



Club Alpino Italiano



Mauro Ferrari

Accompagnatore di Alpinismo Giovanile

Presidente del Comitato Scientifico Lombardo

Operatore della Commissione Lombarda per la Tutela dell'Ambiente Montano

CARTOGRAFIA E ORIENTAMENTO

ISTITUTO GEOGRAFICO MILITARE

Carta ufficiale dello Stato (Legge n°68 del 2-2-1960) © Copyright - I.G.M. Firenze - 1997 - Edizione 1
Tutti i diritti di riproduzione e di rielaborazione totale o parziale sotto qualunque forma riservati.



LA CARTA TOPOGRAFICA

Rappresentazione convenzionale
di una parte limitata
della superficie terrestre.

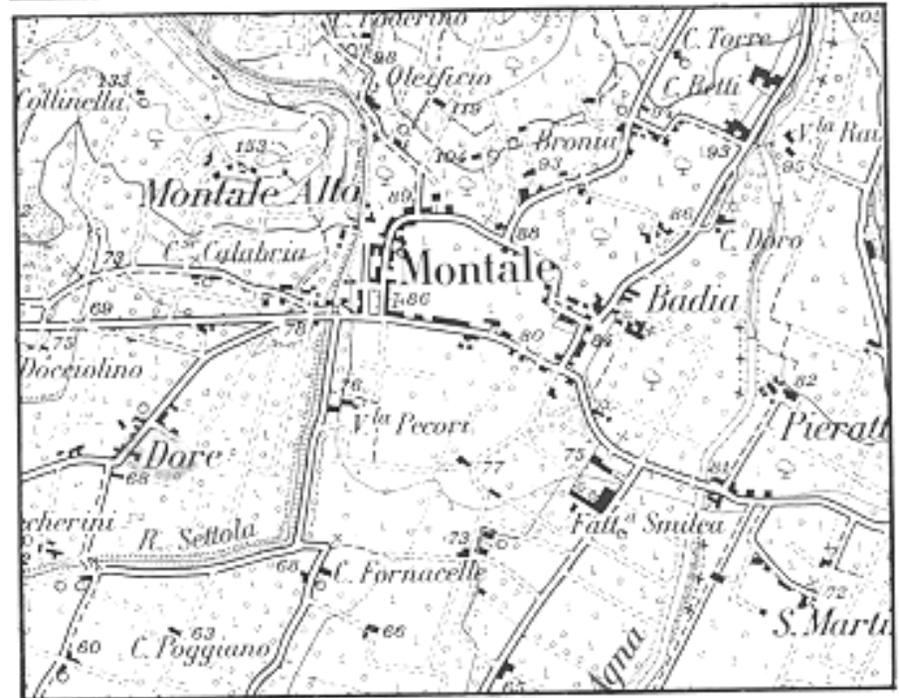
Non è una fotografia, ma un disegno,
un insieme di segni, cioè, non sempre
immediatamente comprensibili.

ISTITUTO GEOGRAFICO MILITARE

Carta ufficiale dello Stato (Legge n°68 del 2-2-1960) © Copyright - I.G.M. Firenze - 1997 - Edizione 1
Tutti i diritti di riproduzione e di rielaborazione totale o parziale sotto qualunque forma riservati.



**Differenza fra
ortofotocarta
e carta topografica.**





- ☐: Casa in muratura, baracca, capanna, rudero
House, barracks, hut, ruins
- ☐: Staz. rifornimento ed assistenza auto
Service station
- ☐: Centrali: idroelettrica, sotterranea, termoelettrica
Hydroelectric plants: underground, steam electric plant
- ☐: Opifici: a forza idraulica, elettrici
Mills, water-powered, electrically powered
- ☐: Chiese, cappelle od oratori
Churches, chapels or houses of worship
- ☐: Tabernacolo o pilone, croce isolata, cimitero
Christian shrine, cross, cemetery
- ☐: Fumaiola, torre, guglia, campanile
Chimney, tower, spire, bell tower
- ☐: Pietra o colonna indicatrice, monumento notevole
Sign post, landmark monument
- ☐: Staz. e antenna per telecomunicazioni
Station and antenna for telecommunications
- ☐: Miniera, aeromotore, pozzo di petrolio o di metano
Mine, windmill, oil or gas well

- ☆: Faro, fanale, boa luminosa
Lighthouse, light, lighted buoy
- + : Scogli isolati
Isolated rocks
- ☐: Pista in cemento negli aeroporti
Landing strip, runway
- ☐: Mura calce a secco e maceria di sostegno
Masonry wall dry masonry wall retaining wall
- ☐: Palizzata, staccionata o filo spinato siepe
Fence, barbed wire Hedge
- ☐: Pozzo sorgente, presa
Well, spring, water intake
- ☐: Pozzo con aeromotore, con noria ecc.
Well with windmill, with derrick etc.
- ☐: Pozzo artesiano, fontana, cisterna
Artesian well, fountain, cistern
- ☐: Abbeveratoio, abb. con fontana, cascata
Watering trough, with fountain, waterfall

- Vegetazione:**
Vegetation:
- ☐: Frutteti
Orchard
 - ☐: Vigneti
Vineyard
 - ☐: Oliveti
Olive grove
 - ☐: Agrumeti
Citrus grove
 - ☐: Macchie e cespugli
Scrub
 - ☐: Boschi:
Woods:
 - ☐: Sempreverdi
Coniferous
 - ☐: A foglie caduche
Deciduous
 - ☐: Cedui
Copses

SEGNI CONVENZIONALI

- Acquedotti:** **Canali:** **Canals:** **Canaletto d'irrigazione montana:** **Canale d'irrigazione montana**
- Oleodotto:** **Oil pipeline** **Metanodotto:** **Gas pipeline**
- Conduttore importante di energia elettrica:** **Important power transmission line**
- Aerodromo:** **Airfield** **Ancoraggio protetto:** **Protected anchorage**
- Idroscalo:** **Seaplane base**
- Punto geodetico, topografico con quota riferita al suolo:** **Trig point, cadastral point (elevation referred to the ground)**
- Quota topografica:** **Spot height**

DELL'I.G.M.

Il bosco fitto è rappresentato con 3 segni di essenza
Thick woods are marked by 3 symbols

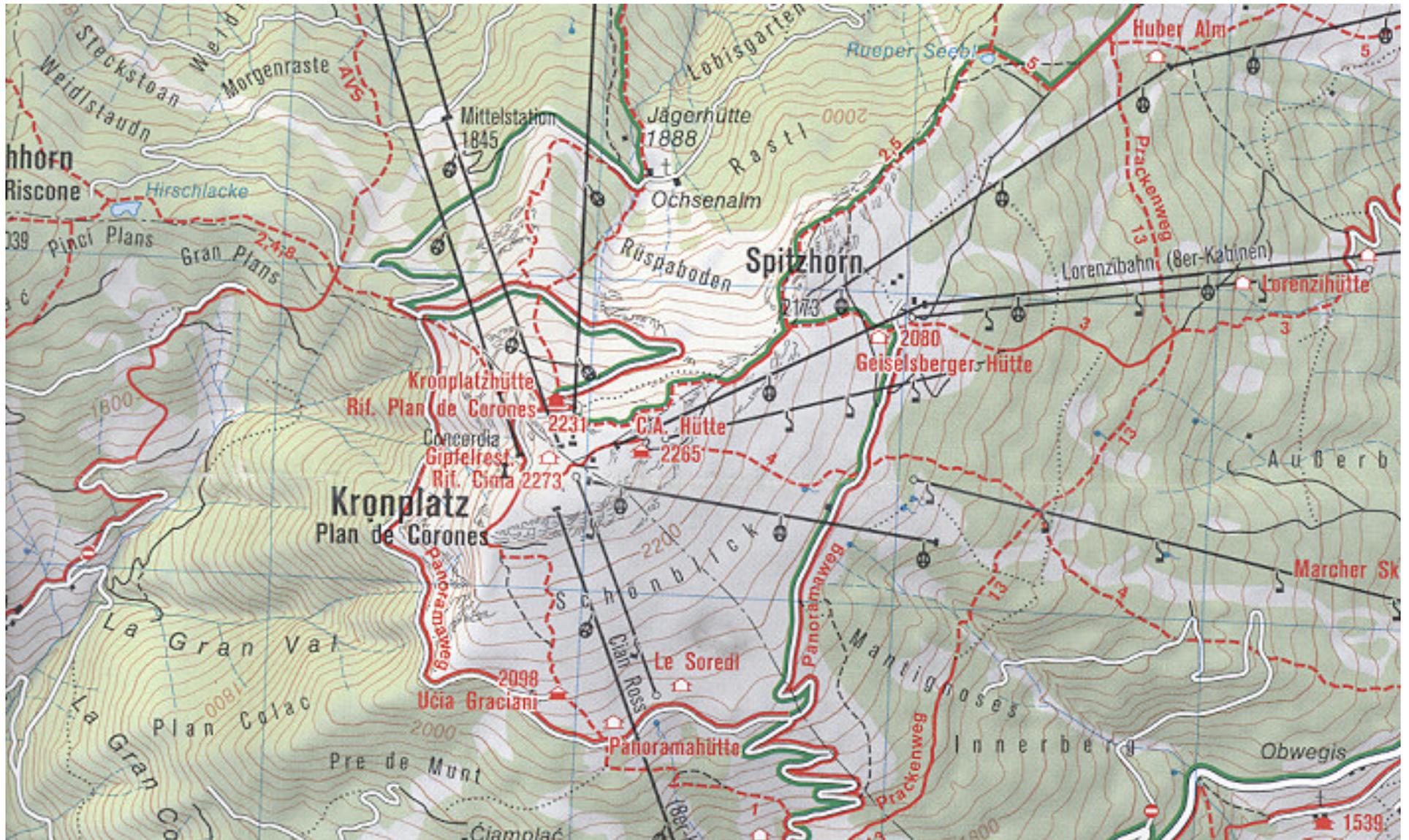
Rappresentazioni simboliche di particolari topografici che imitano le forme che intendono rappresentare, ma che spesso se ne discostano notevolmente.

- Segni convenzionali (Norme 1959-62) Symbols (1959-62) Specifications**
- Staz. grande** **Staz. piccola** **Ferrovia a due o più binari** **Double or multiple track railroad**
 - Ferrovia ad un binario** **Single track railroad**
 - Ferrovia in disarmo** **Abandoned railroad**
 - Ferrovia a due binari** **Double track railroad**
 - Ferrovia ad un binario** **Single track railroad**
 - Ferrovie in costruzione** **Railroads under construction**
 - Tramvie** **Streetcar**
 - Funivia** **Passenger cableway**
 - Slittovia e rotovia** **Sleigh tow, cart tow**
 - Seggiovia e sciovvia** **Chair lift, ski tow**
- Limiti di:** **Boundaries:**
- Stato** **State**
 - Regione** **Region**
 - Provincia** **Province**
 - Comune** **Commune**
 - cultura** **field**
 - bosco** **wood**

- Strade convenzionali in tutte le stazioni** **Strade convenzionali in tutte le stazioni**
- Strade pianamente utilizzabili solo nei mesi di buona stagione - Fair weather** **Strade pianamente utilizzabili solo nei mesi di buona stagione - Fair weather**
- Classificazione** **Classification**
- (A1) **Autostrada con spartitraffico** **Dual highway**
 - (A2) **Autostrada senza spartitraffico** **Highway with dual**
 - (A3) **Strada permettente il passaggio di due o più convogli** **Two or more lanes wide**
 - (A4) **Strada permettente il passaggio di due o più convogli** **Two or more lanes wide**
 - (A5) **Strada permettente il passaggio di un solo convoglio** **One lane wide**
 - (A6) **Strada permettente il passaggio di un solo convoglio** **One lane wide**
 - (A7) **Strada con muri, pendenza oltre il 12%** **In wide gradient over 12%**
 - (A8) **Strada con muri, pendenza oltre il 12%** **In wide gradient over 12%**
 - (B1) **Rotabile a fondo naturale** **Loose surface road**
 - (B2) **Mulattiera** **Mule track**
 - (B3) **Mulattiera** **Mule track**
 - (B4) **Sentiero** **Trail, foot path**
 - (B5) **Tratturo pista o traccia** **Cattle track**
 - Strada in costruzione** **Road under construction**
- Ponti:** **Bridges:**
- per ferrovie** **masonry** **di ferro** **di legno**
 - per strade ord.** **masonry** **metallo** **di legno** **di barche** **sospeso** **pedanca**

SEGNI CONVENZIONALI DELL'I.G.M.







EVEREST (8.850 m)

TERRA

(raggio = 6.378.388 m = 6.378 km)



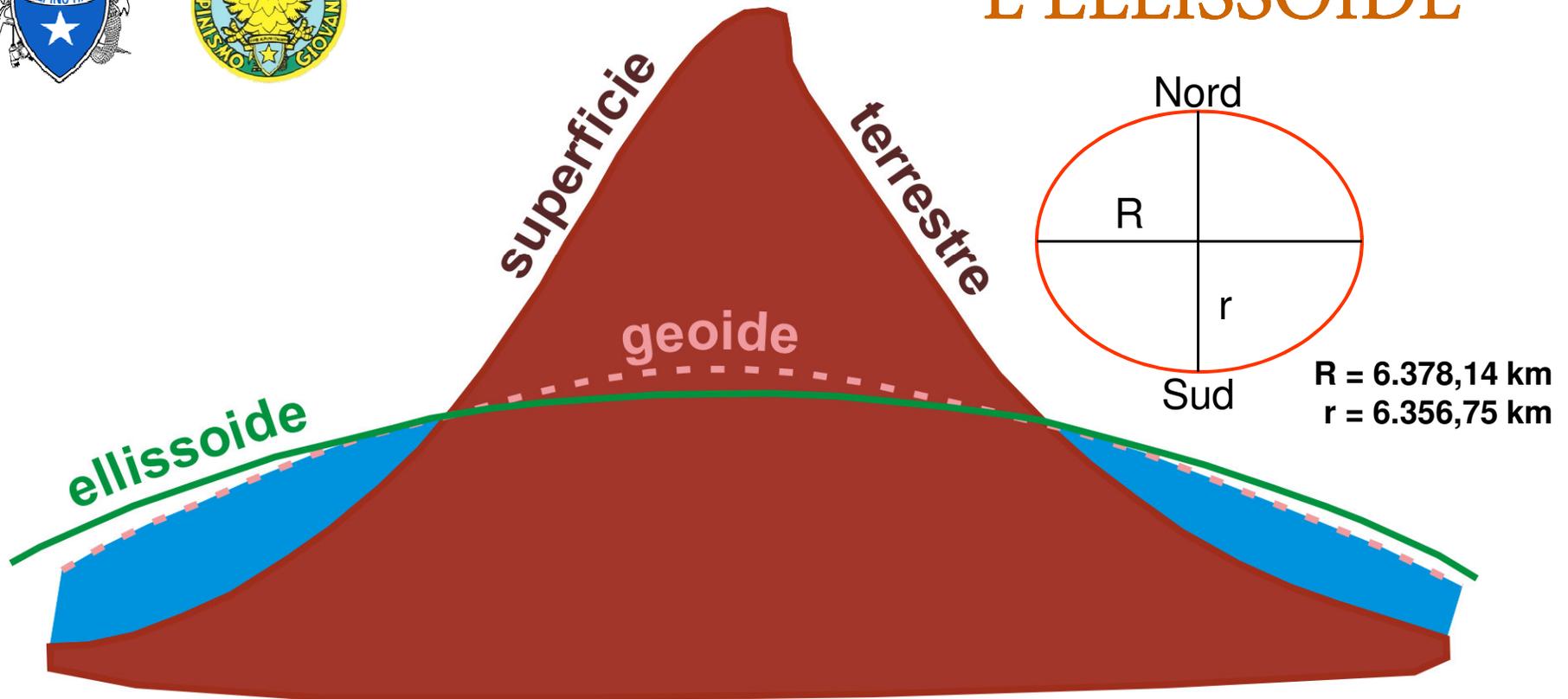
LA TERRA VISTA DALLA LUNA

**Forma pressoché
sferica.**





L'ELLISSOIDE



Date le difficoltà di determinare la vera forma del geoide, si considera una superficie approssimata più semplice, quale **l'ellissoide** generato dalla rotazione di un'ellisse attorno all'asse minore, detto asse terrestre, che incontra la superficie nei punti N e S detti poli.



CAMPO TOPOGRAFICO

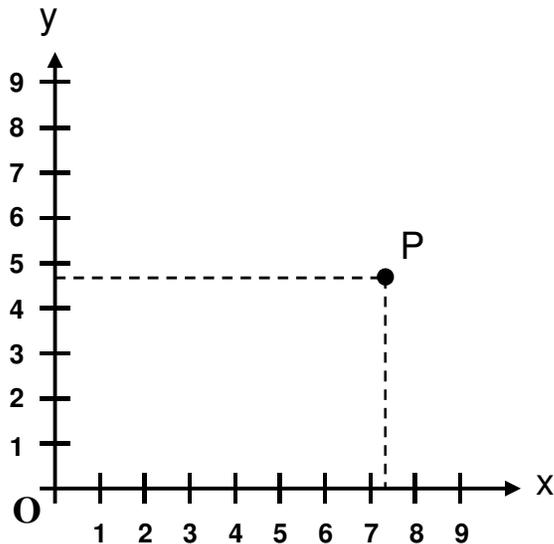
Entro un raggio di 10 km, si può ritenere che la superficie del geoide coincida con il piano ad essa tangente nel punto di stazione (è lecito ritenere la Terra piana), senza commettere errori che influiscano sensibilmente sui risultati.

Le carte topografiche possono considerarsi **equidistanti** (fedeli nel riprodurre le distanze) ed **isogone** (lasciano inalterati gli angoli).

Per i dislivelli, l'estensione del campo topografico è limitata ad alcune centinaia di metri.



IDENTIFICARE UN PUNTO



Il sistema per identificare un punto su un piano è abbastanza intuitivo: funziona come il gioco della battaglia navale.

Il punto è identificato da una coppia di “valori” numerici, uno riferito all’asse orizzontale, l’altro all’asse verticale.

Questi numeri sono chiamati **coordinate**.

Le due rette perpendicolari orientate sono gli **assi cartesiani**.

asse **x** = asse delle **ascisse**

asse **y** = asse delle **ordinate**

Tutti i punti di un piano cartesiano sono individuati da una coppia **ordinata** di numeri che si chiamano **coordinate cartesiane**.

Coordinate cartesiane del punto P

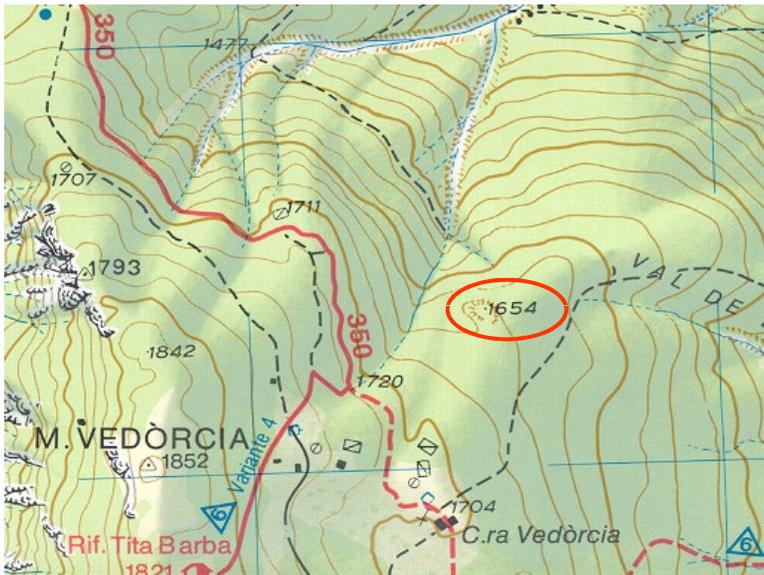
Si indica sempre
prima l’ascissa, poi l’ordinata

ascissa **x** = 7,2 ; ordinata **y** = 4,8

P(7,2;4,8)



IDENTIFICARE UN PUNTO



In cartografia, le coordinate possono essere espresse in vari modi e riferirsi ad origini diverse.

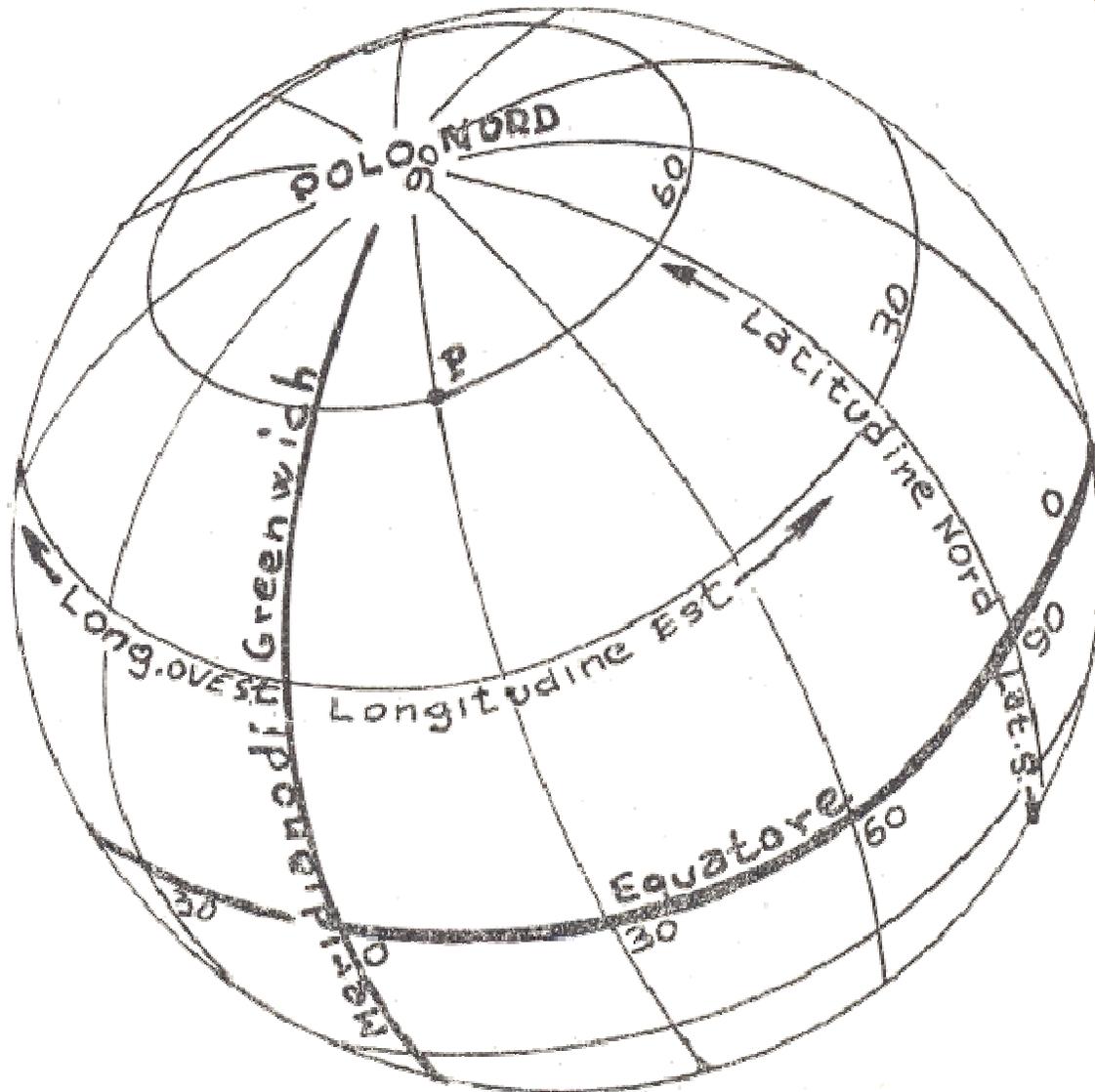
Ad esempio, il sistema latitudine / longitudine si basa su misure di angoli espresse in gradi, primi e secondi (coordinate geografiche).

Le coordinate di un punto potrebbero essere $45^{\circ} 53' 39''$ Nord e $11^{\circ} 01' 50''$ Est.

La misura dell'angolo verso Nord (latitudine) è presa partendo dall'Equatore; per la longitudine, verso Est, il meridiano di riferimento è quello passante per Greenwich, ma potrebbe anche essere quello passante per Monte Mario (vicino a Roma), adottato nel vecchio sistema nazionale italiano.



COORDINATE GEOGRAFICHE



punto P :

Longitudine Est
30°

Latitudine Nord
60°



COORDINATE CHILOMETRICHE

Le coordinate più utilizzate sono quelle piane o chilometriche, misure lineari espresse in metri che possono far riferimento a tre diversi sistemi.

I TRE SISTEMI DI COORDINATE o MAP DATUM

sono basati su modelli matematici della Terra (ellissoidi)

ED50

UTM

European Datum 1950

Sulle carte topografiche
in scala 1:25.000
dell'I.G.M.

è rappresentato
dalla quadrettatura rosa.
E' il più adottato.

Roma 1940

Gauss-Boaga

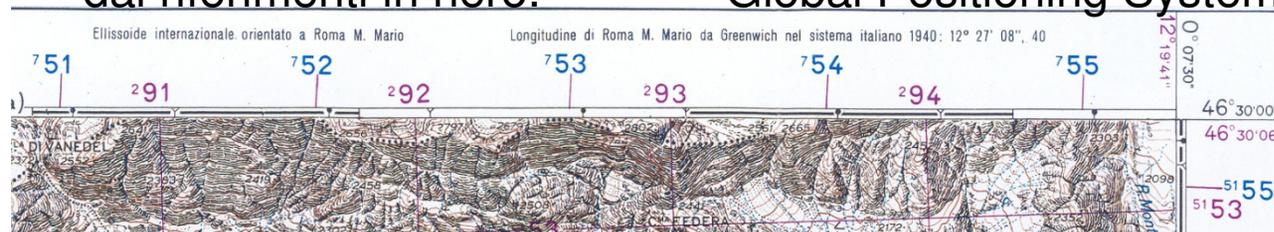
Sulle carte topografiche
in scala 1:25.000
dell'I.G.M.

è rappresentato
dai riferimenti in nero.

WGS84

World Geodetic System 1984

È un ellissoide particolare
utilizzato come standard
mondiale dalle unità GPS
Global Positioning System



Riferimenti in nero per il reticolato
chilometrico di Gauss-Boaga.

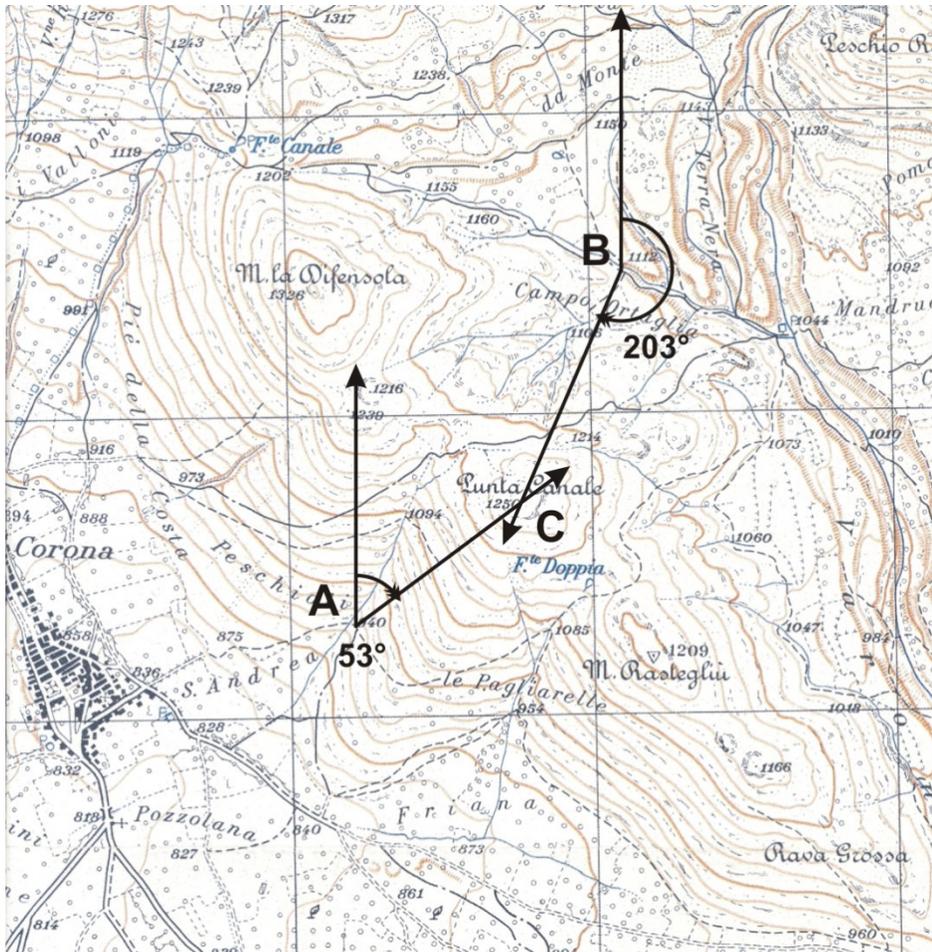
- appartenenza al fuso Ovest
- >-- appartenenza al fuso Est



DEFINIZIONI

AZIMUT

Angolo di direzione, letto in senso orario, fra la direzione del NORD e la retta che congiunge il punto di stazione con il punto di mira.



Se ci troviamo nel punto A, l'azimut del punto C è di 53° .

Se ci troviamo nel punto B, l'azimut di C è di 203° .



DEFINIZIONI

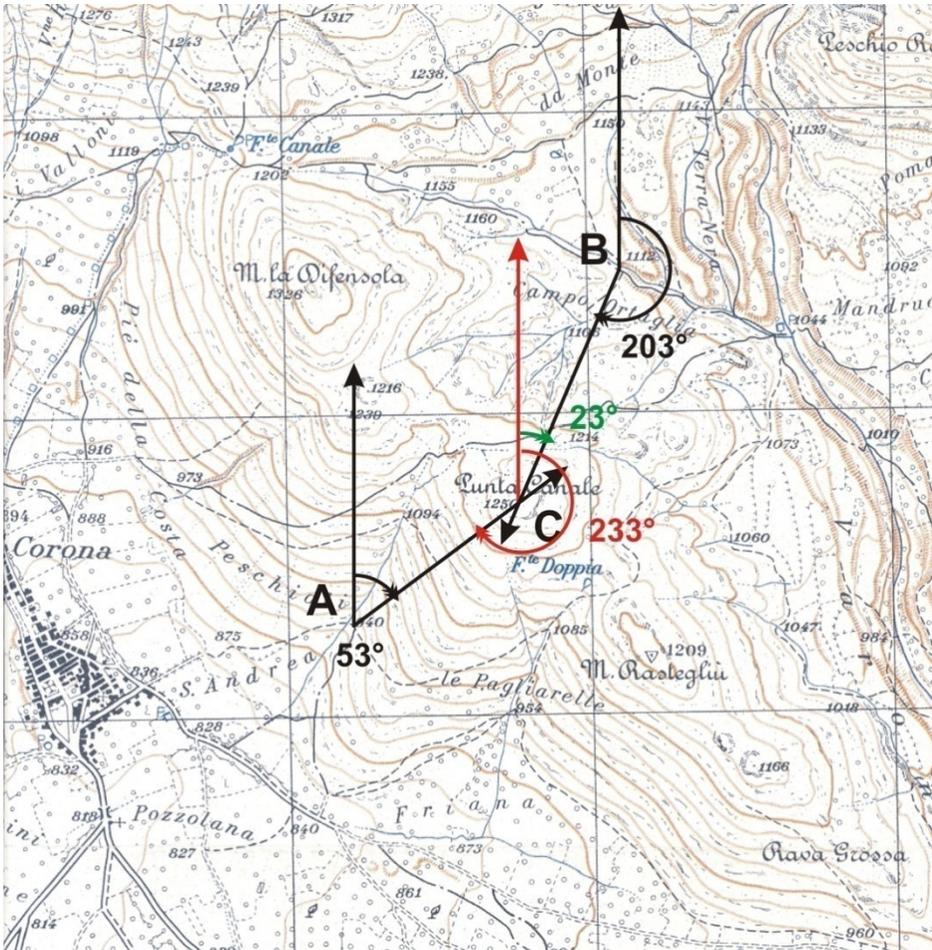
AZIMUT RECIPROCO

L'azimut di C rispetto ad A era di **53°**

Azimut reciproco
di A rispetto a C = **233°**
[$233^\circ = 53^\circ + 180^\circ$]

L'azimut di C rispetto a B era di **203°**

Azimut reciproco
di B rispetto a C = **23°**
[$23^\circ = 203^\circ + 180^\circ = 383^\circ - 360^\circ$]





LE PROIEZIONI GEOGRAFICHE

PROBLEMA

Trasformare la superficie sferica o ellissoide della Terra in una superficie piana, alterando il meno possibile le distanze e l'ampiezza degli angoli.

Nel 1946, l'Italia, per uniformarsi ai sistemi di proiezione vigenti in altri paesi, adottava la rappresentazione conforme (cioè che conserva gli angoli) di Gauss, adattata per l'Italia dal prof. Boaga.

Nel 1948, a seguito di accordi internazionali, l'Italia si è inserita nel sistema cartografico U.T.M. (proiezione Universale Trasversa di Mercatore), estensione della rappresentazione di Gauss a tutto il globo.



Gerhard Kremer, latinizzato **Gerardus Mercator**
Geografo fiammingo
nato a Rupelmonde nel 1512 e morto nel 1594.



Mercator, engraving by Frans Hogenberg, 1574



Johann Carl Friedrich Gauss
Matematico
nato a Brunswick (allora Olanda, oggi Germania) nel 1777
e morto a Göttingen (Germania) nel 1855.

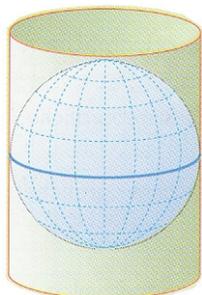


Giovanni Boaga
Geodeta, Direttore dell'I.G.M.I.
nato a Trieste nel 1902 e morto a Tripoli nel 1961.

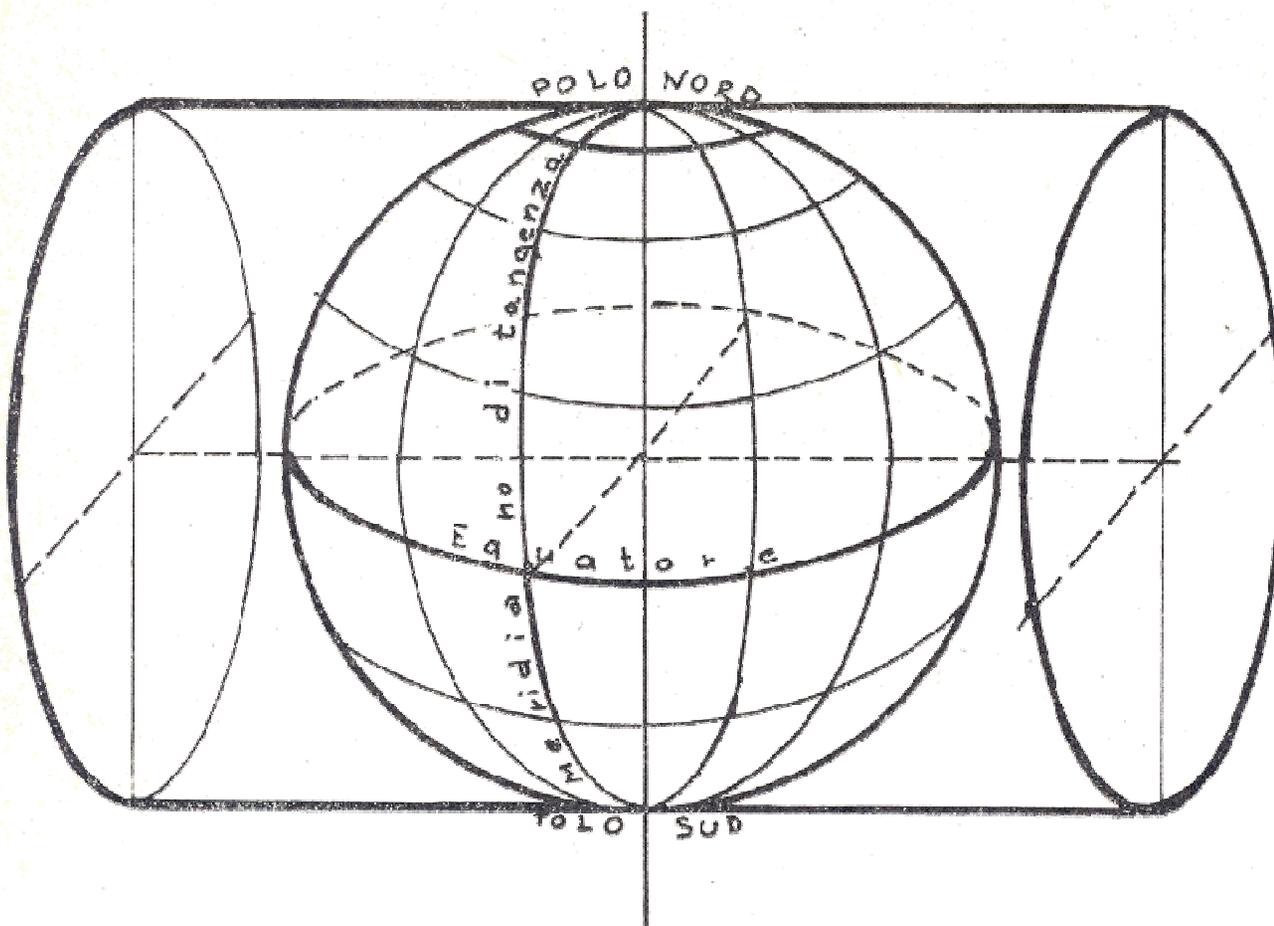
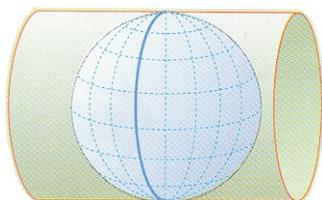


SISTEMA U.T.M. - GAUSS-BOAGA

Proiezione normale



Proiezione trasversa



La superficie terrestre viene proiettata, mediante formule matematiche, su quella di un cilindro ad essa tangente, in modo da mantenere inalterati gli angoli (rappresentazione analitica e conforme).
Il cilindro è tangente alla sfera lungo un meridiano.



SISTEMA U.T.M.

Esteso all'intero globo.

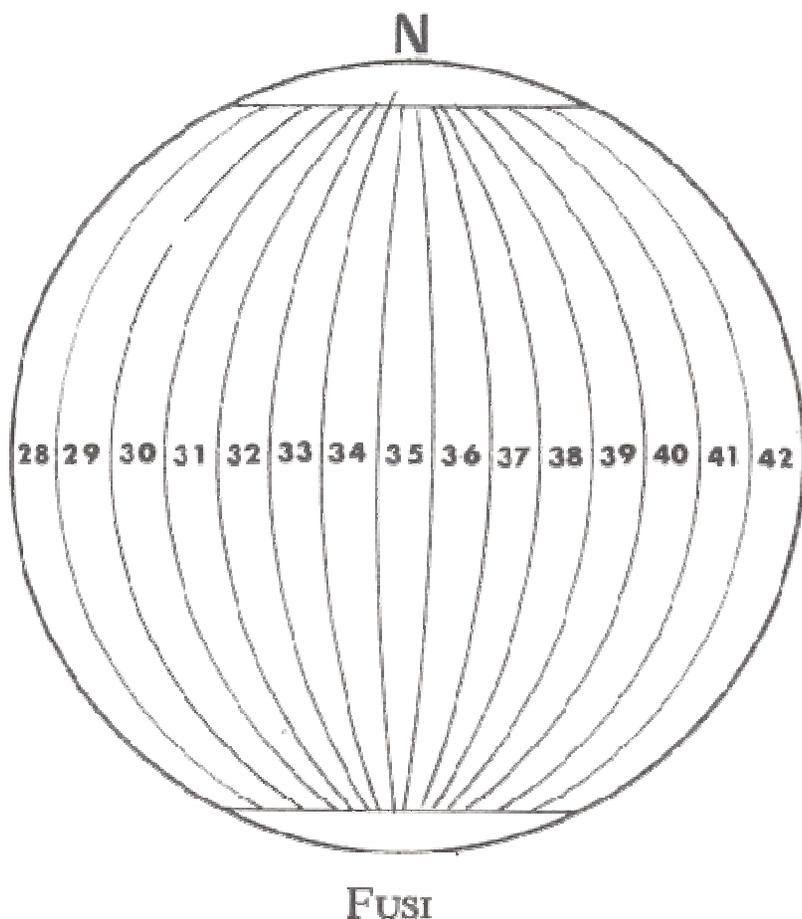
Ogni fuso si estende 6° in longitudine e 164° in latitudine (80° a Sud ed 84° a Nord dell'equatore).

I 60 fusi sono numerati progressivamente verso Est, a partire dall'antimeridiano di Greenwich.

L'Italia è interessata dai fusi 32, 33 e 34 con meridiani centrali rispettivamente a 9° , 15° e 21° Est da Greenwich.

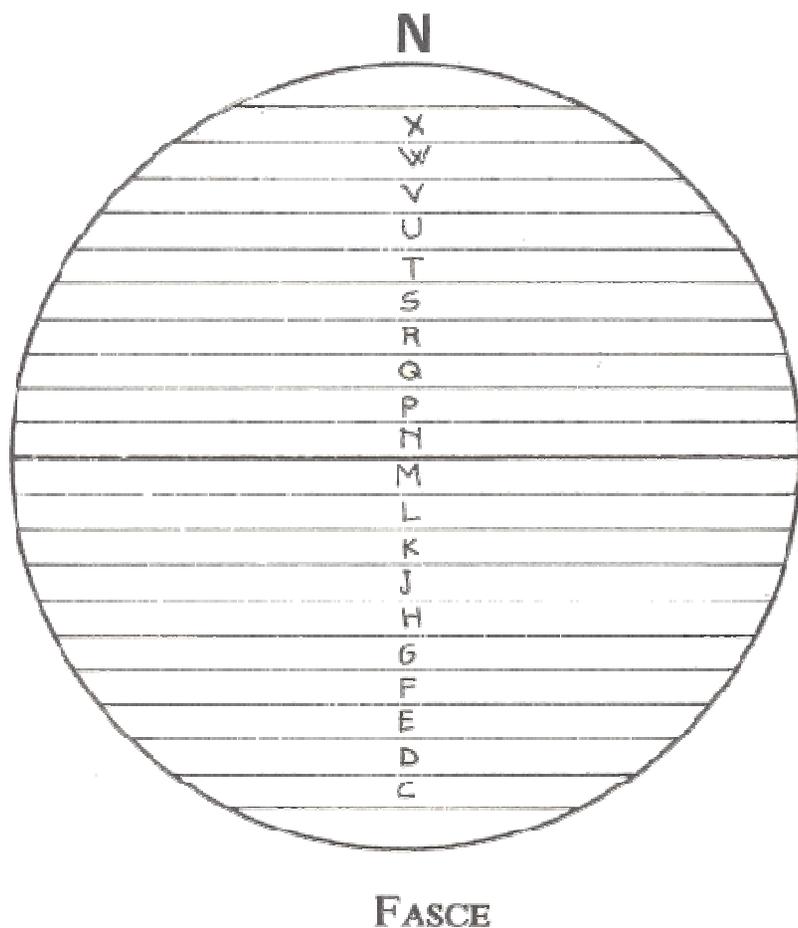
Il meridiano centrale di ogni fuso ha coordinata Est (ascissa) uguale a 0.

Gli viene, invece, assegnato il valore di 500 km (falsa origine) per evitare, per ogni punto del globo, calcoli con ascisse negative.





SISTEMA U.T.M.



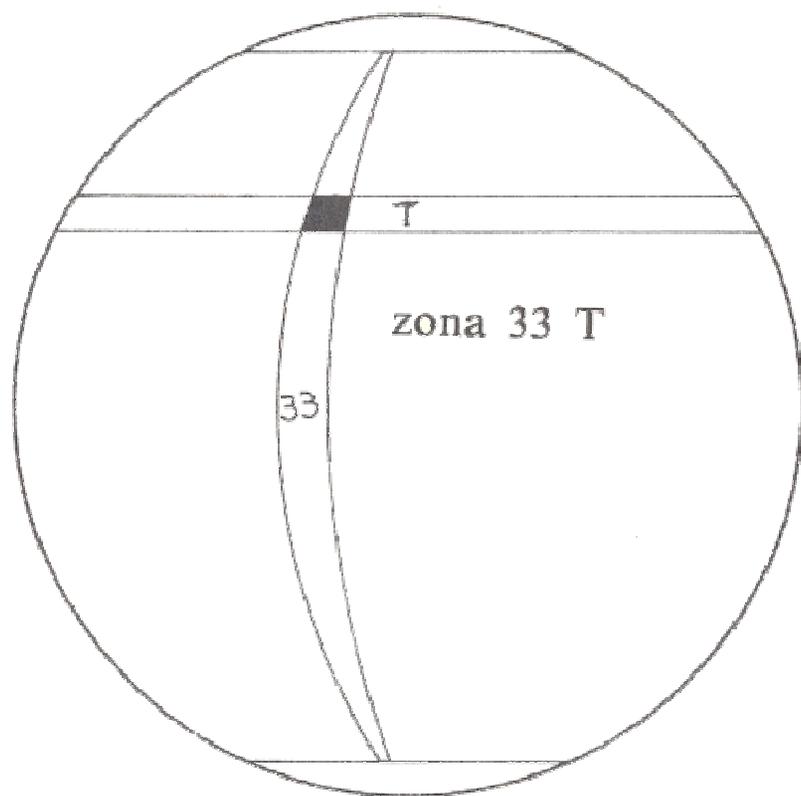
La superficie terrestre viene ulteriormente suddivisa in 20 **FASCE**, limitate da paralleli, dell'ampiezza di 8° di latitudine (eccetto la fascia più vicina al Polo Nord che ha un'ampiezza di 12°, sino a 80° a Sud e 84° a Nord dell'equatore (da queste latitudini ai poli, si utilizza la cartografia denominata UPS - proiezione Universale Stereografica Polare).

Partendo dal basso, le fasce sono individuate dalle lettere dalla C sino alla X, con esclusione della I e della O per la loro somiglianza con le cifre 1 e 0.

L'Italia cade nelle fasce S e T.



SISTEMA U.T.M.



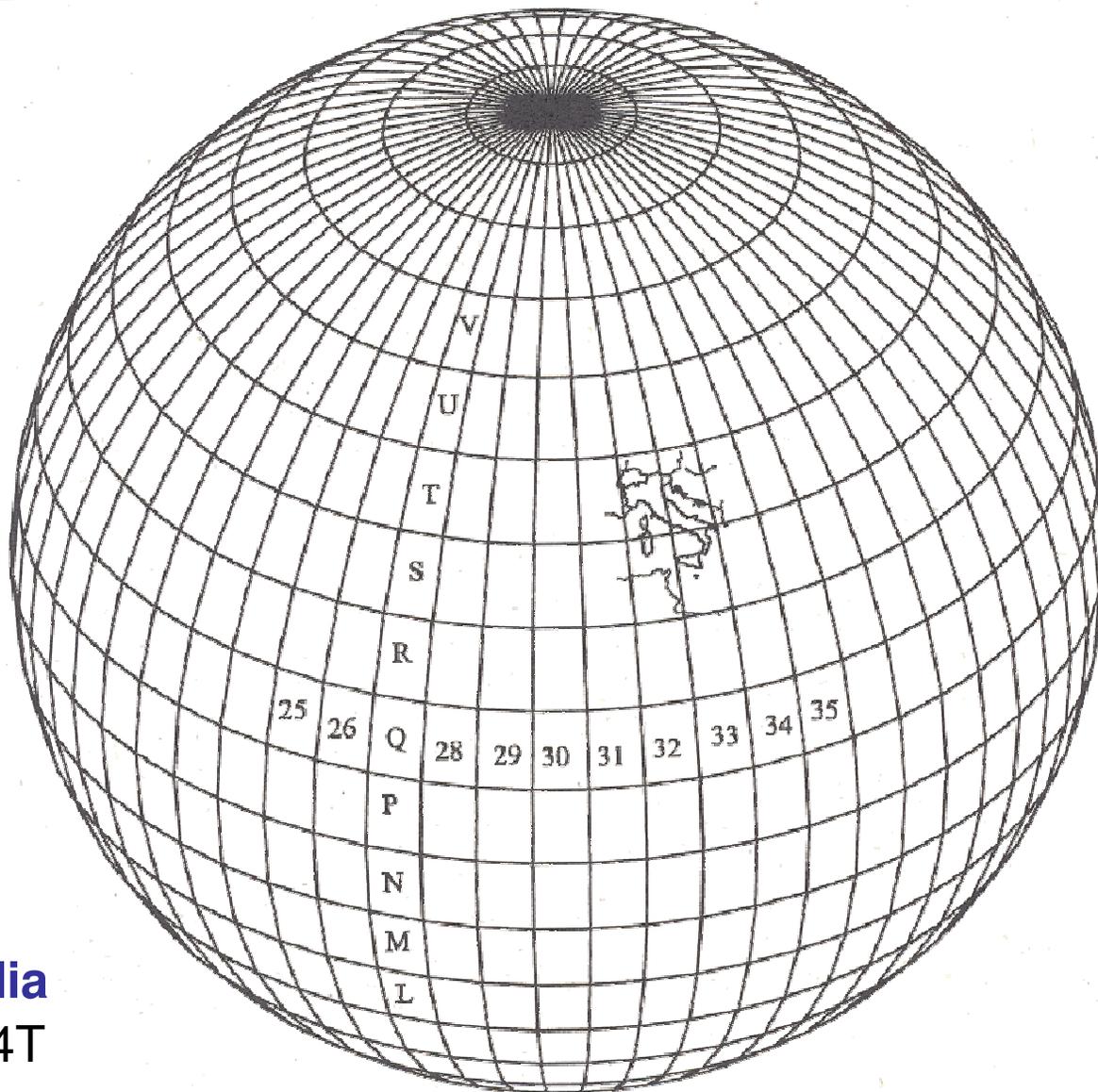
Zone

L'incrocio di una fascia con un fuso individua una **ZONA** che, pertanto, ha un'estensione in longitudine di 6° e in latitudine di 8° e che è individuata dal numero del fuso, seguito dalla lettera della fascia.

In totale:
20 fasce x 60 fusi = 1200 zone.



SISTEMA U.T.M.



Zone che interessano l'Italia
32S; 32T; 33S; 33T; 34S; 34T

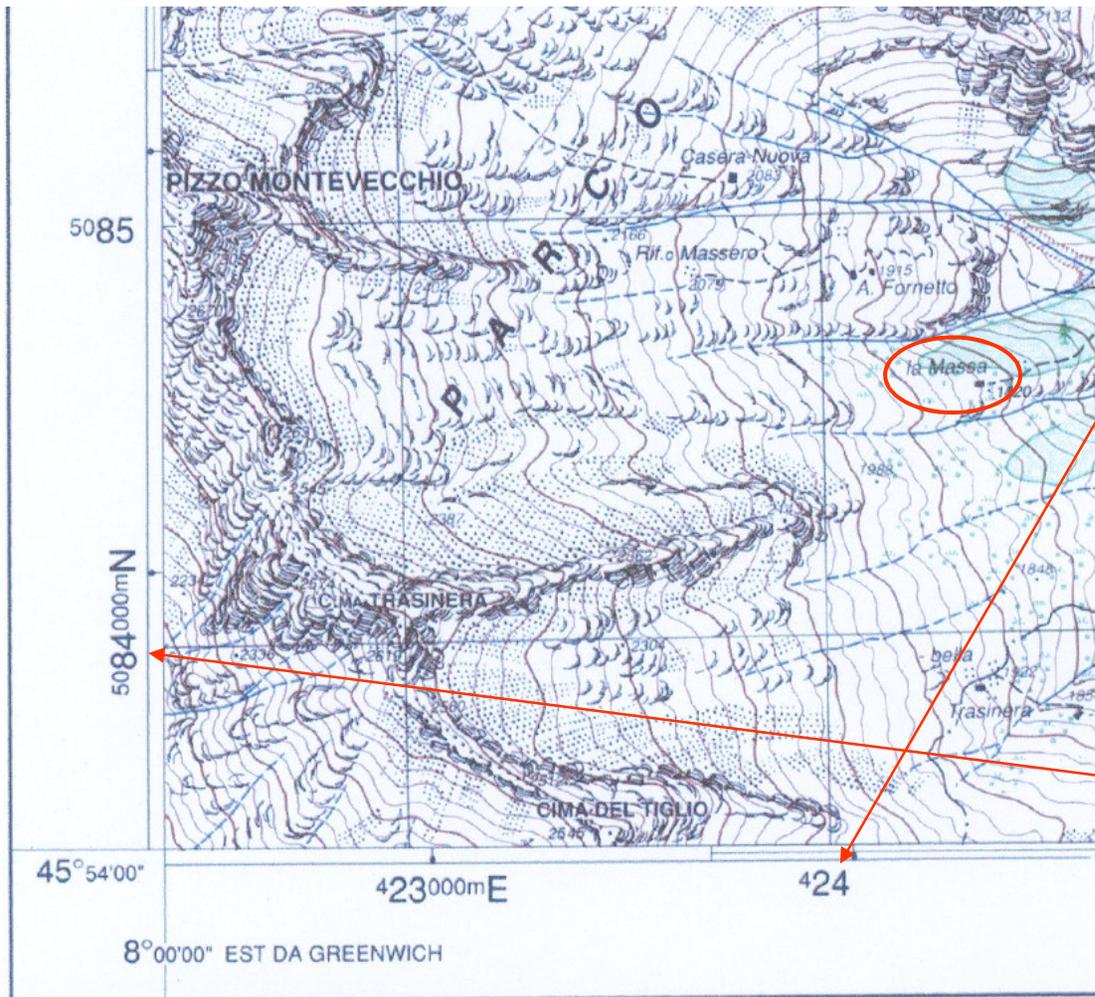


DESIGNAZIONE DI UN PUNTO

La Massa

$x = 424$ km

$y = 5084$ km



Leggere i valori del meridiano immediatamente a sinistra (a ovest) del punto considerato

4
24 km

Leggere i valori del parallelo immediatamente al di sotto (a sud) del punto considerato

50
84 km

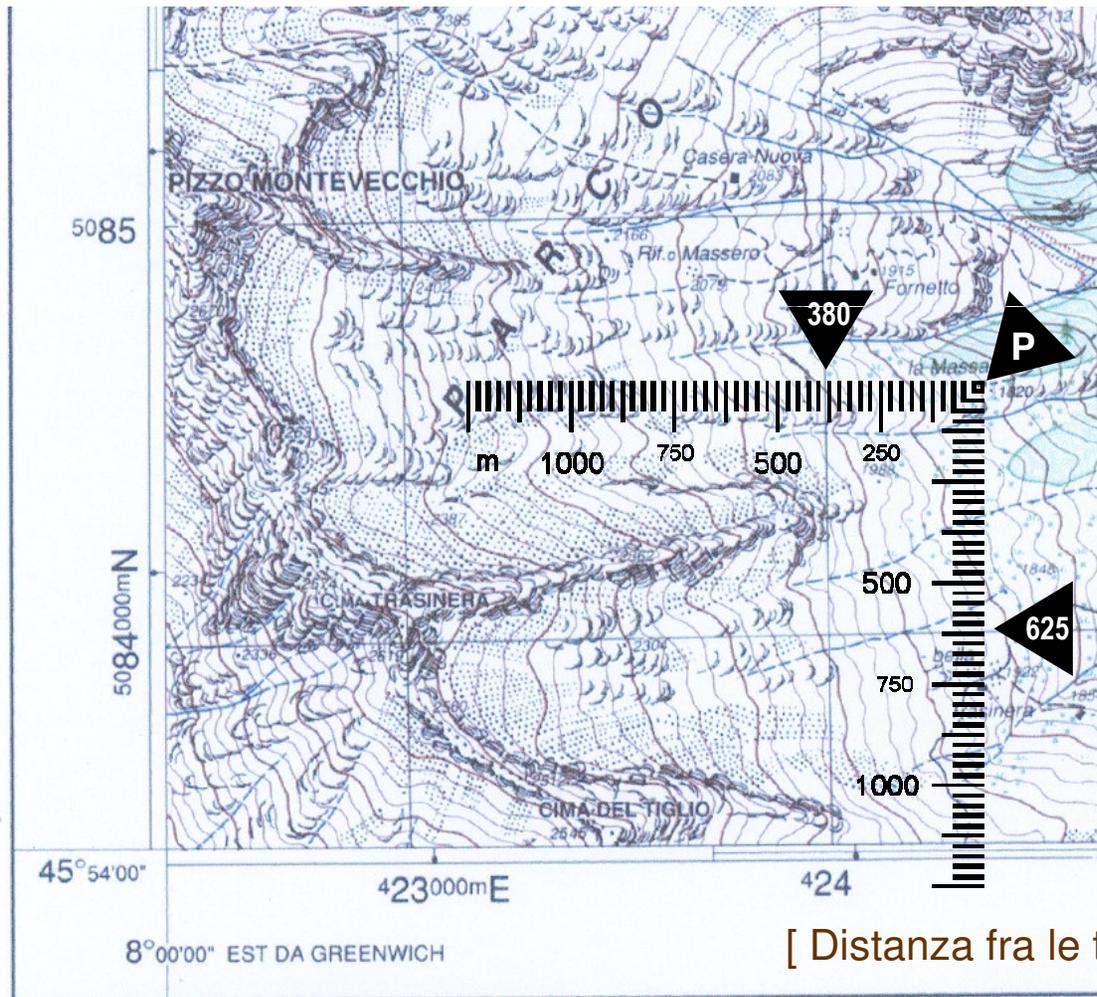


DESIGNAZIONE DI UN PUNTO

La Massa

$x = 424380$ m

$y = 5084625$ m



Disporre il coordinatometro facendo coincidere il vertice con il punto e tenendo i righelli paralleli ai meridiani e ai paralleli.

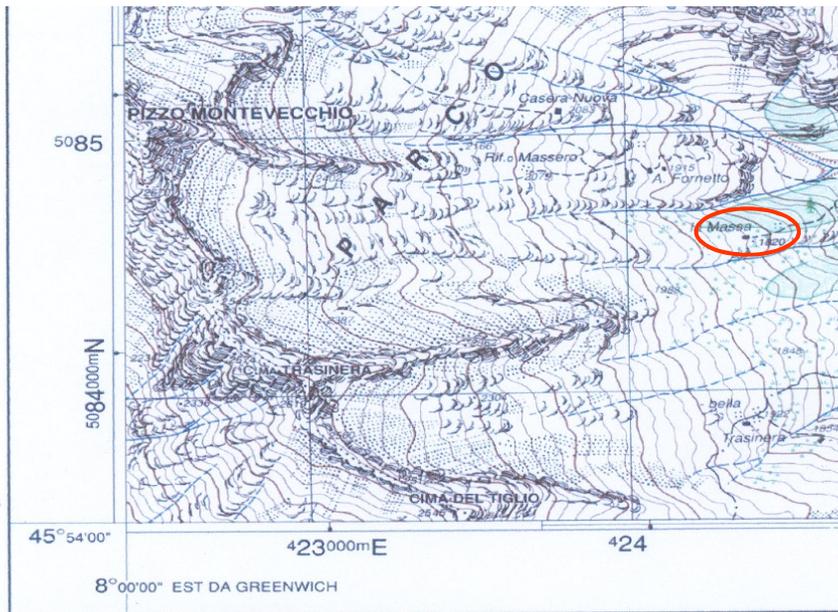
Leggere il valore dell'ascissa in corrispondenza del meridiano a sinistra del punto (**380** metri).

Leggere il valore dell'ordinata in corrispondenza del parallelo sotto al punto (**625** metri).

[Distanza fra le tacche del coordinatometro = 25 m]



DESIGNAZIONE DI UN PUNTO



Zona: **32T**

Valore del meridiano (scritto in piccolo): **4**

Valore del meridiano (scritto in grande): **24**

Valore misurato dell'ascissa: **380**

Valore del parallelo (scritto in piccolo): **50**

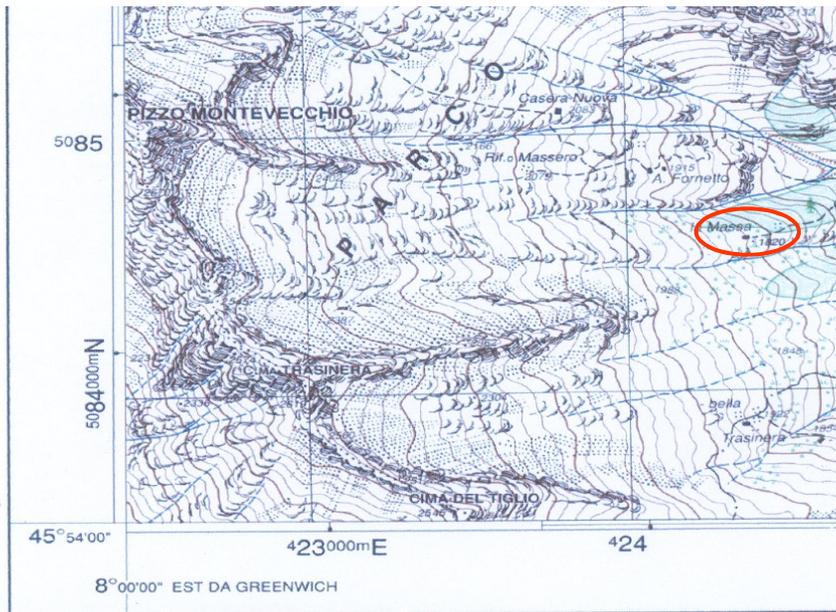
Valore del parallelo (scritto in grande): **84**

Valore misurato dell'ordinata: **625**

Scrivere nell'ordine e senza spazi
fuso, fascia, meridiano (2 valori), ascissa, parallelo (2 valori), ordinata
32T04243805084625



DESIGNAZIONE DI UN PUNTO



32T04243805084625

Il punto si trova nella zona 32T.

Il fuso 32 ha come meridiano centrale il meridiano 9°.

Dal valore dell'ascissa (424,380 km), si deve togliere il valore della falsa origine (500 km):

$$424,380 \text{ km} - 500 \text{ km} = -75,620 \text{ km}$$

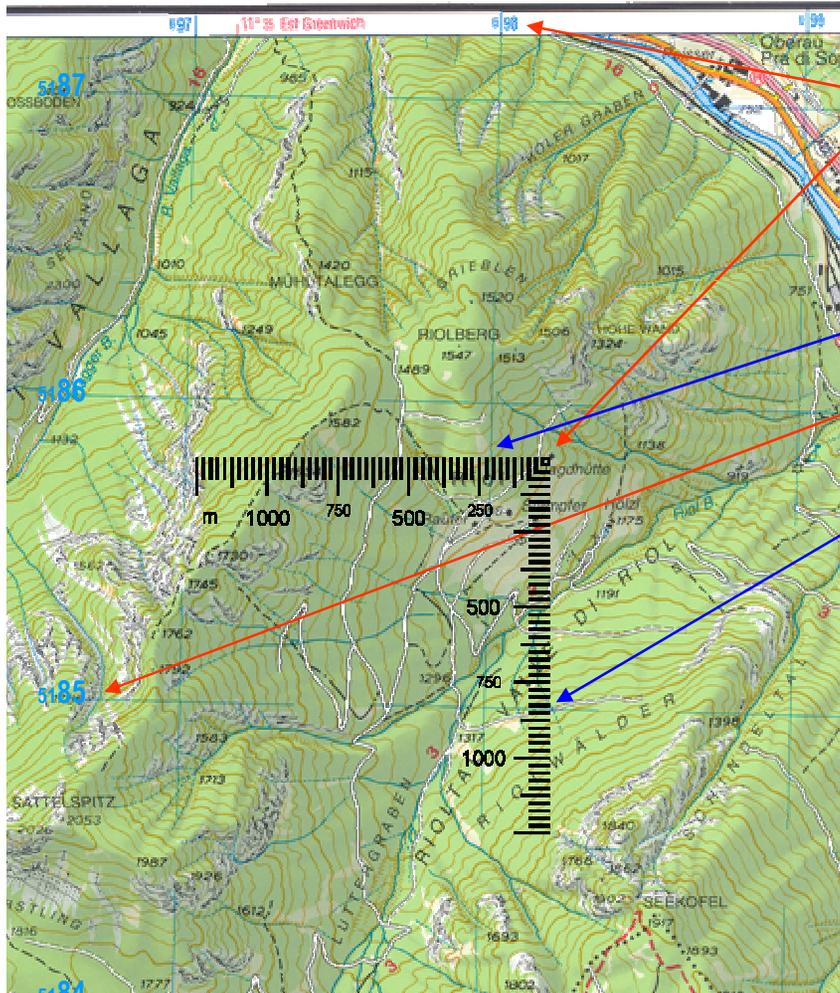
Il valore negativo indica che il punto si trova a sinistra del meridiano 9° da cui dista 75,620 km.

Il punto dista 5084,625 km dall'equatore.



Esempio 1

DESIGNAZIONE DI UN PUNTO



Designare il punto **Jagdütte**

Zona: **32T**

Ascissa: **0698220**

Ordinata: **5185845**

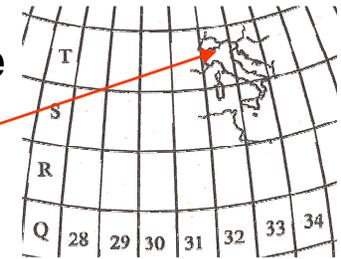
Jagdütte: 32T06982205185845

oppure (vecchia notazione) **32TPS9822085845**

Dal valore dell'ascissa (698,220 km), si deve togliere il valore della falsa origine (500 km):
 $698,220 \text{ km} - 500 \text{ km} = 198,220 \text{ km}$

Il punto si trova nella zona 32T, a destra del meridiano centrale del fuso (9°) da cui dista 198,220 km (a destra perché 198,220 è un valore positivo).

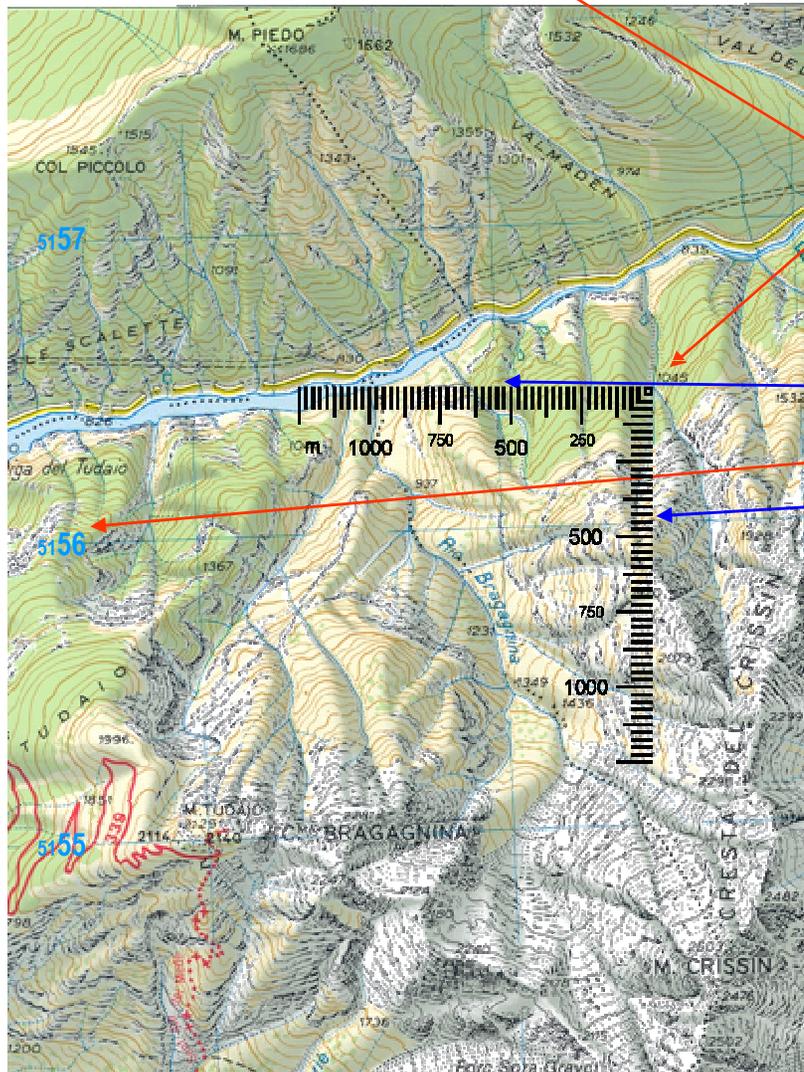
Il punto dista 5185,845 km dall'equatore.





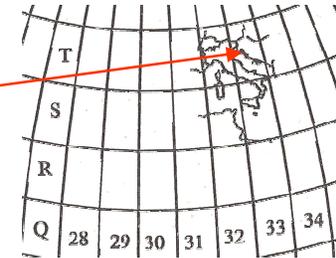
Esempio 2

DESIGNAZIONE DI UN PUNTO



Designare il punto di confluenza dei due ruscelli a quota 1045 m

Zona: **33T**



Ascissa: **0309550**

Ordinata: **5156452**

Quota 1045: 33T03095505156452

Dal valore dell'ascissa (309,550 km), si deve togliere il valore della falsa origine (500 km):

$$309,550 \text{ km} - 500 \text{ km} = -190,450 \text{ km}$$

Il punto si trova nella zona 33T a sinistra del meridiano centrale del fuso (15°) da cui dista 190,450 km.

Il punto dista 5156,452 km dall'equatore.



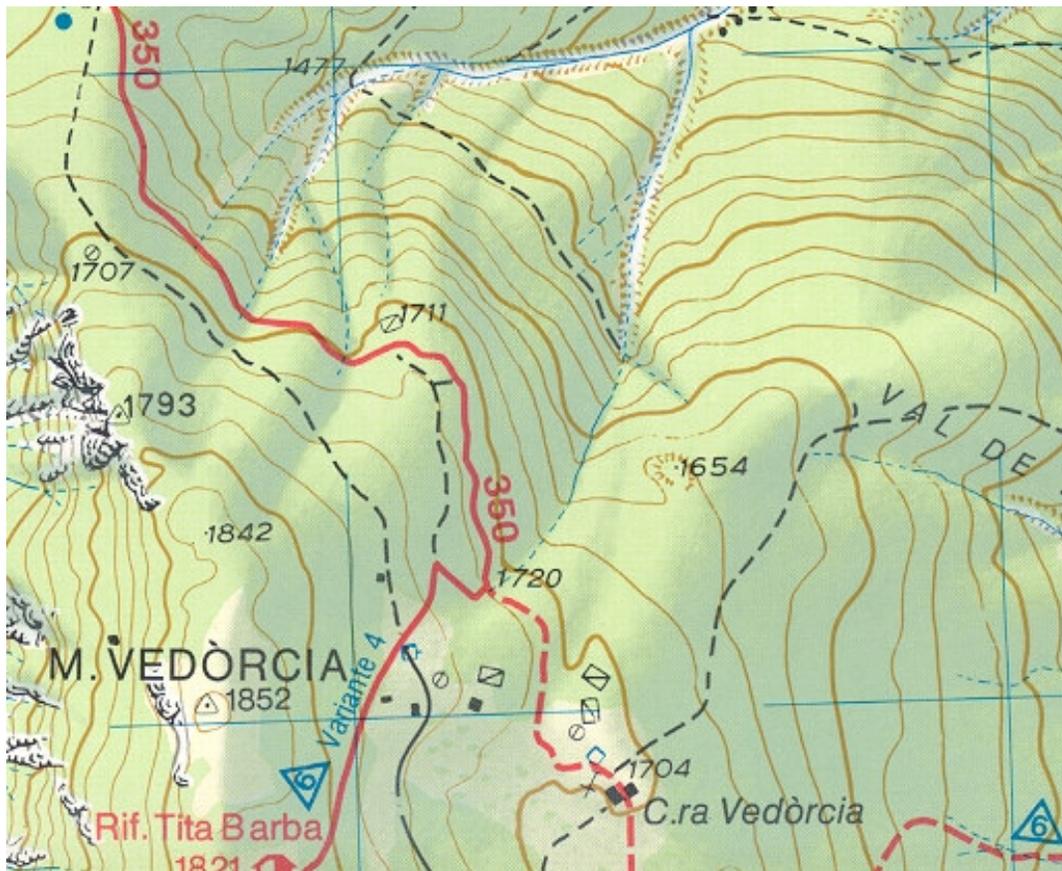
RAPPRESENTAZIONE DEI RILIEVI

ISOIPSE o CURVE DI LIVELLO

Sono linee ideali che uniscono tutti i punti di uguale quota rispetto al livello medio del mare.

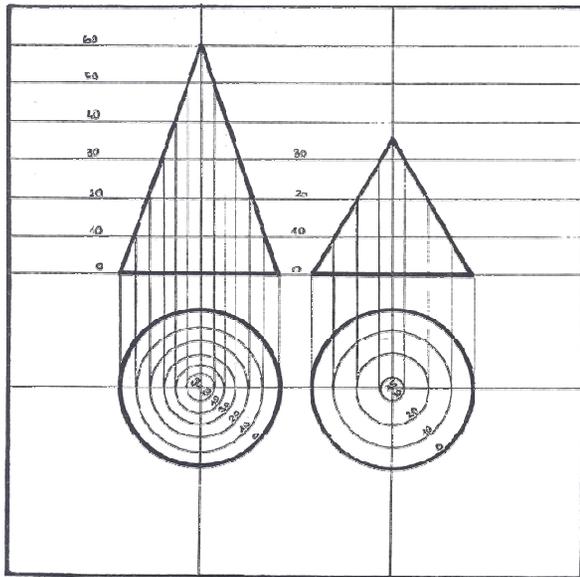
Danno la possibilità di ricavare la quota di ogni punto compreso nella carta, con buona approssimazione.

Le curve di livello si distinguono in direttrici (linea grossa continua), intermedie (linea sottile continua), ausiliarie (linea a piccoli tratti sottili).





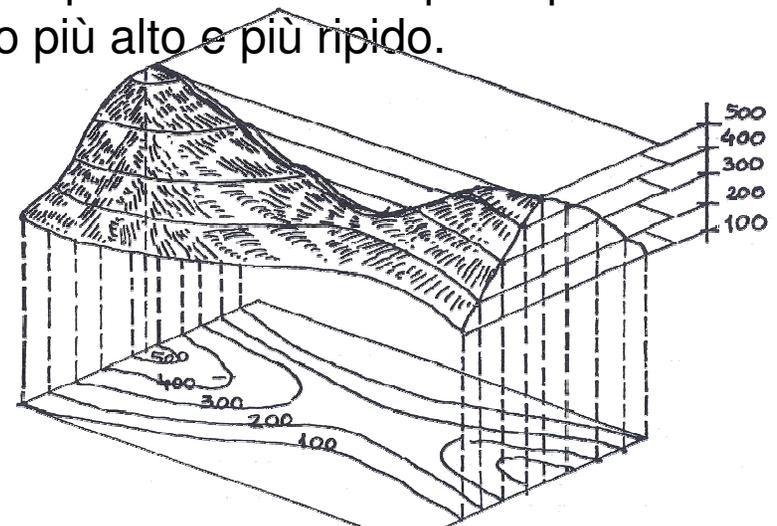
RAPPRESENTAZIONE DEI RILIEVI



Immaginiamo di tagliare una montagna di forma perfettamente conica con tanti piani orizzontali equidistanti. Se le linee d'intersezione di questi piani con la superficie esterna del cono vengono proiettate su di un piano orizzontale, danno luogo a tante circonferenze concentriche che nell'insieme rappresentano la ripidità e l'altitudine del cono.

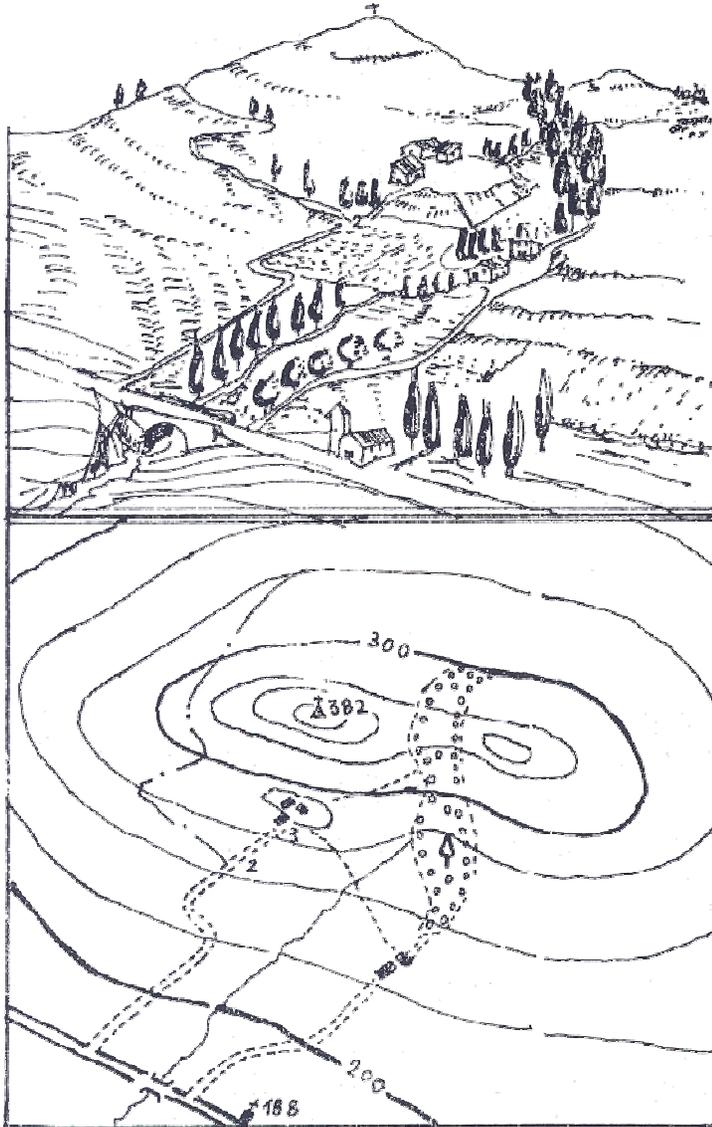
I due coni, di uguale base ma di altezza diversa, proiettano circonferenze che sono più numerose e quindi più ravvicinate per il cono più alto e più ripido.

Ciò significa che curve più ravvicinate rappresentano una maggiore pendenza e curve più rade una pendenza minore. La distanza fra i vari piani di intersezione si chiama **equidistanza** ed è sempre indicata sulle carte disegnate con questo sistema.





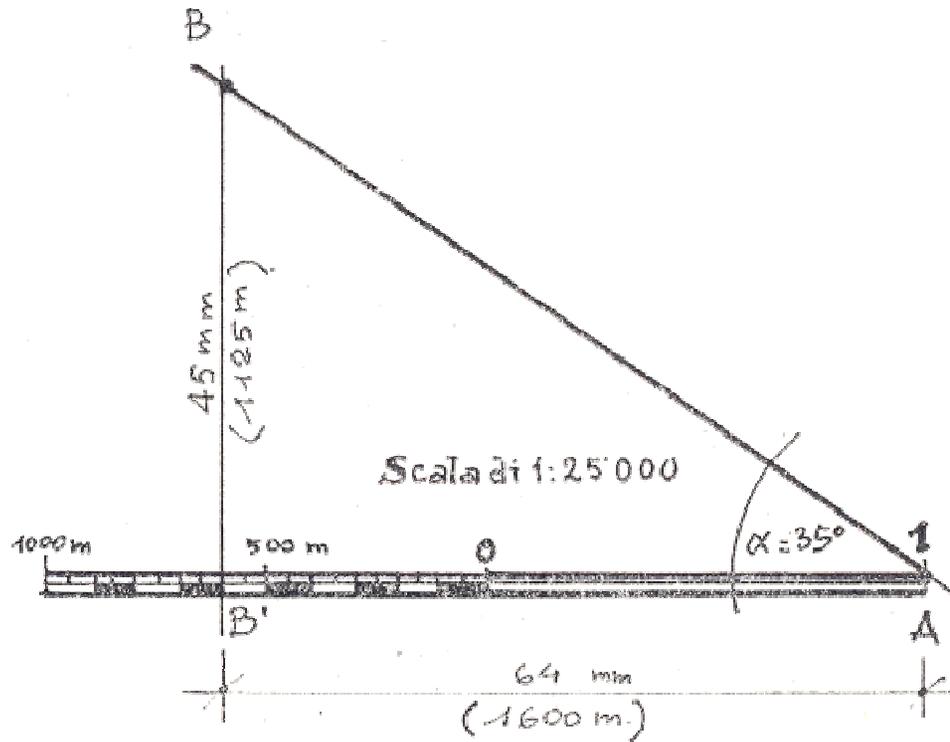
RAPPRESENTAZIONE DEI RILIEVI



Paragone fra un tratto di terreno e la sua rappresentazione grafica.



VALUTAZIONE DELLA PENDENZA



Essendo $45 / 64 = 0,70$
la pendenza è del 70%.

Siano A e B due punti del terreno, AB' la loro distanza planimetrica (nota), BB' il loro dislivello (noto).

Per rilevare la pendenza in gradi del pendio A-B, basta riportare sulla scala grafica della carta, la distanza planimetrica tra i due punti A e B' e, ad un'estremità del segmento, in verticale, la misura corrispondente al dislivello BB' . Unendo il punto B con il punto A e misurando, con un goniometro o con la bussola, l'angolo $B \hat{A} B'$, si ottiene l'inclinazione in gradi del pendio considerato.



TABELLA DI CONVERSIONE

PENDENZA		CORREZIONE PERCORSO
GRADI°	%	
45.0°	100.0	1.41
42.5°	91.63	1.35
40.0°	83.91	1.30
37.5°	76.73	1.26
35.0°	70.02	1.22
32.5°	63.70	1.18
30.0°	57.73	1.15
27.5°	52.05	1.13
25.0°	46.63	1.10
22.5°	41.42	1.08
20.0°	36.40	1.06
17.5°	31.53	1.05
15.0°	26.79	1.03
12.5°	22.17	1.02
10.0°	17.63	1.01
7.5°	13.16	1.00
5.0°	8.75	1.00

La tabella di conversione pendenze / distanze va utilizzata per compensare la lettura del percorso con la pendenza relativa.

Le letture di distanza rilevate sulle carte sono misure in piano e non tengono conto della pendenza del terreno.

Per effettuare una correzione del percorso, occorre conoscere la distanza e l'inclinazione ad esempio:

Distanza = 1.000 metri Inclinazione = 22,50° (22° 30')

Fattore di correzione = 1,08

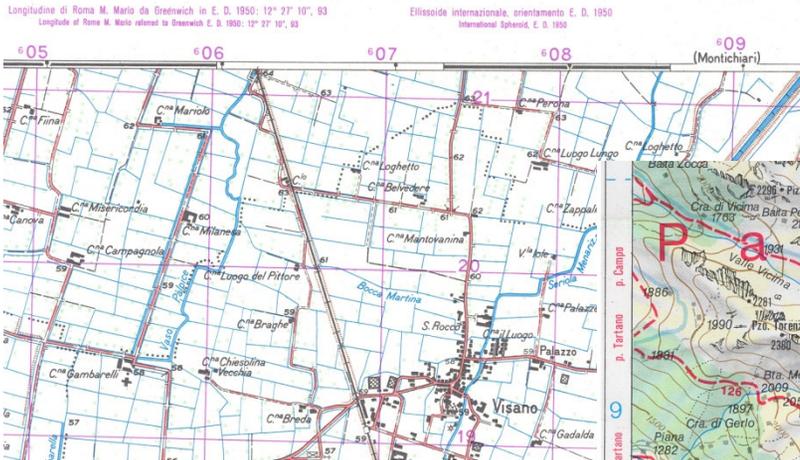
Distanza corretta = 1.000 x 1,08 = 1.080 metri



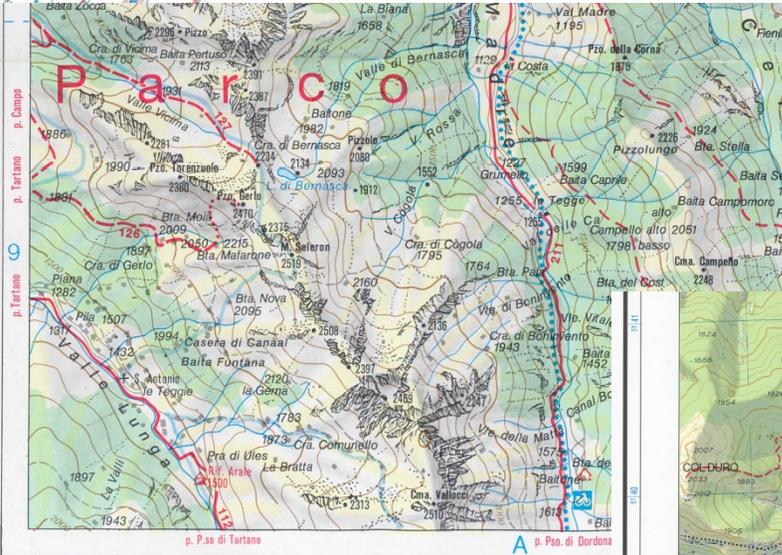
LE CARTE TOPOGRAFICHE

Carta IGM 1 : 25000

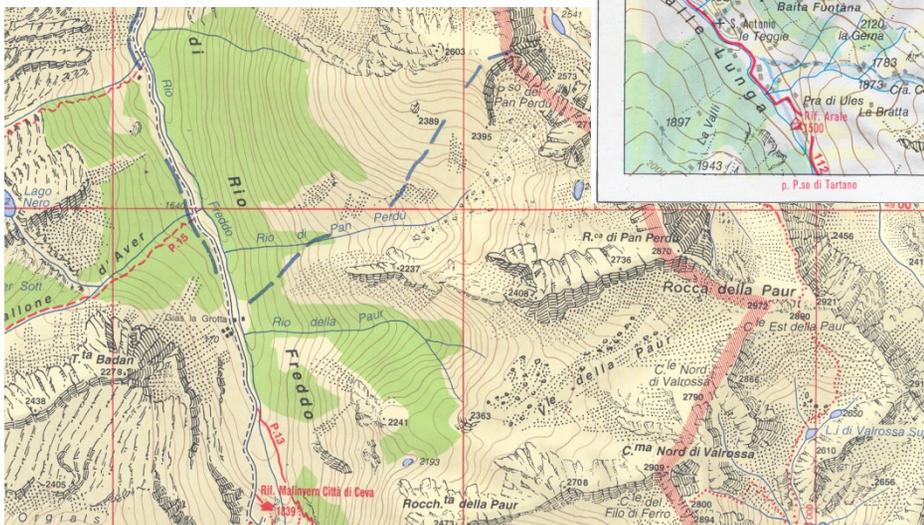
REMEDE



Carta Kompass 1 : 50000



Carta Tabacco 1 : 25000



Carta Istituto Geografico Centrale 1 : 25000

DAI TPI DELL'ISTITUTO GEOGRAFICO MILITARE - Autorizzazioni N. 1833 del 12/07/1982 - N. 1848 del 25/1/1982 - Controlato ai sensi della Legge 2-2-1960 N. 66 - Nulla est



I 5 SEGRETI DELLA CARTA TOPOGRAFICA

SEGRETO n. 1 **LA SCALA**

Indica quante volte una distanza misurata sulla carta è più grande nella realtà.

Scala 1:25.000 vuol dire che la carta rappresenta una realtà che è 25.000 volte più grande, per cui ad 1 cm sulla carta corrispondono 25.000 cm, cioè 250 m, nella realtà.

La scala 1:50.000 è più piccola di 1:25.000 e più grande di 1:100.000.



Scala - Maßstab - Échelle - Scale
1:25.000 (1 cm = 250 m)

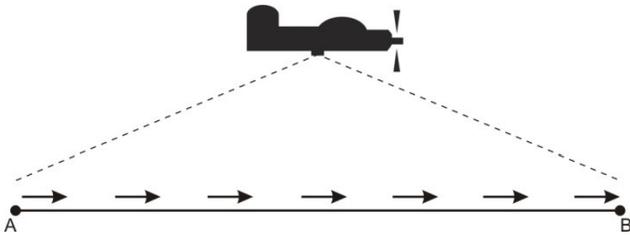
Scala-Maßstab 1:50 000



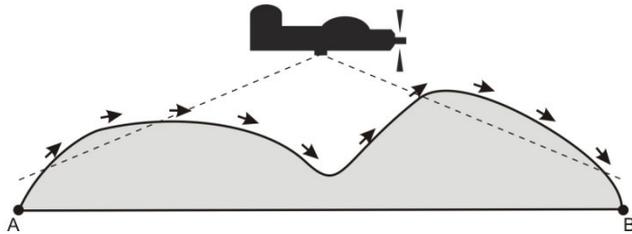


I 5 SEGRETI DELLA CARTA TOPOGRAFICA

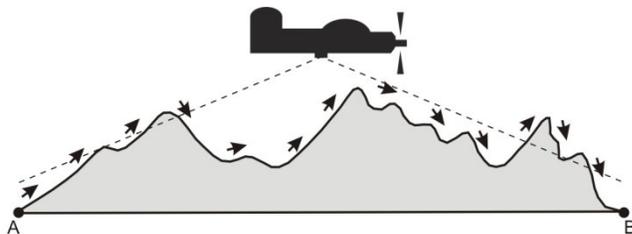
La distanza che si misura sulla carta è la **distanza planimetrica**, cioè in linea d'aria.



Le distanze del terreno, in pianura, corrispondono a quelle misurate in linea d'aria (reali).



Le distanze del terreno, nel caso di montagne non elevate, sono maggiori di quelle misurate in linea d'aria.



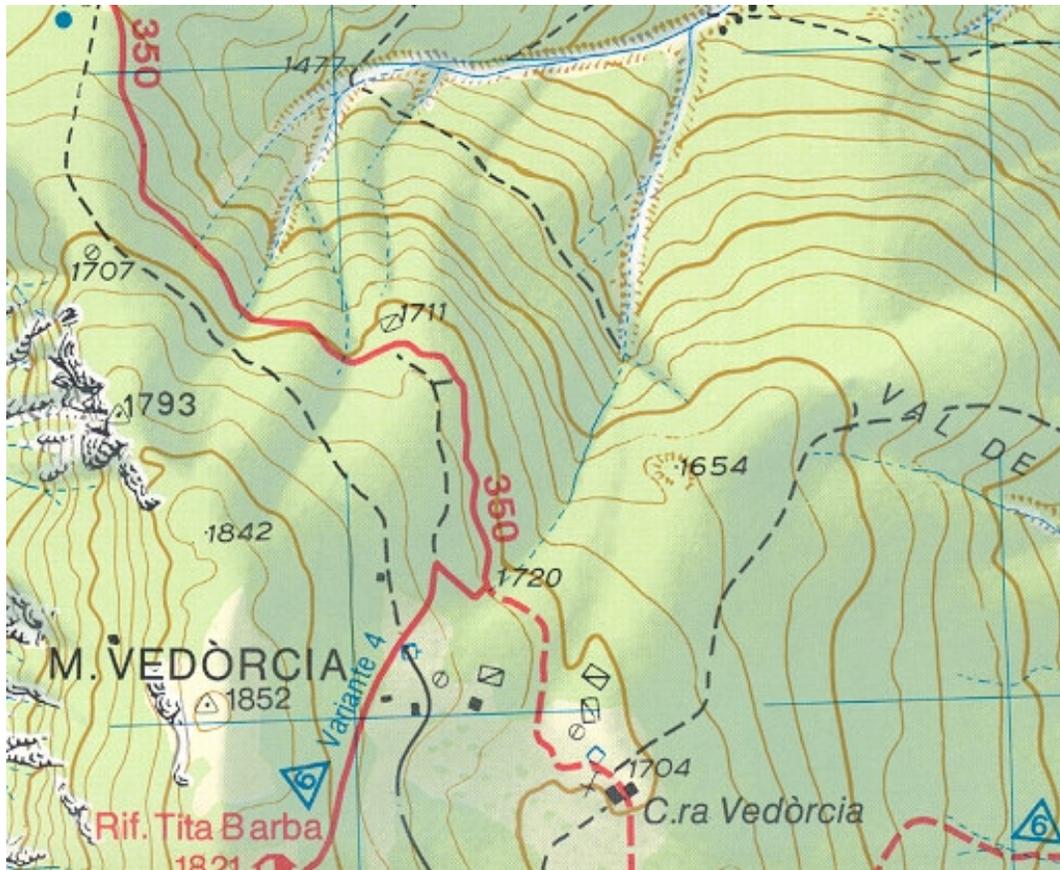
Le distanze del terreno, nel caso di montagne elevate, sono di gran lunga superiori a quelle misurate in linea d'aria.



I 5 SEGRETI DELLA CARTA TOPOGRAFICA

SEGRETO n. 2

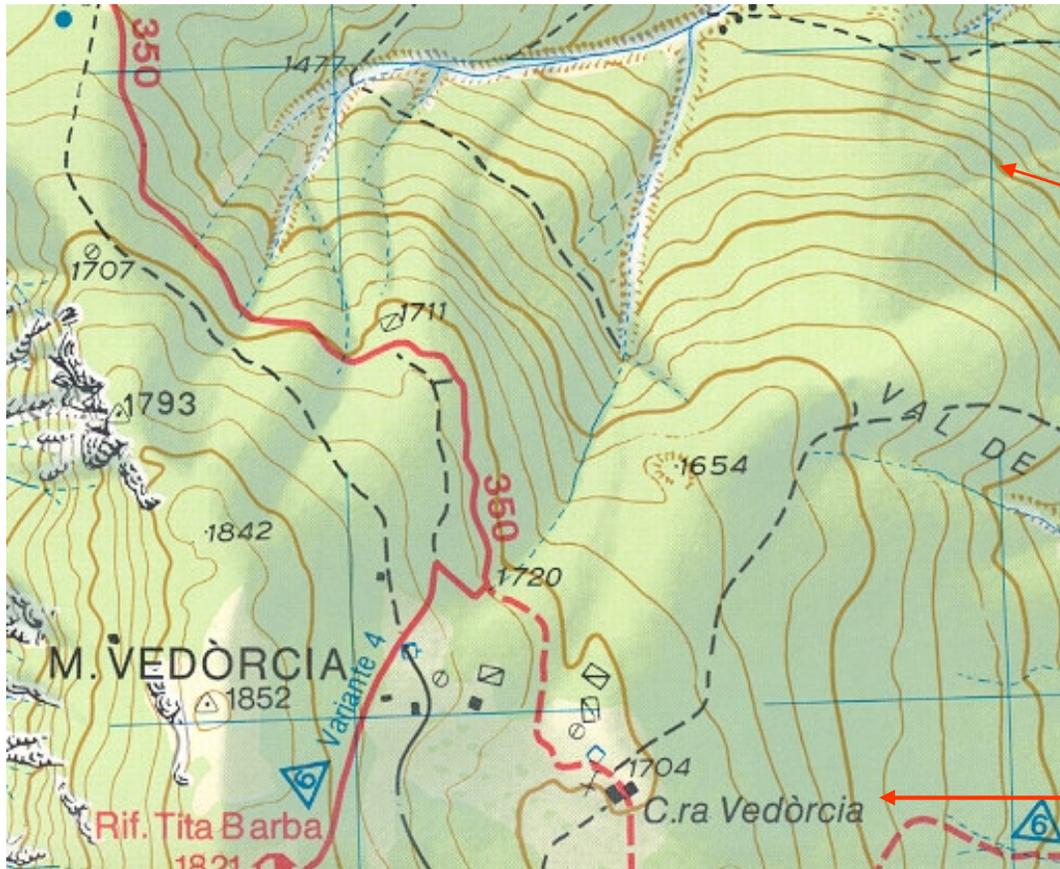
I PUNTI CARDINALI



Nella quasi totalità dei casi, le carte topografiche sono stampate con il NORD verso l'alto e quindi il SUD verso il basso, l'EST a destra e l'OVEST a sinistra (quando, per comodità di illustrazione, il NORD della carta non è verso l'alto, ciò viene esplicitamente indicato). Il NORD magnetico, quello indicato dall'ago della bussola, non coincide con il NORD geografico (estremità superiore dell'asse di rotazione terrestre); la differenza, detta **declinazione magnetica**, in Italia è trascurabile.



I 5 SEGRETI DELLA CARTA TOPOGRAFICA



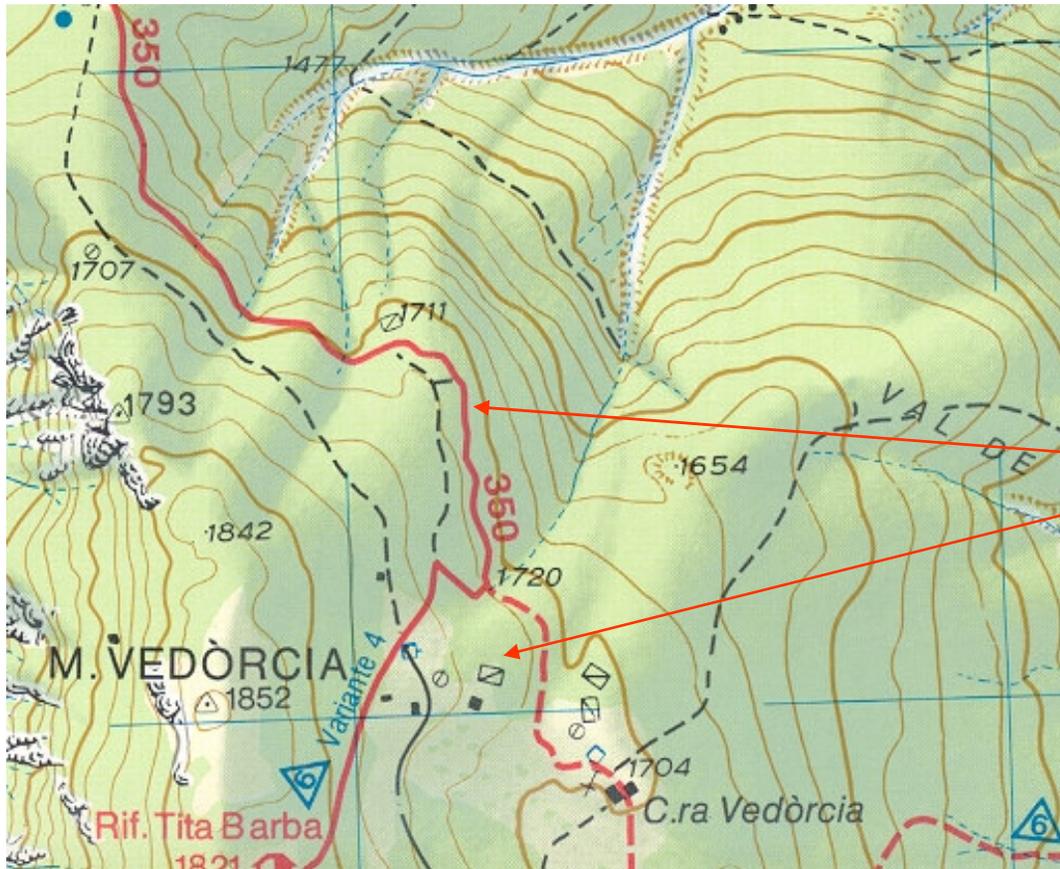
SEGRETO n. 3 **I MERIDIANI**

Sono linee immaginarie che collegano il polo NORD con il polo SUD e che facilitano le operazioni con carta e bussola.

Se i meridiani non sono stampati, si fa riferimento ai nomi dei paesi e delle cime ed alle quote che sono sempre stampati da OVEST ad EST.



I 5 SEGRETI DELLA CARTA TOPOGRAFICA



SEGRETO n. 4

I SEGNI CONVENZIONALI

Sono simboli immaginari utilizzati per la rappresentazione grafica della realtà.



I 5 SEGRETI DELLA CARTA TOPOGRAFICA

SEGRETO n. 5

LE CURVE DI LIVELLO

Linee immaginarie che collegano tutti i punti del terreno aventi la medesima altezza sul livello del mare.

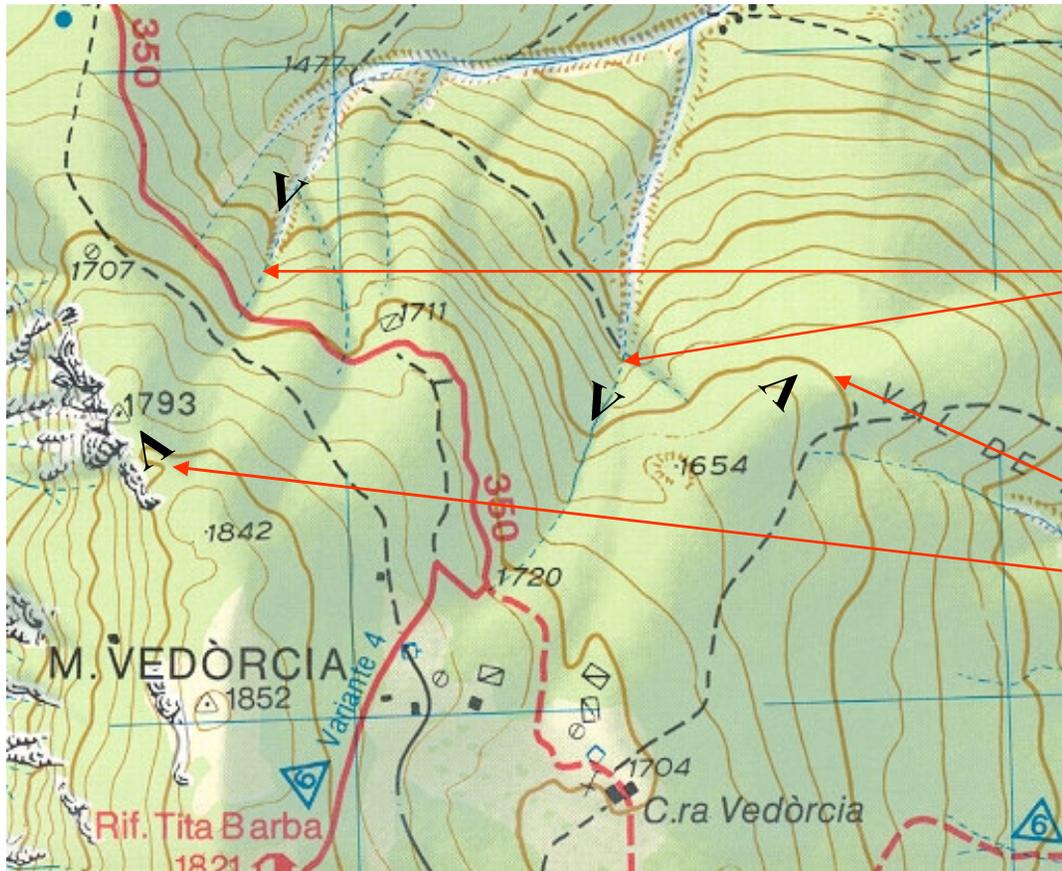
Le linee di livello sulle carte al 25.000, distano fra loro 25 m di dislivello (equidistanza).

Più le linee di livello sono vicine sulla carta, più la pendenza del terreno è accentuata.





I 5 SEGRETI DELLA CARTA TOPOGRAFICA



Quando la convessità delle curve di livello (“vertice delle V”) è rivolta verso quote più alte, si hanno aree di impluvio, incisioni, letti di torrenti, valli.

Quando la convessità delle curve di livello (“vertice delle V”) è rivolta verso quote più basse, si hanno displuvi, dossi, creste.



GLI 8 SEGRETI DELLA BUSSOLA



SEGRETO n. 1

I LATI LUNGI DELLA PLACCA

Vengono utilizzati per misurare le distanze sulla carta topografica o per collegare due punti.



GLI 8 SEGRETI DELLA BUSSOLA



SEGRETO n. 2

I LATI CORTI DELLA PLACCA

Un lato può avere una scala millimetrata, utile per misurare piccole distanze.

Sul lato opposto si trovano gli occhielli per il cordoncino.



GLI 8 SEGRETI DELLA BUSSOLA



SEGRETO n. 3

LA FRECCIA DI DIREZIONE

Sulla carta, indica la direzione da seguire per raggiungere un luogo.

Sul terreno, indica la direzione di marcia da mantenere per raggiungere quel luogo.



GLI 8 SEGRETI DELLA BUSSOLA



SEGRETO n. 4

IL PUNTO INDICATORE

È il punto in corrispondenza del quale si leggono gli angoli (azimut).



GLI 8 SEGRETI DELLA BUSSOLA



SEGRETO n. 5

IL QUADRANTE GIREVOLE

La rotazione del quadrante permette di misurare l'azimut che è la direzione di un oggetto (direzione di marcia) rispetto al NORD.



GLI 8 SEGRETI DELLA BUSSOLA



SEGRETO n. 6

LE DIRETTRICI DEL NORD

Posizionate in fondo al quadrante.



GLI 8 SEGRETI DELLA BUSSOLA



SEGRETO n. 7 **I MERIDIANI**

Linee parallele alle direttrici del NORD,
posizionate in fondo al quadrante.



GLI 8 SEGRETI DELLA BUSSOLA



SEGRETO n. 8
L'AGO MAGNETICO

La parte rossa indica il NORD magnetico.



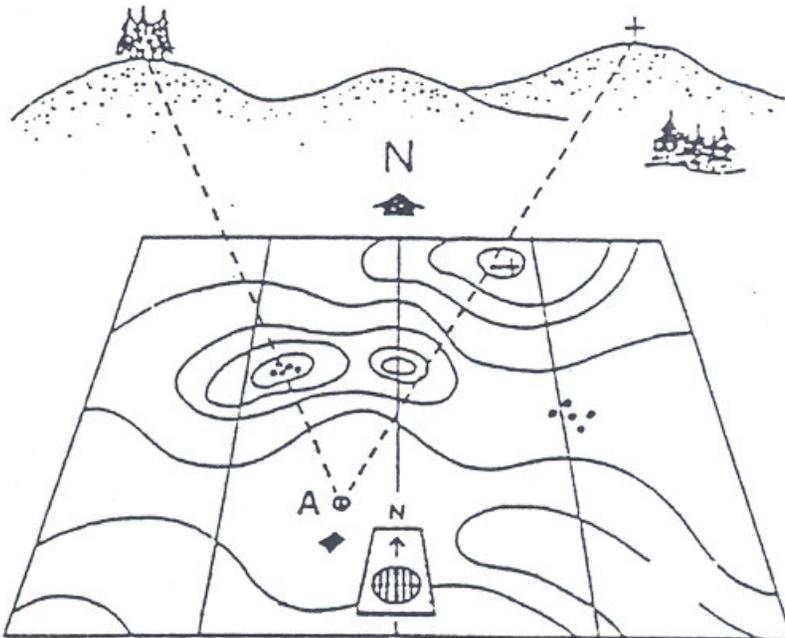
L'ALTIMETRO





ORIENTARE LA CARTA

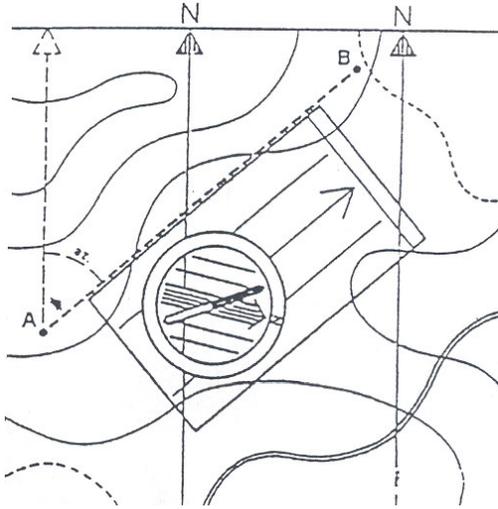
COME FAR COINCIDERE IL NORD DELLA CARTA CON IL NORD GEOGRAFICO ?



1. Ruotare il quadrante girevole della bussola e far coincidere la N del Nord con la riga rossa della freccia di direzione posta sulla placca di base trasparente.
2. Mettere la carta orizzontale, in modo che i nomi delle cime, dei laghi e delle località si leggano dalla nostra parte.
3. Appoggiare la bussola sulla carta e far coincidere il lato lungo della placca di base con i meridiani della carta.
Se sulla carta non sono riportati i meridiani, far coincidere il lato corto della placca di base con la base delle parole indicanti i nomi delle località.
4. Ruotare carta e bussola fino a quando l'ago rosso non viene compreso fra le due direttrici rosse del Nord.



TROVARE LA DIREZIONE DALLA CARTA AL TERRENO

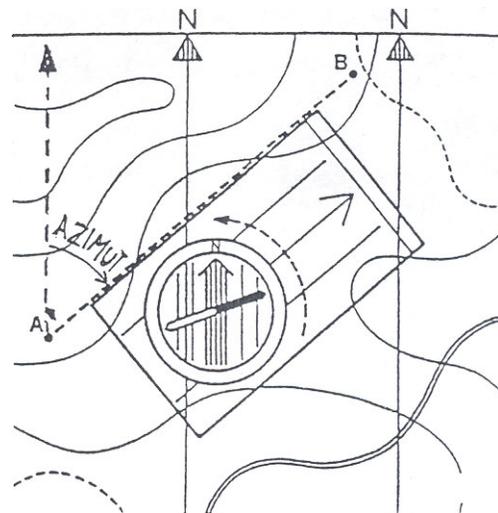


Leggo un nome sulla carta e voglio riconoscere il corrispondente elemento del paesaggio reale.

1. Appoggiare la bussola sulla carta e, con il lato lungo della placca di base, unire il punto in cui ci si trova (A) con il luogo che si vuole individuare (B).

La freccia direzionale deve essere diretta verso il punto B.

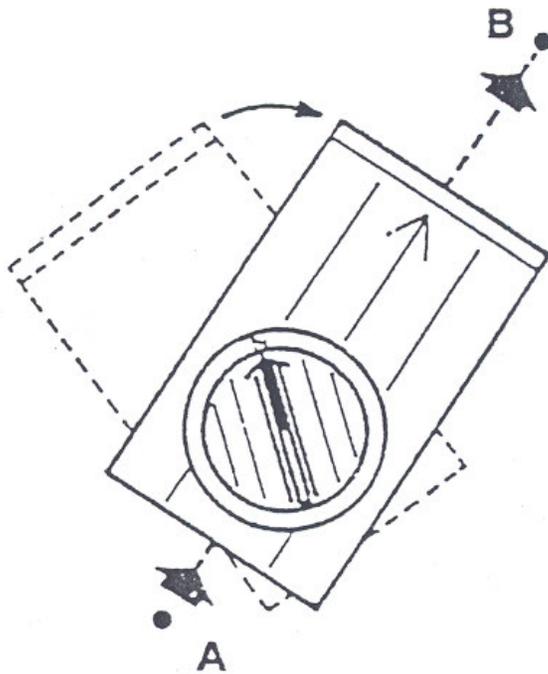
Per ora, non si tiene conto della posizione dell'ago magnetico.



2. Ruotare il quadrante girevole e fare in modo che le direttrici rosse del Nord siano parallele ai meridiani della carta o perpendicolari ai nomi dei luoghi.



TROVARE LA DIREZIONE DALLA CARTA AL TERRENO

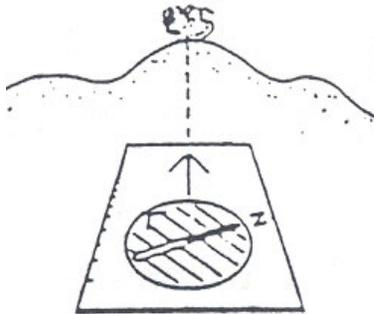


3. In corrispondenza del punto indicatore sulla placca di base, si legge l'azimut.
L'ago magnetico non ci interessa ancora.
4. Togliere la bussola dalla carta (**è severamente vietato ruotare il quadrante girevole!**) e tenerla in mano in posizione orizzontale, con il lato corto della placca (quello con il cordoncino) vicino al corpo, sul petto e sulla verticale del nostro naso.
5. Girare su sé stessi con tutto il corpo (non con il polso!) e fare in modo che l'ago rosso venga compreso fra le due direttrici rosse del Nord.
6. La freccia direzionale indica la direzione dell'elemento del paesaggio che si vuole individuare.

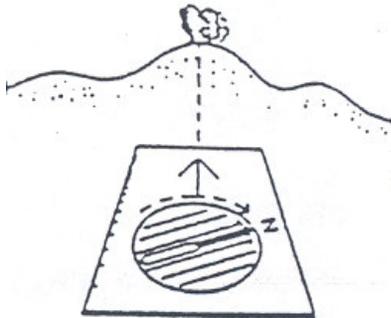


TROVARE LA DIREZIONE DAL TERRENO ALLA CARTA

**Individuare sulla carta elementi del paesaggio
che si vedono dalla posizione in cui ci si trova.**



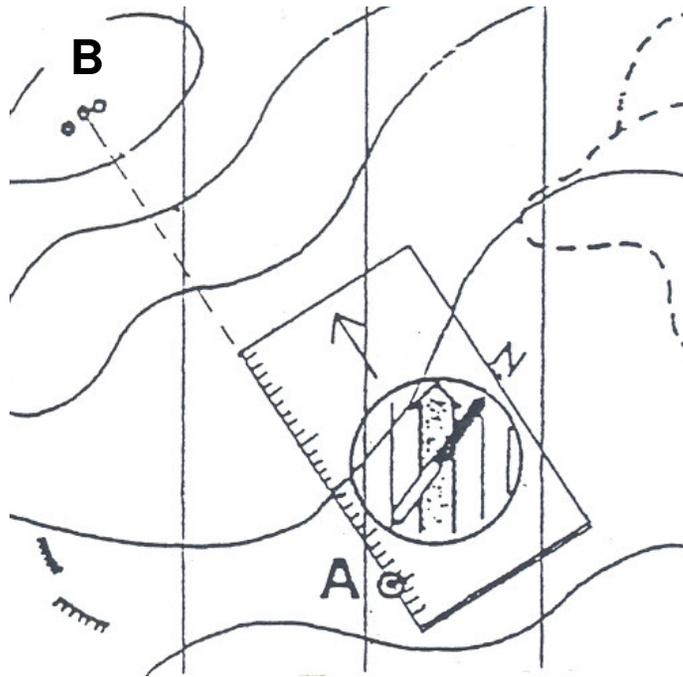
1. Con il lato corto della bussola a contatto del corpo, all'altezza della cintura o del petto, mirare con la freccia direzionale verso il luogo di cui si vuole conoscere il nome.



2. Senza muovere la bussola, girare il quadrante girevole e fare in modo che l'ago rosso venga compreso fra le direttrici rosse del Nord.



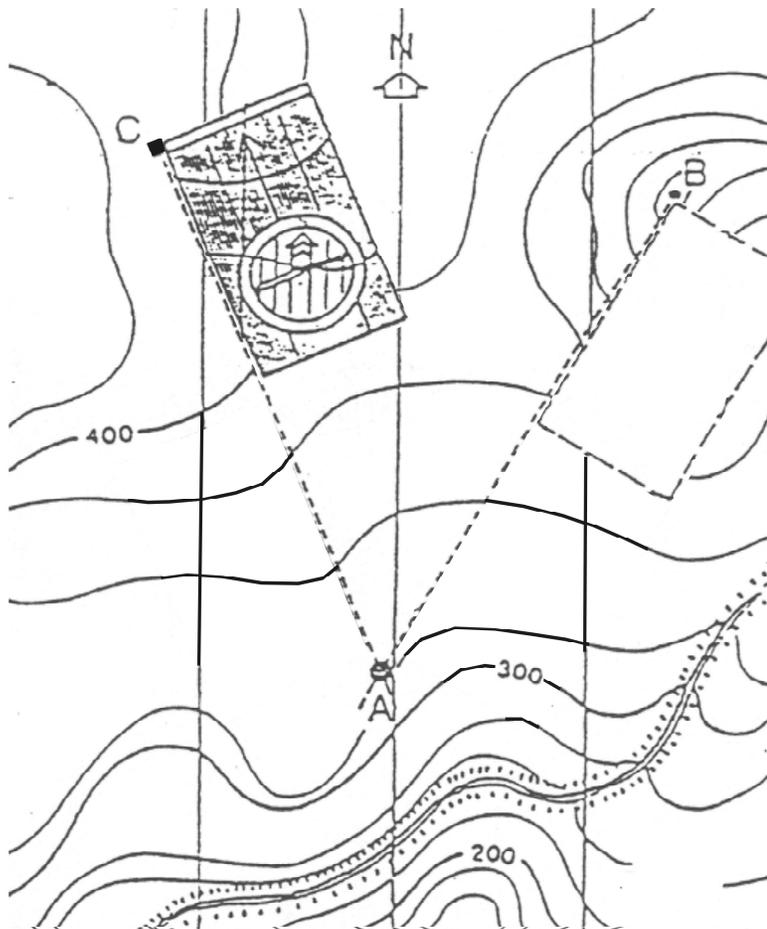
TROVARE LA DIREZIONE DAL TERRENO ALLA CARTA



3. Appoggiare la bussola sulla carta con il lato lungo tangente al punto in cui ci si trova (A).
4. Ruotare tutta la bussola utilizzando come perno il punto in cui ci si trova e fare in modo che le due direttrici rosse del Nord siano parallele ai meridiani della carta.
5. La freccia direzionale indica sulla carta la direzione del luogo di cui si vuole conoscere il nome (B).
Non si tiene conto dell'ago magnetico.



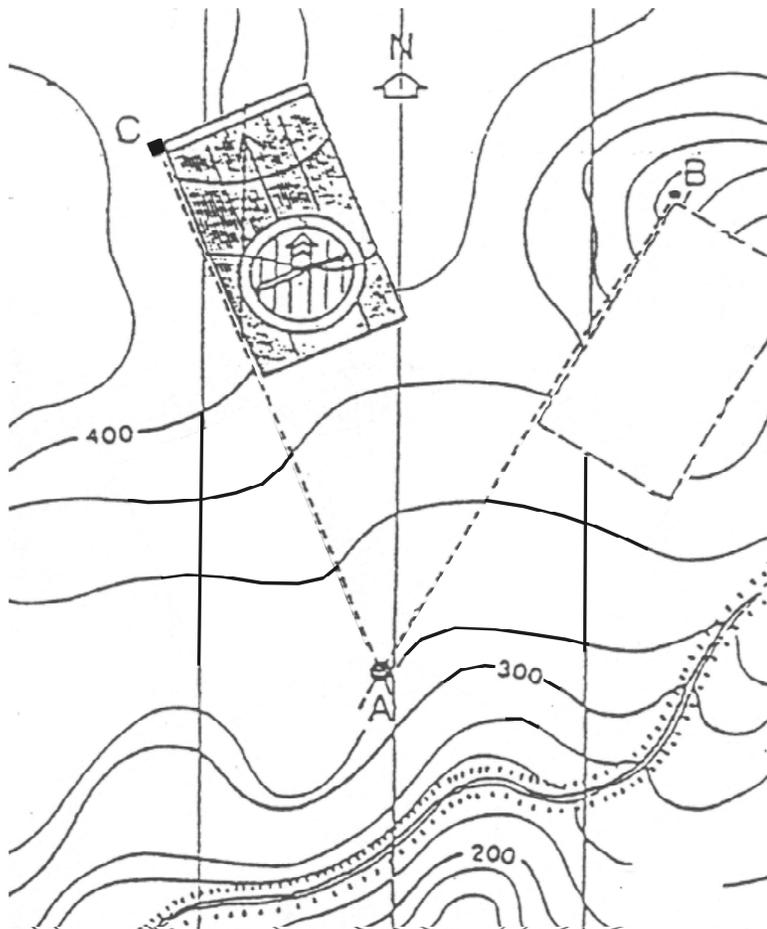
DETERMINARE IL LUOGO IN CUI CI SI TROVA



1. Individuare due elementi dell'ambiente che ci circonda.
2. Rilevare l'azimut del primo punto;
Appoggiare la bussola sulla carta con il lato lungo tangente al punto (C);
Ruotare tutta la bussola utilizzando come perno il punto (C) e fare in modo che le due direttrici rosse del Nord siano parallele ai meridiani della carta;
Tracciare sulla carta una linea che passi per (C).
3. Ripetere le stesse operazioni per il secondo punto (B).
4. Il punto d'incrocio delle due linee coincide con la posizione (A) che si sta cercando.



DETERMINARE IL LUOGO IN CUI CI SI TROVA

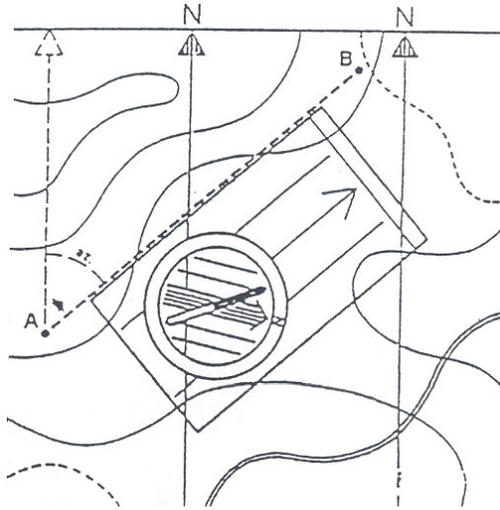


Perché l'operazione sia maggiormente attendibile, i due punti rilevati devono trovarsi a circa 90° fra loro.

Affinché la determinazione risulti più esatta, rilevare, se possibile, tre punti; le tre linee raramente si incontrano in un punto, ma formano un triangolo entro il quale cade il punto (A) da determinare.



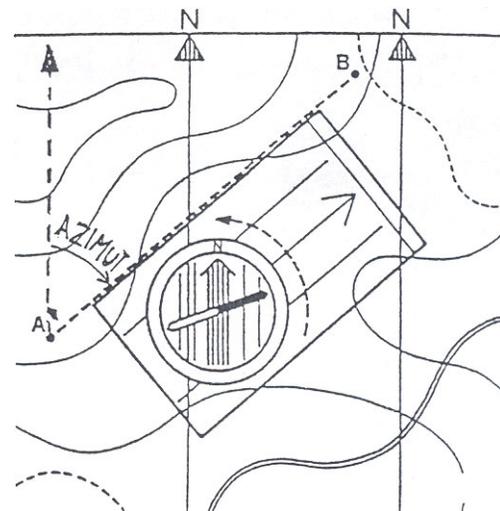
MANTENERE LA DIREZIONE DI MARCIA



1. Appoggiare la bussola sulla carta e, con il lato lungo della placca di base, unire il punto in cui ci si trova (A) con il luogo che si vuole raggiungere (B).

La freccia direzionale deve essere diretta verso il punto (B).

Per ora, non si tiene conto della posizione dell'ago magnetico.



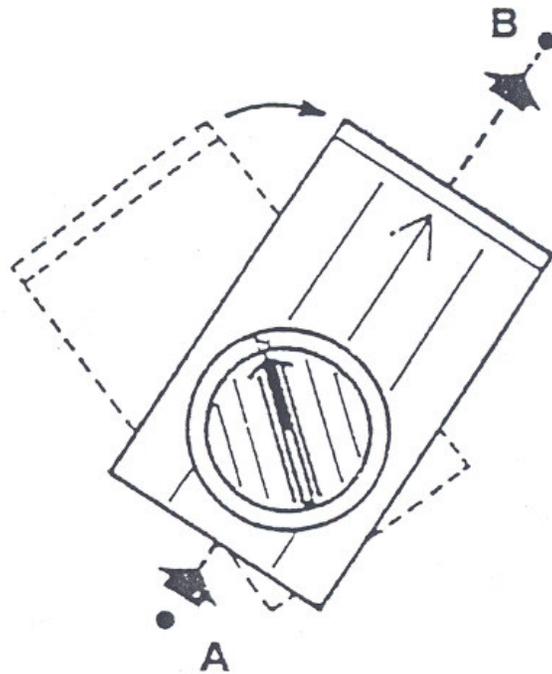
2. Ruotare il quadrante girevole e fare in modo che le direttrici rosse del Nord siano parallele ai meridiani della carta.

In corrispondenza del punto indicatore sulla placca di base, si legge l'azimut.

L'ago magnetico non ci interessa ancora.



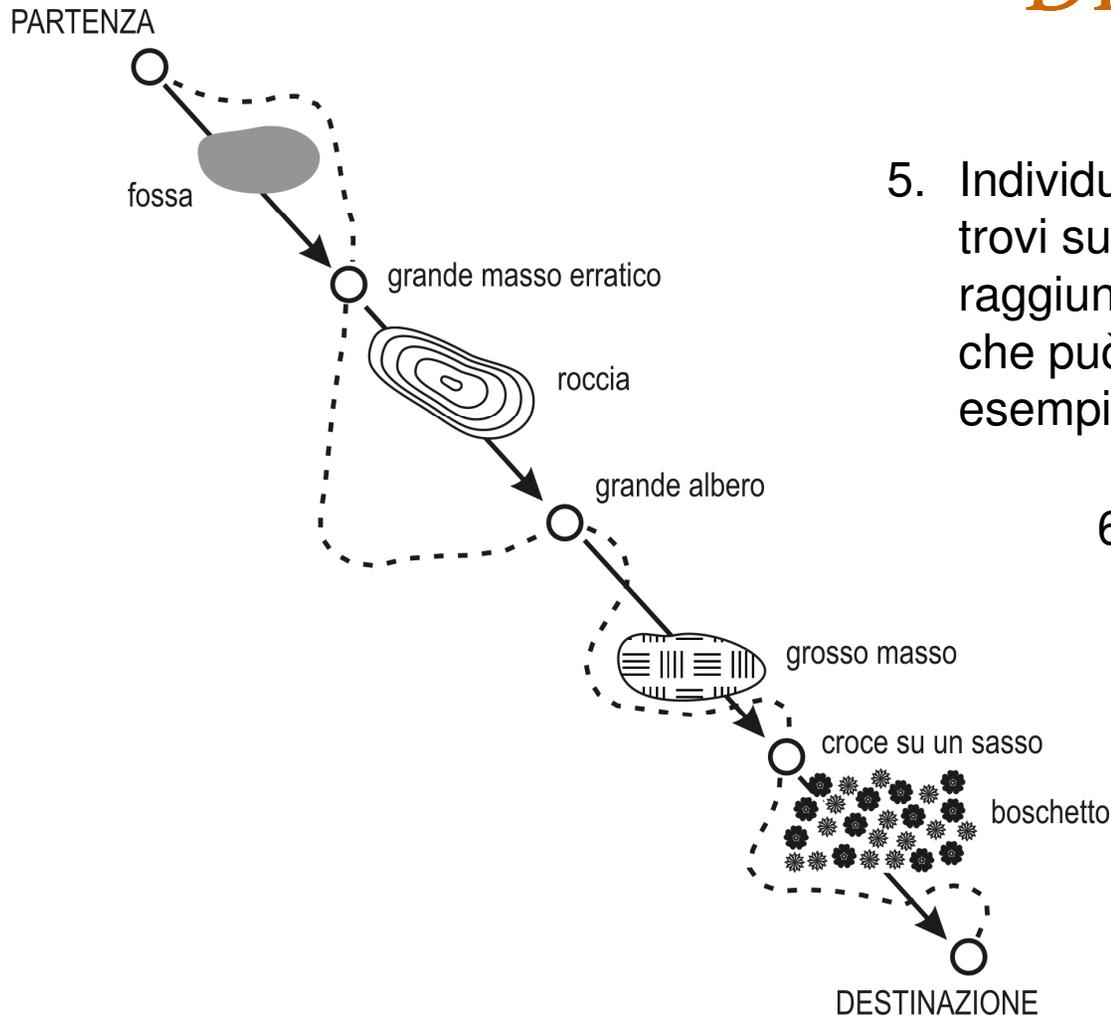
MANTENERE LA DIREZIONE DI MARCIA



3. Togliere la bussola dalla carta (è **severamente vietato ruotare il quadrante girevole!**) e tenerla in mano in posizione orizzontale, con il lato corto della placca (quello con il cordoncino) vicino al corpo.
4. Girare su sé stessi con tutto il corpo (non con il polso!) e fare in modo che l'ago rosso venga compreso fra le due direttrici rosse del Nord. La freccia sulla placca di base indica la direzione da prendere.



MANTENERE LA DIREZIONE DI MARCIA

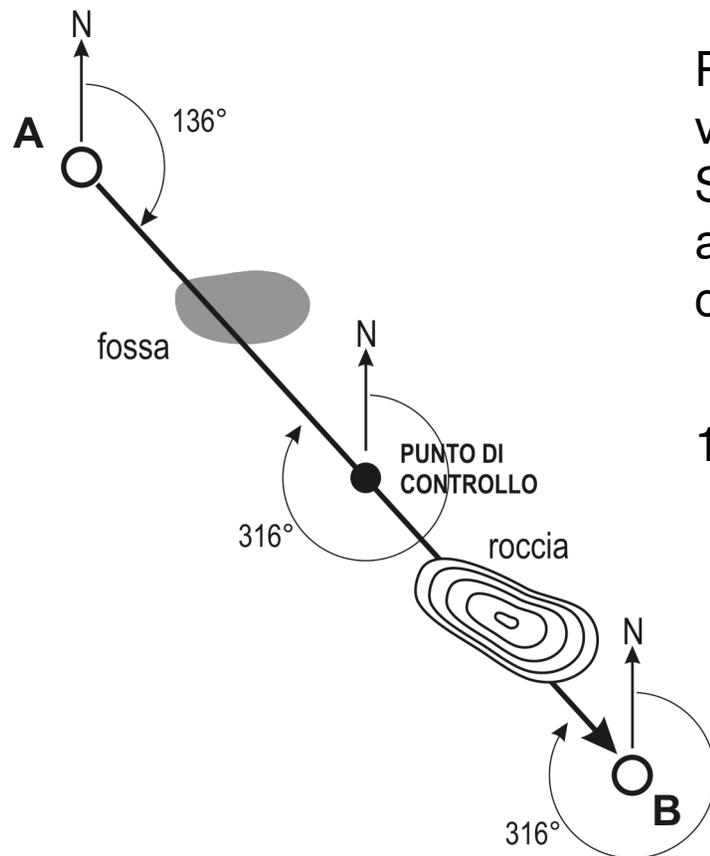


5. Individuare un particolare ben visibile che si trovi su questa direzione e cercare di raggiungerlo scegliendo un percorso idoneo che può non essere quello rettilineo (ad esempio, seguendo un sentiero).

6. Raggiunto tale punto, ripetere l'operazione con la bussola (punti da 1 a 4), fissare un nuovo particolare e raggiungerlo. E così via fino a raggiungere la meta.



CONTROLLO DELLA DIREZIONE DI MARCIA

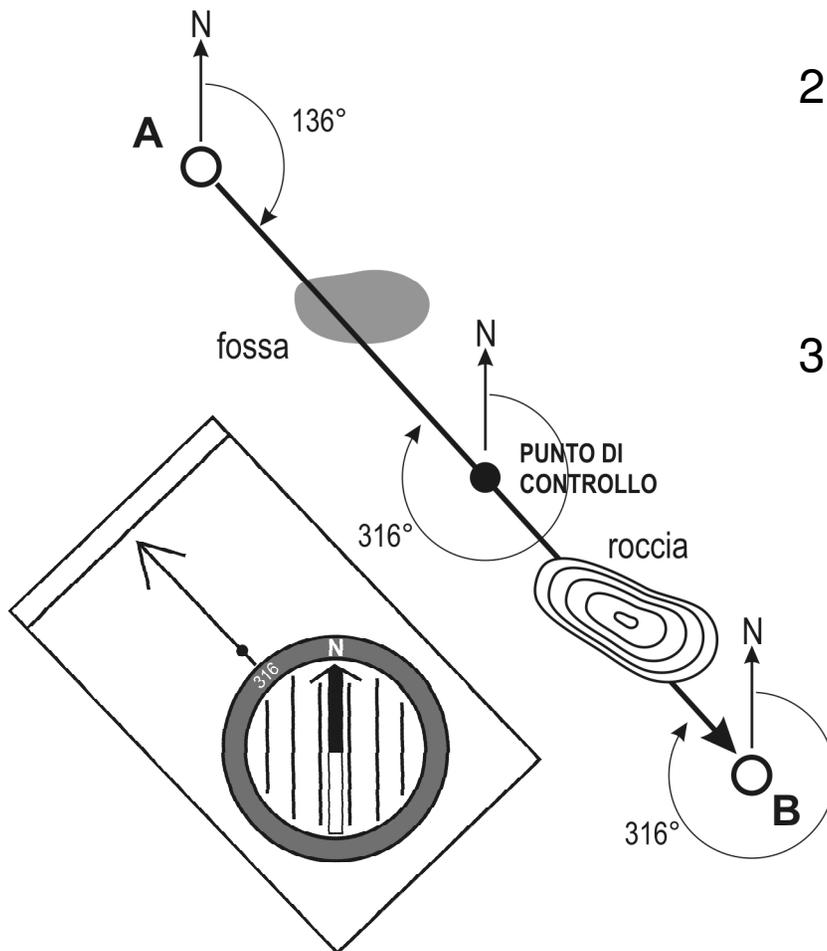


Partendo da (A), raggiungere il punto (B), non visibile da (A) (ad esempio, con azimuth di 136°). Se il terreno è accidentato, è possibile che ci si allontani dall'allineamento A-B; è quindi necessario controllare se si è ancora sull'allineamento.

1. Girarsi e leggere l'azimut del punto di partenza (A). Se questo coincide con l'azimut reciproco (nell'esempio, 316° cioè $136^\circ + 180^\circ$), si è sulla direzione di marcia. Valori diversi indicano uno scostamento dalla corretta direzione.



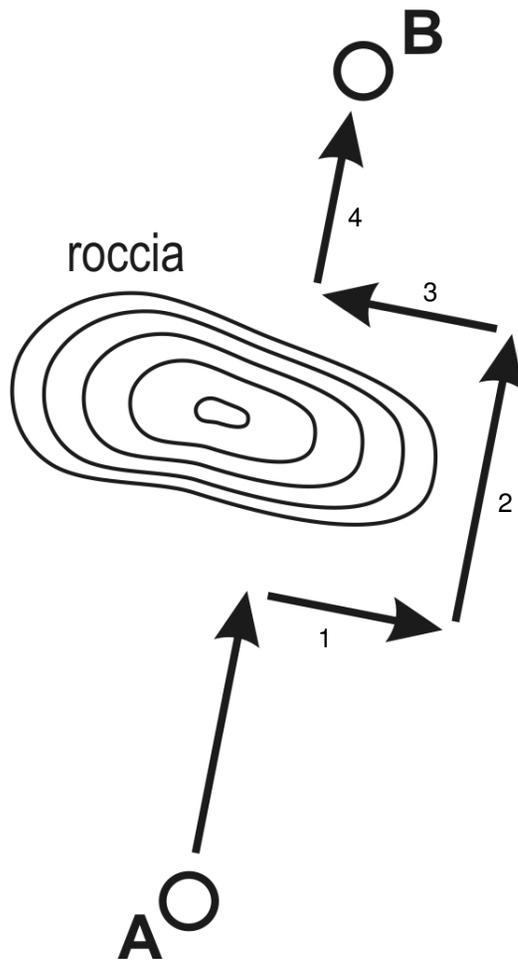
CONTROLLO DELLA DIREZIONE DI MARCIA



2. Ruotare il quadrante girevole fino a leggere il valore dell'angolo (nell'esempio, 316°) in corrispondenza del punto indicatore sulla placca di base.
3. Girare su sé stessi con tutto il corpo (non con il polso!) e fare in modo che l'ago rosso venga compreso fra le due direttrici rosse del Nord.
4. Se la freccia di direzione indica il punto di partenza (A), si è sull'allineamento. Se il punto di partenza cade a destra o a sinistra, spostarsi dalla stessa parte sino ad intercettarlo con la freccia di direzione.



AGGIRARE UN GROSSO OSTACOLO



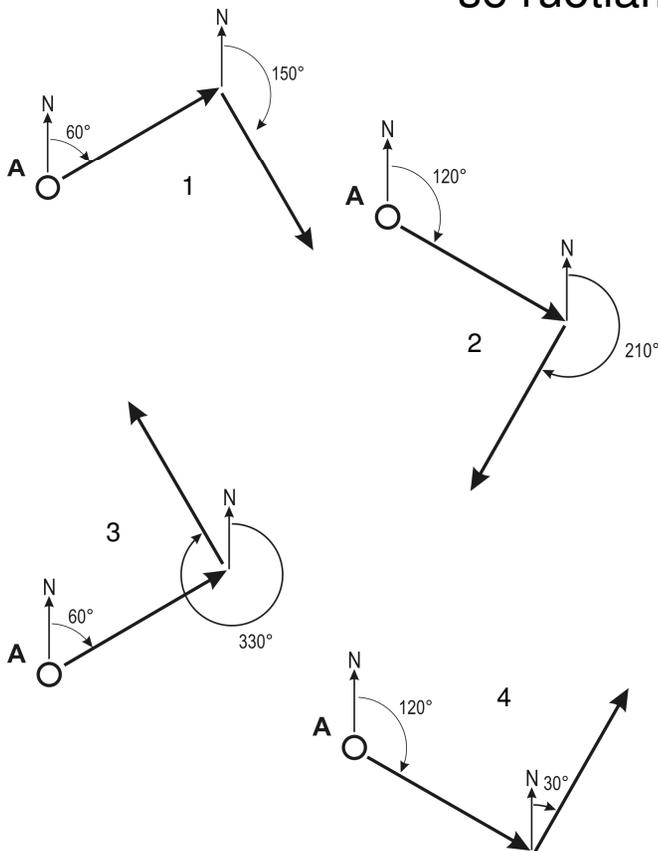
1. Per aggirare un grosso ostacolo che troviamo lungo la direzione di marcia e che ci impone una lunga deviazione, ruotiamo di 90° verso destra o verso sinistra e procediamo secondo questa nuova direzione, contando i passi.
2. Giunti a distanza opportuna per aggirare l'ostacolo, ruotiamo di 90° in senso opposto e procediamo lungo questa direzione che è parallela alla direzione di marcia primitiva.
3. Superato l'ostacolo, ruotiamo ancora di 90° in senso opposto e procediamo fermandoci quando abbiamo contato lo stesso numero di passi della prima deviazione. Ci troviamo, ora, sull'allineamento primitivo, che siamo stati costretti ad abbandonare.
4. Riprendiamo la nostra direzione di marcia, procedendo secondo l'azimut primitivo.



AGGIRARE UN GROSSO OSTACOLO

Secondo quale nuovo azimut procedere dopo ogni rotazione di 90° ?

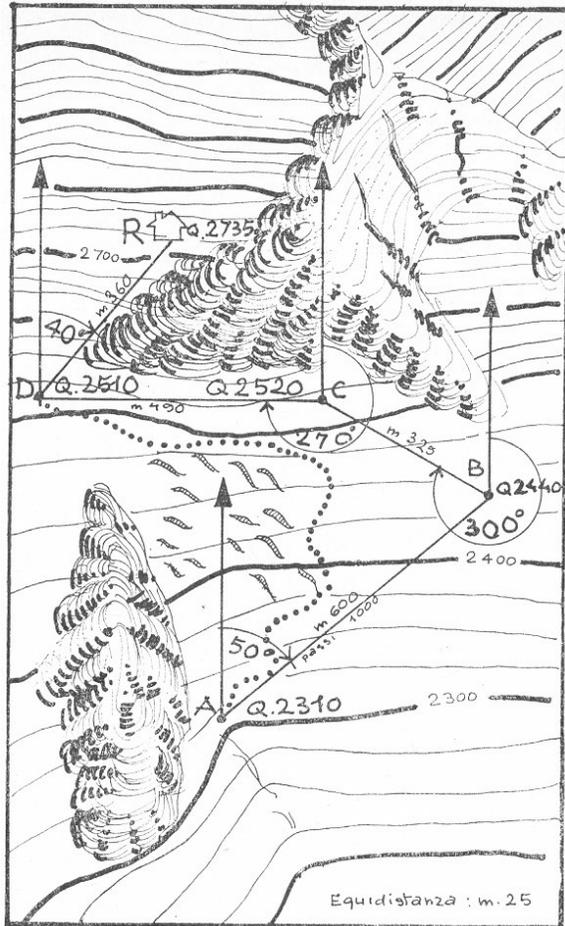
Se ruotiamo a destra, dobbiamo aggiungere 90° all'azimut precedente, se ruotiamo a sinistra, dobbiamo togliere 90°.



1. Azimut iniziale minore di 90° e rotazione a **destra**.
Dobbiamo **aggiungere** 90°.
Nuovo azimut = $60^\circ + 90^\circ = 150^\circ$
2. Azimut iniziale maggiore di 90° e rotazione a **destra**.
Dobbiamo **aggiungere** 90°.
Nuovo azimut = $120^\circ + 90^\circ = 210^\circ$
3. Azimut iniziale minore di 90° e rotazione a **sinistra**.
Dobbiamo **togliere** 90°.
Nuovo azimut = $60^\circ - 90^\circ = -30^\circ = 360^\circ - 30^\circ = 330^\circ$
4. Azimut iniziale maggiore di 90° e rotazione a **sinistra**.
Dobbiamo **togliere** 90°.
Nuovo azimut = $120^\circ - 90^\circ = 30^\circ$



SEGUIRE UNA ROTTA



Un passo misura circa:
60 cm su terreno piano
50 cm su terreno di media pendenza
40 cm su terreno di pendenza notevole.

Per procedere dritti durante il cammino lungo un percorso rettilineo, l'ago magnetico deve sempre rimanere fra le due direttrici rosse del Nord. In tratti di percorso lunghi, è facile incorrere in qualche errore; quindi, è consigliabile avere come mete intermedie oggetti ben visibili che si trovano lungo la direzione di marcia (alberi, case, ecc.), camminare fino alla meta intermedia scelta e ripetere il procedimento fino alla meta finale.

Nella pratica, difficilmente si raggiunge la meta con un unico tratto rettilineo, ma si deve individuare una serie di punti intermedi (rotta) ben individuabili sul terreno, raggiungibili con direzioni variabili da tratto a tratto, anche con dislivelli differenziati.



SEGUIRE UNA ROTTA

Il territorio ha i suoi "cartelli indicatori", sono i sentieri, i ruscelli, i muretti, i recinti, i tralicci, i campi, i boschi, ecc.

È possibile orientarsi e attraversare un territorio seguendo punti di riferimento precisi e riconoscibili.

Sulla carta topografica, si individuano il percorso da seguire e le relative "linee di conduzione" (un muretto, un ruscello, un sentiero, una valle, una cresta, ecc.).

Lungo questo percorso, si individuano alcuni punti di riferimento (un incrocio, un laghetto, una torre, ecc.) dove effettuare eventuali deviazioni e "le linee d'arresto" (un muretto, un ruscello, un sentiero, il limite di un bosco, un ghiaione, una parete rocciosa, ecc.) che costituiscono una precisa indicazione sulla posizione raggiunta.

Procedendo da una linea d'arresto all'altra, si percorre l'intero schizzo di rotta.

