UN PUNTO, MISURATA SULLA VERTICALE PASSANTE PER ESSO, DALLA SUPERFICIE DEL GEOIDE ASSUNTA COME SUPERFICIE DI RIFERIMENTO. TUTTI I PUNTI APPARTENENTI AL GEOIDE HANNO QUOTA ORTOMETRICA UGUALE A ZERO (LIVELLO MEDIO DEL MARE).

PER QUOTA RELATIVA DI UN PUNTO SI INTENDE INVECE LA DISTANZA DEL PUNTO, MISURATA SEMPRE SULLA VERTICALE PASSANTE PER ESSO, DA UNA SUPERFICIE DI RIFERIMENTO DIVERSA DALLA SUPERFICIE GEOIDICA.

IN QUEST'ULTIMO CASO SI PARLA PIÙ PROPRIAMENTE DI DISLIVELLO FRA DUE PUNTI, INTESO QUESTO COME DIFFERENZA FRA LE QUOTE DI DUE PUNTI. IL DISLIVELLO VIENE INDICATO CON LA LETTERA GRECA “ Δ ” (delta).

DATI DUE PUNTI A E B, RISPETTIVAMENTE DI QUOTA Q_A E Q_B , IL DISLIVELLO VIENE ESPRESSO DALLA FORMULA:

$$\Delta_{A,B} = Q_B - Q_A$$

LIVELLAZIONI

I DISLIVELLI, E QUINDI LE QUOTE DEI PUNTI, VENGONO DETERMINATI MEDIANTE OPERAZIONI ALTIMETRICHE DETTE LIVELLAZIONI.

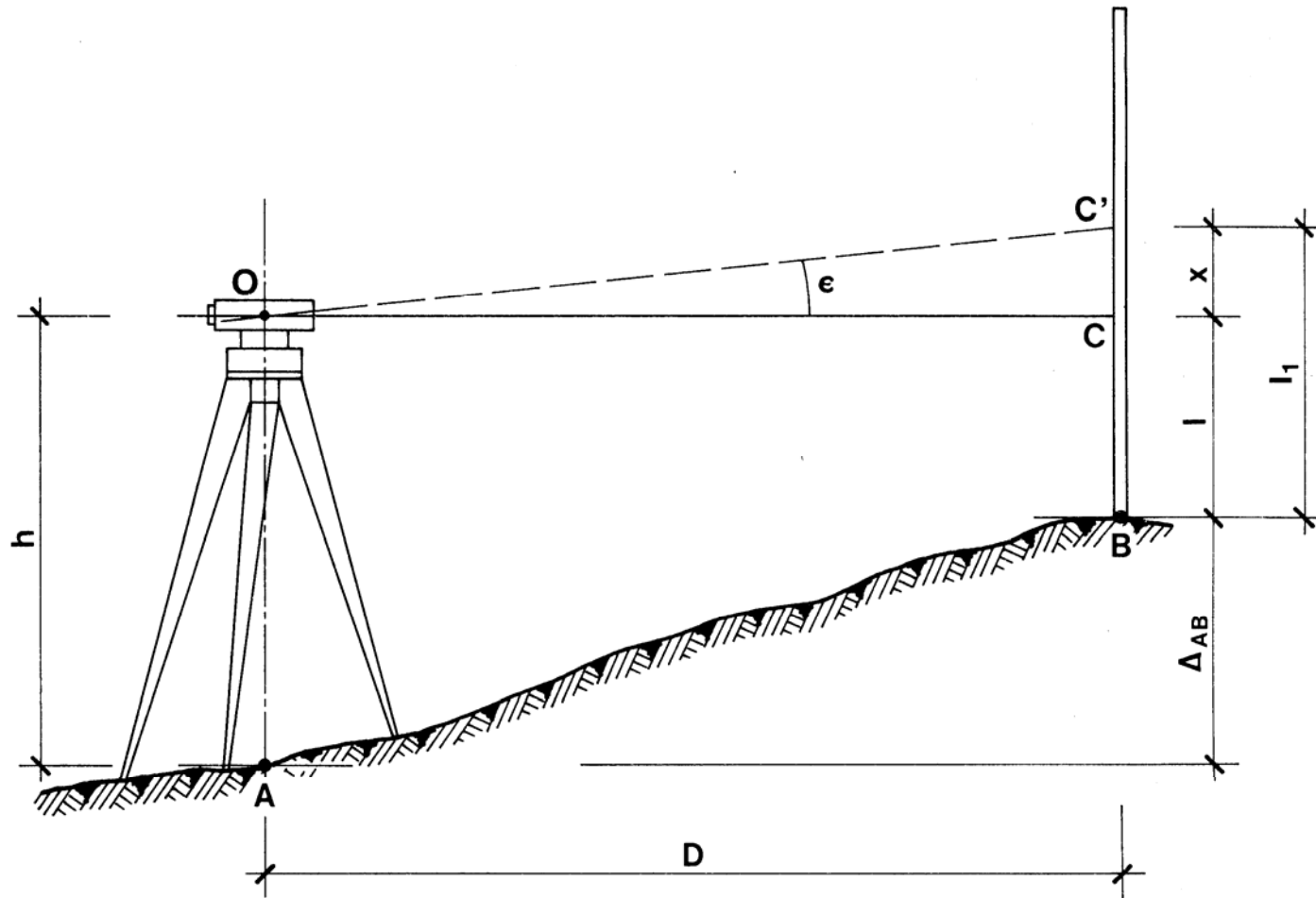
IN RELAZIONE ALLE CARATTERISTICHE DELLO STRUMENTO USATO PER DETERMINARE I DISLIVELLI FRA DUE PUNTI, LE LIVELLAZIONI POSSONO ESSERE COME DI SEGUITO CLASSIFICATE:

- LIVELLAZIONI GEOMETRICHE O A VISUALE OBBLIGATA (SI IMPIEGANO STRUMENTI QUALI I LIVELLI).**

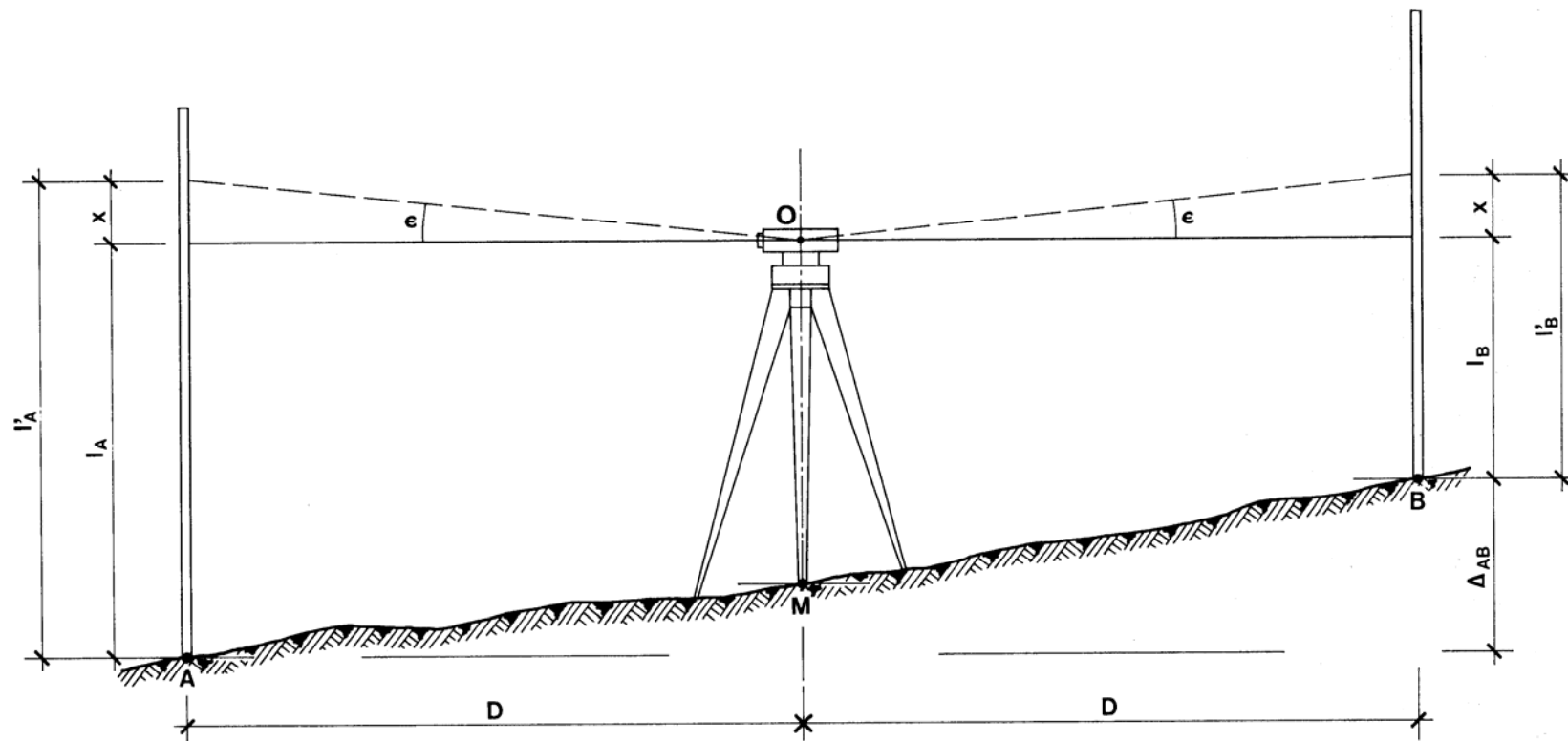
- LIVELLAZIONI A VISUALE LIBERA, QUALI AD ESEMPIO LIVELLAZIONI TACHEOMETRICHE E TRIGONOMETRICHE (SI IMPIEGANO I TACHEOMETRI O I TEODOLITI).**

- LIVELLAZIONI SENZA VISUALI, QUALI AD ESEMPIO LE LIVELLAZIONI BAROMETRICHE E IDROSTATICHE.**

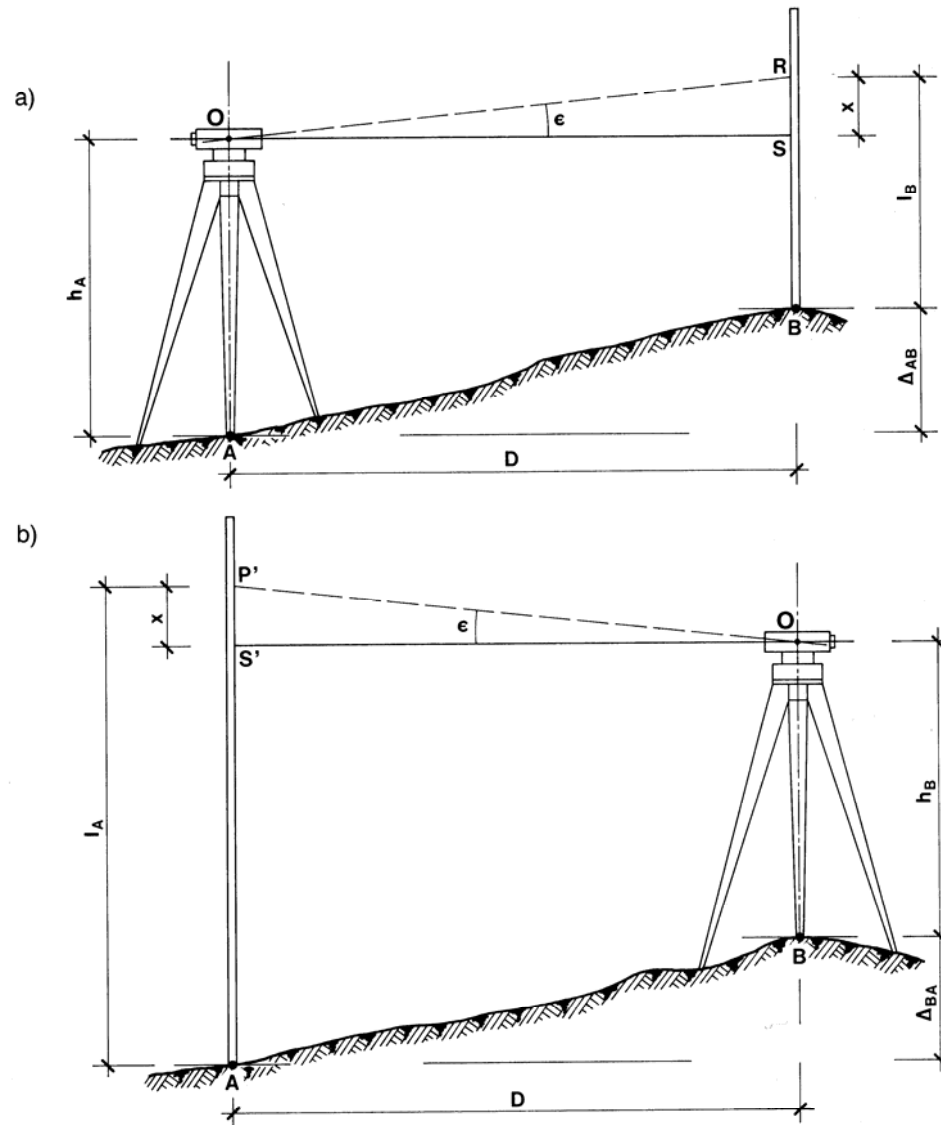
LIVELLAZIONE GEOMETRICA DA UN ESTREMO



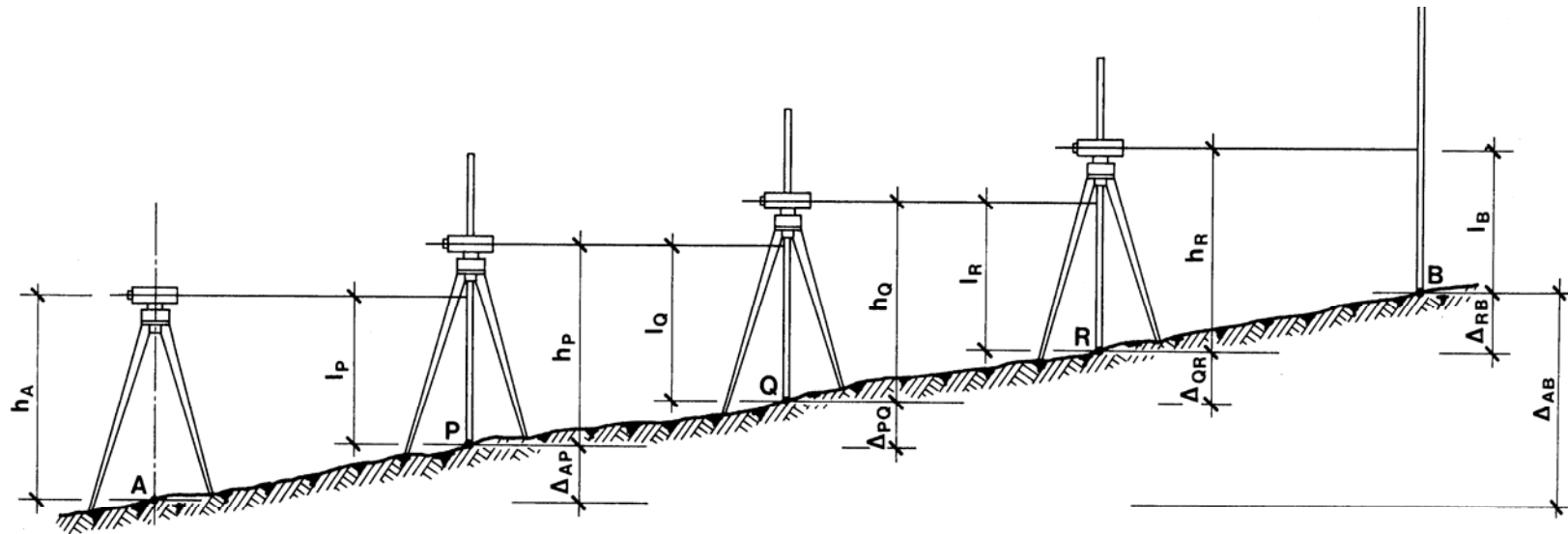
LIVELLAZIONE GEOMETRICA DAL MEZZO



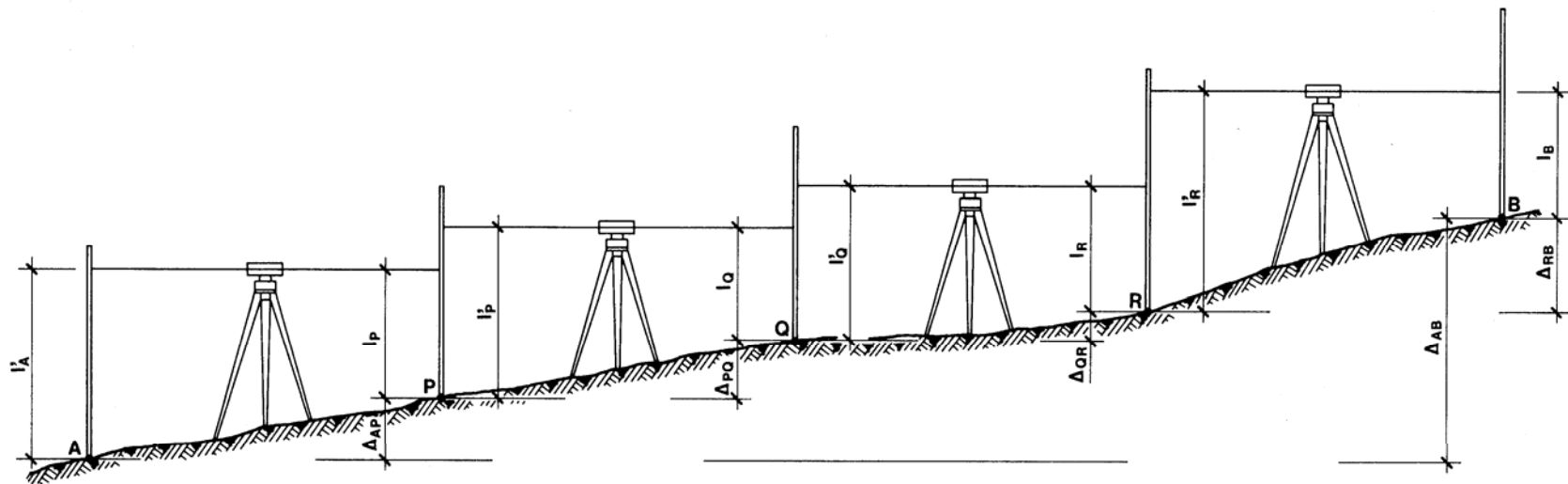
LIVELLAZIONE
RECIPROCA



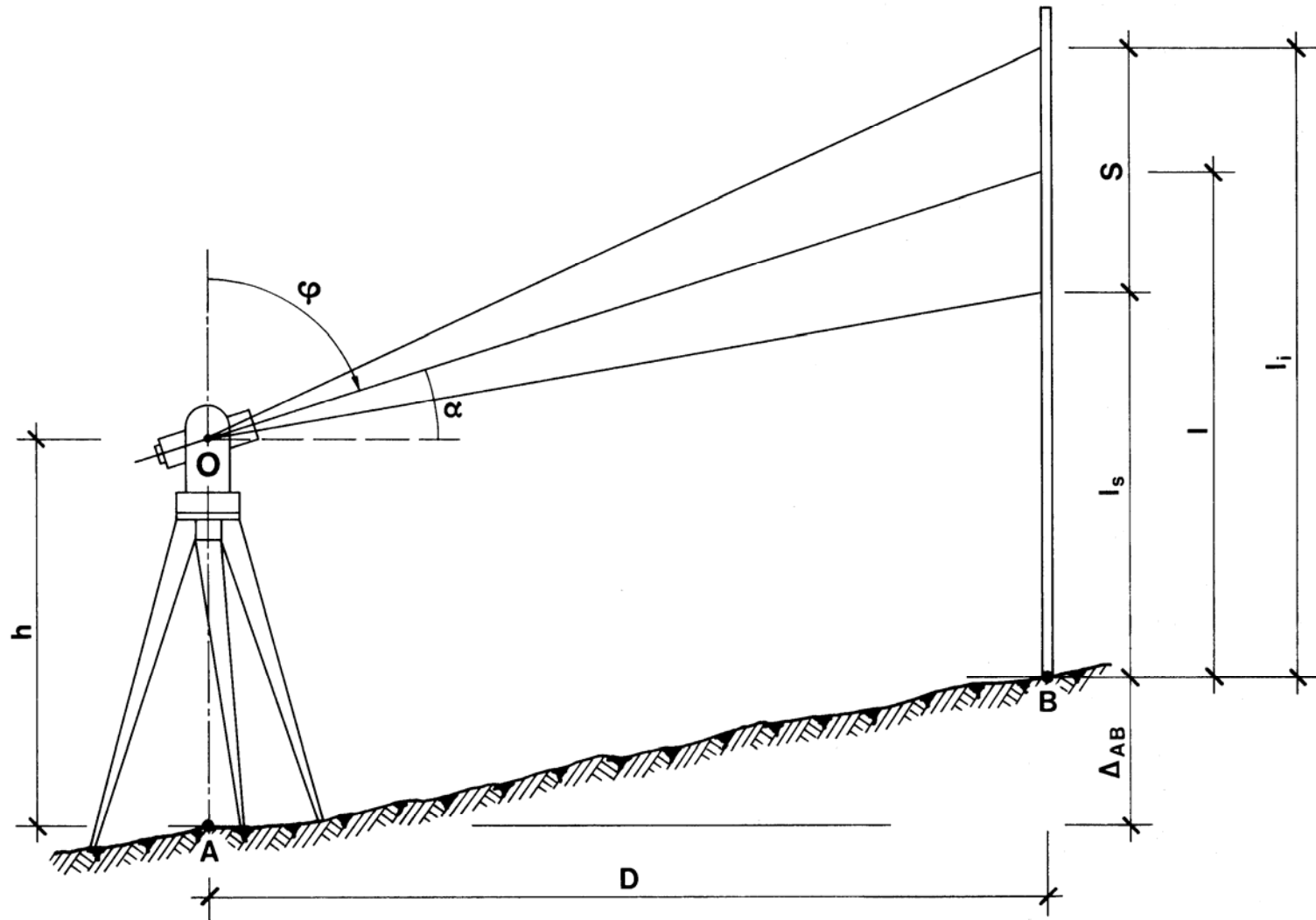
LIVELLAZIONE COMPOSTA DA UN ESTREMO



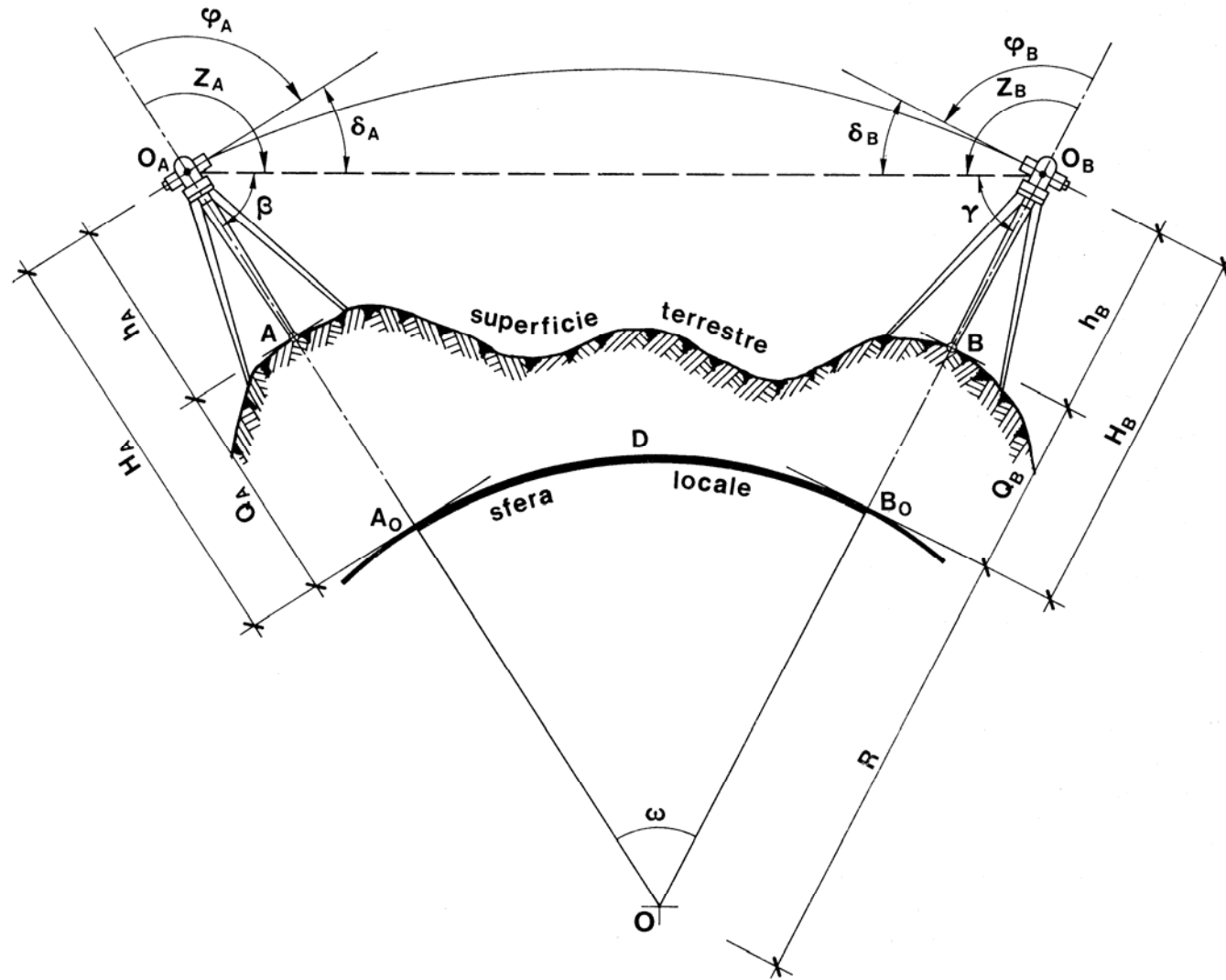
LIVELLAZIONE COMPOSTA DAL MEZZO



LIVELLAZIONE TACHEOMETRICA

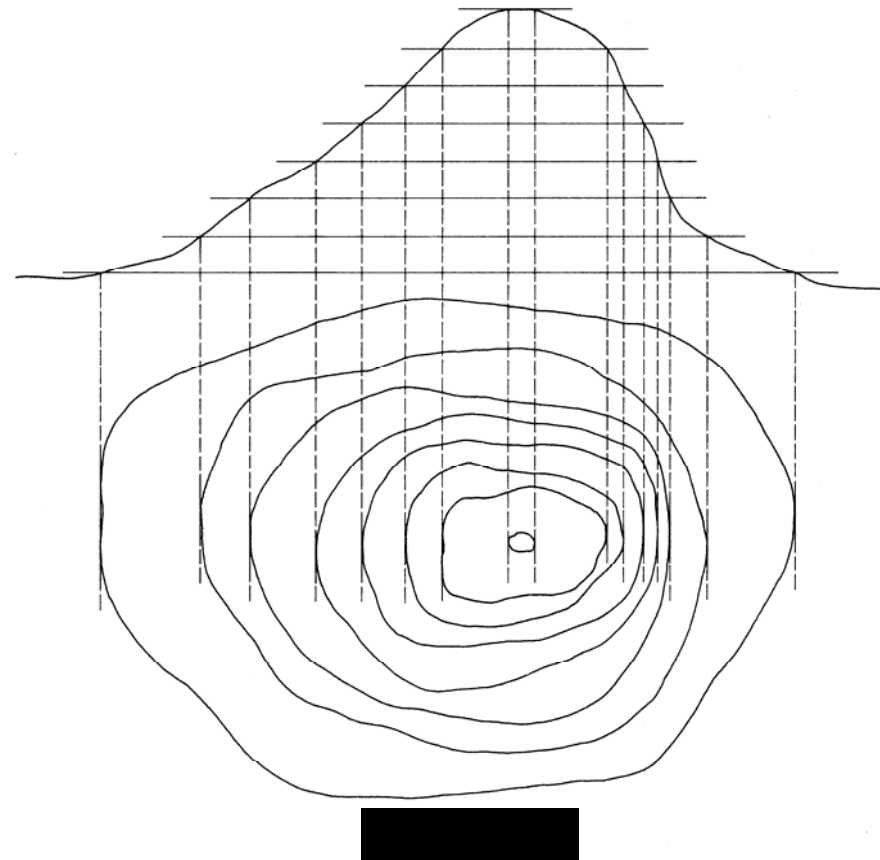
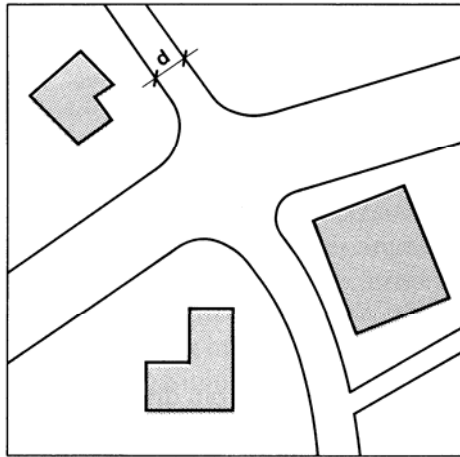


LIVELLAZIONE TRIGONOMETRICA



RAPPRESENTAZIONE DEL RILIEVO E DEL TERRENO

RAPPRESENTAZIONE A CURVA DI LIVELLO



SCALA DI RAPPRESENTAZIONE

Definiamo scala di rappresentazione (o rapporto di scala) di un disegno, il rapporto tra la lunghezza l di un segmento disegnato e la lunghezza L di tale segmento nella realtà

$$\frac{l}{L} = \frac{1}{\frac{L}{l}} = \frac{1}{n}$$

n viene detto il "denominatore di scala"

Si possono ricavare le seguenti relazioni :

$$l = \frac{L}{n} \quad L = l \cdot n$$