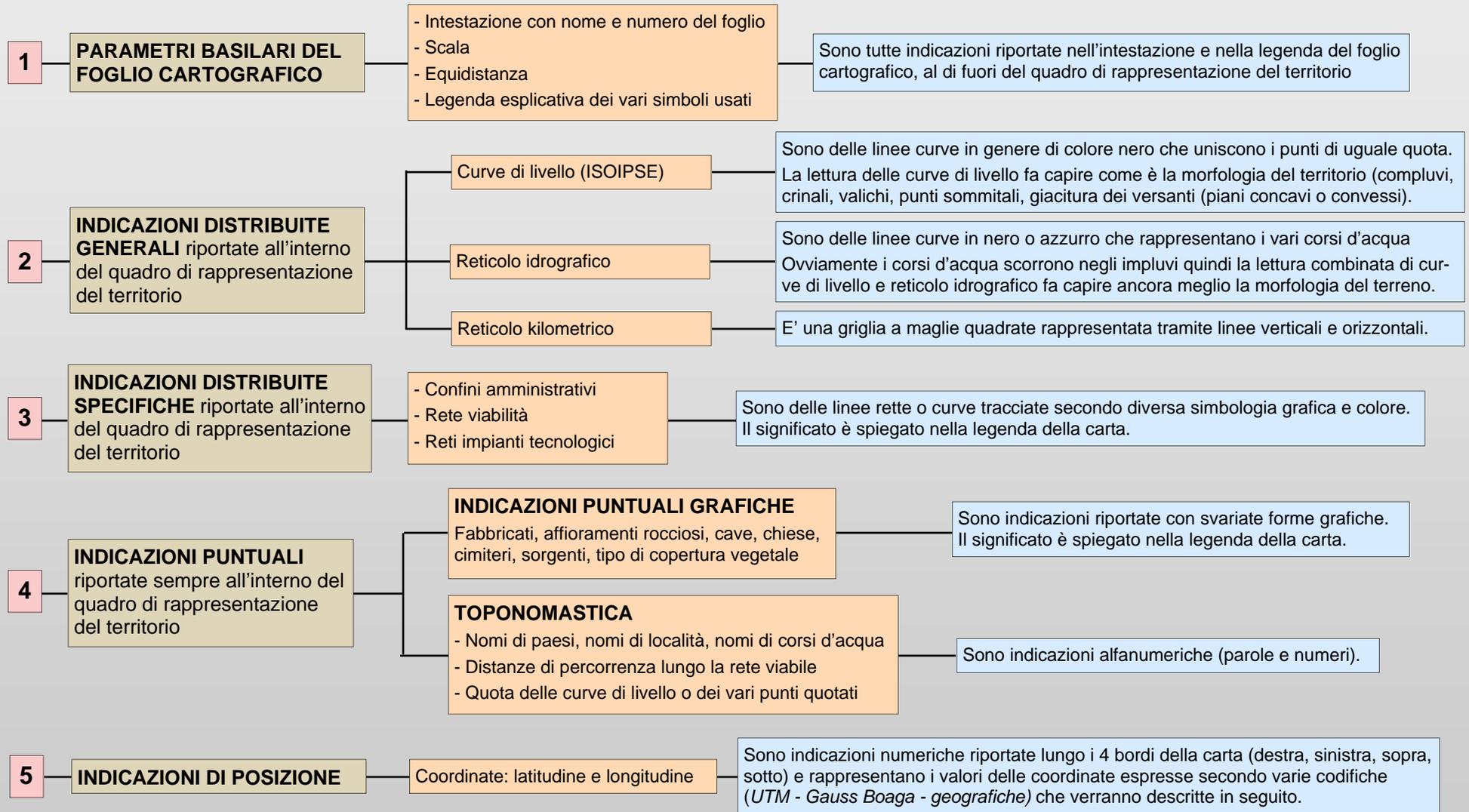


12. CENNI DI CARTOGRAFIA

Le varie carte topografiche presenti in commercio o reperibili presso Enti come le Amministrazioni regionali o l'IGM (Istituto Geografico Militare) contengono una grande mole di informazioni relative alla porzione di territorio rappresentato.

Queste informazioni sono indicate graficamente tramite diverse simbologie e possono essere classificate come segue:



Un caso a parte sono le carte catastali dove sono riportati solo i confini delle varie particelle e i fabbricati. In queste carte non sono indicate curve di livello, reticolo idrografico e reticolo kilometrico, inoltre la viabilità non è aggiornata.

12.1. TIPOLOGIE DI PRODOTTI CARTOGRAFICI

Di seguito si elencano le principali tipologie di cartografie disponibili.

Alcune come la carta tecnica regionale, le carte IGM e le carte catastali sono reperibili direttamente presso gli Enti gestori (Regioni, IGM e Catasto).

Carte di altri tipi, come quelle turistiche e stradali, sono reperibili in commercio presso librerie, edicole ecc.

CARTA TECNICA REGIONALE (C.T.R.)

Sono cartografie redatte a cura degli uffici cartografici delle varie Amministrazioni regionali. Le carte tecniche regionali delle diverse Regioni italiane possono differire come grafica ed editing ma i prodotti di base sono sostanzialmente i seguenti:

- Carte topografiche in varia scala
- Sviluppi specifici in grande scala
- Carte tematiche

Carta topografica 1:50000 in bianco e nero o a colori Equidistanza curve di livello: 25 o 50 m

Carta topografica 1:25000 in bianco e nero Equidistanza curve di livello: 25 m

Carta topografica 1:10000 in bianco e nero Equidistanza curve di livello: 5 m

Carta topografica 1:5000 in bianco e nero Equidistanza curve di livello: 5 m

Sviluppi specifici 1:2000 (non coprono in genere tutto il territorio regionale)

Carte tematiche in varia scala: ad esempio carte della vegetazione, carte della franosità ecc.

CARTA I.G.M.

(Istituto Geografico Militare)

Tavole in scala 1:100000 a colori Equidistanza curve di livello: 50 m

Tavolette in scala 1:25000 in bianco e nero o a colori Equidistanza curve di livello: 25 m

CARTA CATASTALE

QUADRO D'UNIONE in scala 1:10000 - rappresenta l'intero territorio comunale in scala 1:10000
- riporta il perimetro dei vari fogli in scala 1:2000 che compongono il quadro d'unione

FOGLI in scala 1:2000 - il territorio comunale è rappresentato da diversi fogli numerati
- ogni foglio è a sua volta suddiviso in particelle catastali (mappali)

CARTE TURISTICHE

- sono in varia scala, in genere 1:50000 o 1:25000
- sono generalmente a colori
- sono evidenziati i principali sentieri turistici

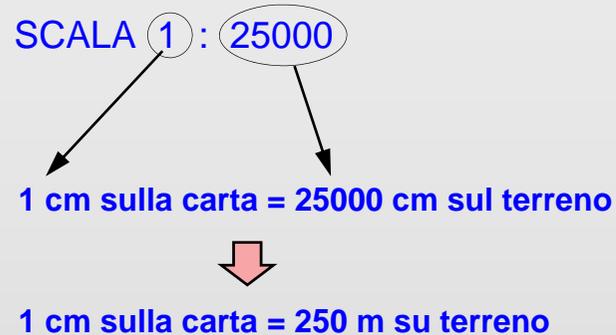
CARTE STRADALI

- sono in varia scala, in genere 1:250000
- è evidenziata la rete stradale suddivisa in diverse colorazione ad esempio: strade statali (rosse), provinciali (arancioni), comunali (gialle), secondarie (bianche) ecc.

12.2. SCALA DI UNA CARTA

La scala di una carta è una indicazione riportata in buona evidenza sulla testata della legenda di ogni foglio cartografico

Esempio:



SCALA	CARRISPONDENZA
1:1000	1 cm sulla carta = 10 m sul terreno
1:2000	1 cm sulla carta = 20 m sul terreno
1:5000	1 cm sulla carta = 50 m sul terreno
1:10000	1 cm sulla carta = 100 m sul terreno
1:25000	1 cm sulla carta = 250 m sul terreno
1:50000	1 cm sulla carta = 500 m sul terreno
1:100000	1 cm sulla carta = 1000 m sul terreno
1:250000	1 cm sulla carta = 2500 m sul terreno
1:1000000	1 cm sulla carta = 10 Km sul terreno

LO SCALIMETRO

Nella legenda della carta è in genere riportato anche lo scalimetro.

Lo scalimetro è una indicazione grafica che rappresenta in modo visivo la corrispondenza tra distanze sulla carta e distanze reali.

Ovviamente le dimensioni con cui è disegnato lo scalimetro variano a seconda della scala della carta.

Spesso sotto lo scalimetro è indicata l'equidistanza della carta (vedi successivo paragrafo).



equidistanza curve di livello 25 m

12.3. EQUIDISTANZA DI UNA CARTA

L'equidistanza di una carta è una indicazione riportata in testa alla legenda di ogni foglio cartografico a **curve di livello**

L'EQUIDISTANZA E' IL DISLIVELLO TRA DUE CURVE DI LIVELLO CONSECUTIVE

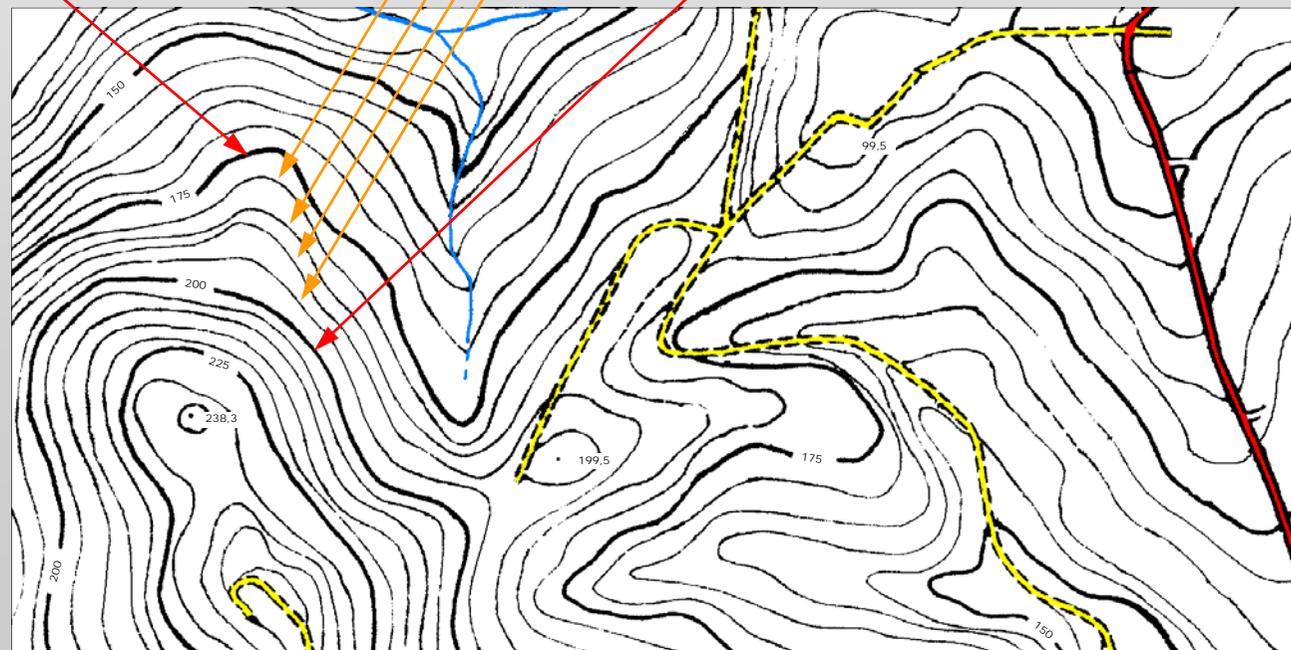
LE CURVE DI LIVELLO (dette anche ISOIPSE) SONO DELLE LINEE CURVE CHE UNISCONO I PUNTO DI UGUALE QUOTA

Esempio: SE L'EQUIDISTANZA DI UNA CARTA E' 5 m SIGNIFICA CHE E' TRACCIATA UNA CURVA DI LIVELLO AD OGNI 5 m DI QUOTA

Curva di livello a quota 175 m (indicata in neretto)

Curve di livello intermedie a quota: 180 - 185 - 190 - 195
Quindi una ogni 5 m di quota → **EQUIDISTANZA = 5 m**

Curva di livello a quota 200 m (indicata in neretto)



12.5. RETICOLO KILOMETRICO UTM

Il reticolo kilometrico UTM è una griglia a maglie quadrate riportata sul foglio cartografico.

LE MAGLIE QUADRATE INDICANO QUADRATI LA CUI DIMENSIONE **SUL TERRENO E' 1 Km DI LATO**
 Il reticolo è sempre riportato nelle carte tecniche regionali dalla scala 1:5000 alla scala 1:50000 e nelle tavolette I.G.M. in scala 1:25000.

Nelle tavole I.G.M. in scala 1:100000 è riportato solo il reticolo di 10 Km di lato in quanto il reticolo kilometrico sarebbe formato da piccole maglie di 1 cm di lato che renderebbero di difficile lettura la carta.

Il reticolo kilometrico è riportato anche in alcune carte escursionistiche.



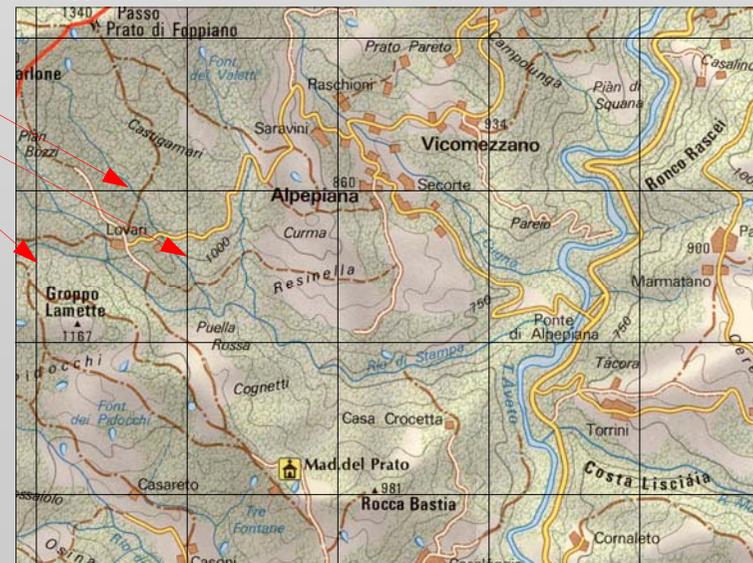
IL RETICOLO INDICA QUADRATI DI 1 Km DI LATO.

A SECONDA DELLA SCALA DELLA CARTA I QUADRATI DEL RETICOLO HANNO QUINDI DIVERSA GRANDEZZA

SCALA	DIMENSIONI MAGLIE DEL RETICOLO
1:5000	cm 20 x 20
1:10000	cm 10 x 10
1:25000	cm 4 x 4
1:50000	cm 2 x 2
1:100000	cm 10 x 10 (quadrati di 10 Km di lato)

A titolo di esempio si riporta lo stralcio di una carta escursionistica dell'Appennino piacentino in scala 1:50000

RETICOLO KILOMETRICO UTM
 Le maglie del reticolo sono cm 2x2



CHE INDICAZIONI RIPORTA IL RETICOLO KILOMETRICO UTM ?

Sulle **carte tecniche regionali** ogni riga del reticolo è indicata con un simbolo grafico sul margine della carta che generalmente è 

Inoltre ad ogni riga del reticolo, sempre sul margine della carta, è riportato un numero di riferimento a 3 cifre (longitudine) e a 4 cifre (latitudine).

Questo numero serve per determinare il valore numerico delle coordinate.

Sulle **carte I.G.M.** ad ogni riga del reticolo è riportato un numero:

- di una cifra per le tavole in scala 1:100000
- di due cifre per le tavolette in scala 1:25000

Anche questo numero serve per determinare le coordinate.

Sulle **carte turistiche** accade spesso di non trovare alcuna indicazione numerica o grafica in corrispondenza delle righe del reticolo per cui in tal caso è impossibile ricavare le coordinate.

12.6. COORDINATE DI UN PUNTO

Un punto individuato sul foglio cartografico è sempre individuabile tramite le sue coordinate: LATITUDINE e LONGITUDINE

LATITUDINE e LONGITUDINE sono sempre espresse da numeri.

TUTTAVIA QUESTI NUMERI ASSUMONO DIVERSA FATTURA A SECONDA DELLA MODALITA' CON CUI SONO ESPRESSE LE COORDINATE

COORDINATE GEOGRAFICHE

Vedi [paragrafo 12.6.1](#)

COORDINATE GAUSS-BOAGA

Fanno riferimento al reticolo kilometrico di Gauss-Boaga
Vedi [paragrafo 12.6.2](#)

COORDINATE UTM

Fanno riferimento al reticolo kilometrico UTM
Vedi [paragrafo 12.6.3](#)

DIFFERENZA TRA COORDINATE UTM E GAUSS-BOAGA

Le coordinate UTM e le coordinate Gauss-Boaga sono strutturate in modo molto simile, cambia però il reticolo kilometrico di riferimento.

I due reticoli kilometrici sono leggermente sfalsati a causa della diversa tecnica di proiezione geografica utilizzata per la rappresentazione del territorio

Reticolo kilometrico UTM

E' quello rappresentato a maglie quadrate sulle carte tecniche regionali e sulle carte I.G.M. Questo significa che sono tracciate e visibili le righe orizzontali e verticali sul foglio cartografico il cui simbolo di riferimento sul margine della carta è 

Reticolo kilometrico Gauss-Boaga: non è rappresentato in modo completo sulle carte. Questo significa che non sono tracciate le righe.

Nelle carte tecniche regionali è indicato solo il simbolo di riferimento sul margine della carta che generalmente è 

A fianco di questo simbolo c'è il valore numerico della coordinata Gauss-Boaga. Nelle carte I.G.M. il reticolo di Gauss-Boaga non è indicato.

LE OPERAZIONI CON LE COORDINATE VERRANNO DESCRITTE **UTILIZZANDO SEMPRE IL RETICOLO UTM** IN QUANTO E' IL RETICOLO INDICATO GRAFICAMENTE SU TUTTE LE CARTE E RIGUARDA LA MAGGIOR PARTE DELLE UTILIZZAZIONI PRATICHE .

COSA SERVE SAPER FARE

SE SI OPERA SULLA CARTA TECNICA REGIONALE

Fissato un punto sulla carta:

RICAVARE LE COORDINATE UTM DEL PUNTO

Vedi [paragrafo 12.6.3.a](#)

Note le coordinate di un punto

TRACCIARE IL PUNTO SULLA CARTA

Vedi [paragrafo 12.6.3.b](#)

SE SI OPERA SULLA CARTA IGM

Fissato un punto sulla carta IGM 1:25000 o 1:100000:

RICAVARE LE COORDINATE UTM DEL PUNTO

Note le coordinate di un punto

TRACCIARE IL PUNTO SULLA CARTA

12.6.1 COORDINATE GEOGRAFICHE

Sono le classiche coordinate espresse in gradi - primi - secondi

DEFINIZIONE

LATITUDINE: Angolo al centro della terra tra l'equatore e il parallelo passante per il punto

LONGITUDINE: Angolo posto sull'asse di rotazione terrestre tra il meridiano di Greenwich e il meridiano passante per il punto

ESEMPIO

Ad es. le coordinate geografiche della vetta dell'Isola del Tino (SP) sono

Latitudine: 44°01'41" Longitudine: 9°51'00"

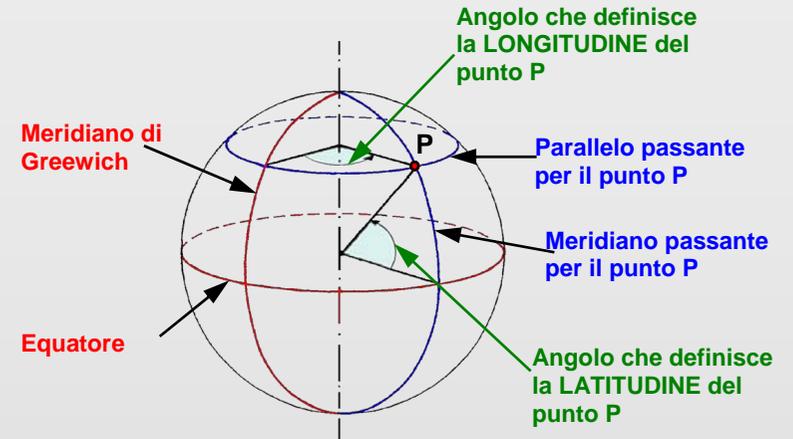
NB Nelle carte IGM la longitudine geografica è riferita al meridiano di Monte Mario che è posizionato a 12°27'08" di longitudine

Se abbiamo la longitudine riferita a Monte Mario e vogliamo passare alla longitudine riferita a Greenwich basta fare:

$$\text{LONGITUDINE GREENWICH} = 12^{\circ}27'08'' \pm \text{LONGITUDINE MONTE MARIO}$$

Si mette il + quando la longitudine di Monte Mario è una longitudine "EST" (cioè il punto è a EST di Monte Mario)

Si mette il - quando la longitudine di Monte Mario è una longitudine "OVEST" (cioè il punto è a OVEST di Monte Mario)



MERIDIANO DI GREENWICH

Longitudine est 9°51'00"

Si dice "EST" perché il punto si trova a EST del meridiano di Greenwich

Si dice "NORD" perché il punto si trova a NORD dell'equatore

Latitudine nord 44°01'41"

EQUATORE

Vetta dell'Isola del Tino (SP)

MERIDIANO DI GREENWICH

12°27'08"

MERIDIANO DI MONTE MARIO

Longitudine ovest 2°36'08" (riferita a Monte Mario)

Latitudine nord 44°01'41"

EQUATORE

12.6.2. COORDINATE DI GAUSS-BOAGA (Sistema Nazionale Italiano) SULLA CARTA TECNICA REGIONALE

Sono coordinate espresse con semplici numeri che rappresentano distanze in metri. Si possono rilevare sulla Carta Tecnica Regionale ma non sulle carte IGM.

COORDINATE GAUSS-BOAGA

Fanno riferimento al reticolo di Gauss Boaga che è indicato solo sul bordo della Carta Tecnica Regionale con il simbolo 

LATITUDINE: Rappresenta la distanza in metri dall'equatore. In Italia tale numero è composto sempre da 7 cifre.

LONGITUDINE: Rappresenta la distanza dal **meridiano di riferimento** che, per le Gauss-Boaga, **NON E'** quello di Greenwich. In Italia tale numero è sempre composto da 7 cifre

Nella rappresentazione conforma di Gauss, il globo terrestre è stato diviso in 60 fusi di 6° di ampiezza. L'Italia è compresa nei fusi 32 e 33.

Il **meridiano di riferimento** è il meridiano centrale del fuso.

Per la parte di Italia che ricade nel fuso da 6° a 12° (fuso 32) il meridiano di riferimento è il meridiano a 9° di longitudine riferita a Greenwich.

Per la parte di Italia che ricade nel fuso da 12° a 18° (fuso 33) il meridiano di riferimento è il meridiano a 15° di longitudine riferita a Greenwich.

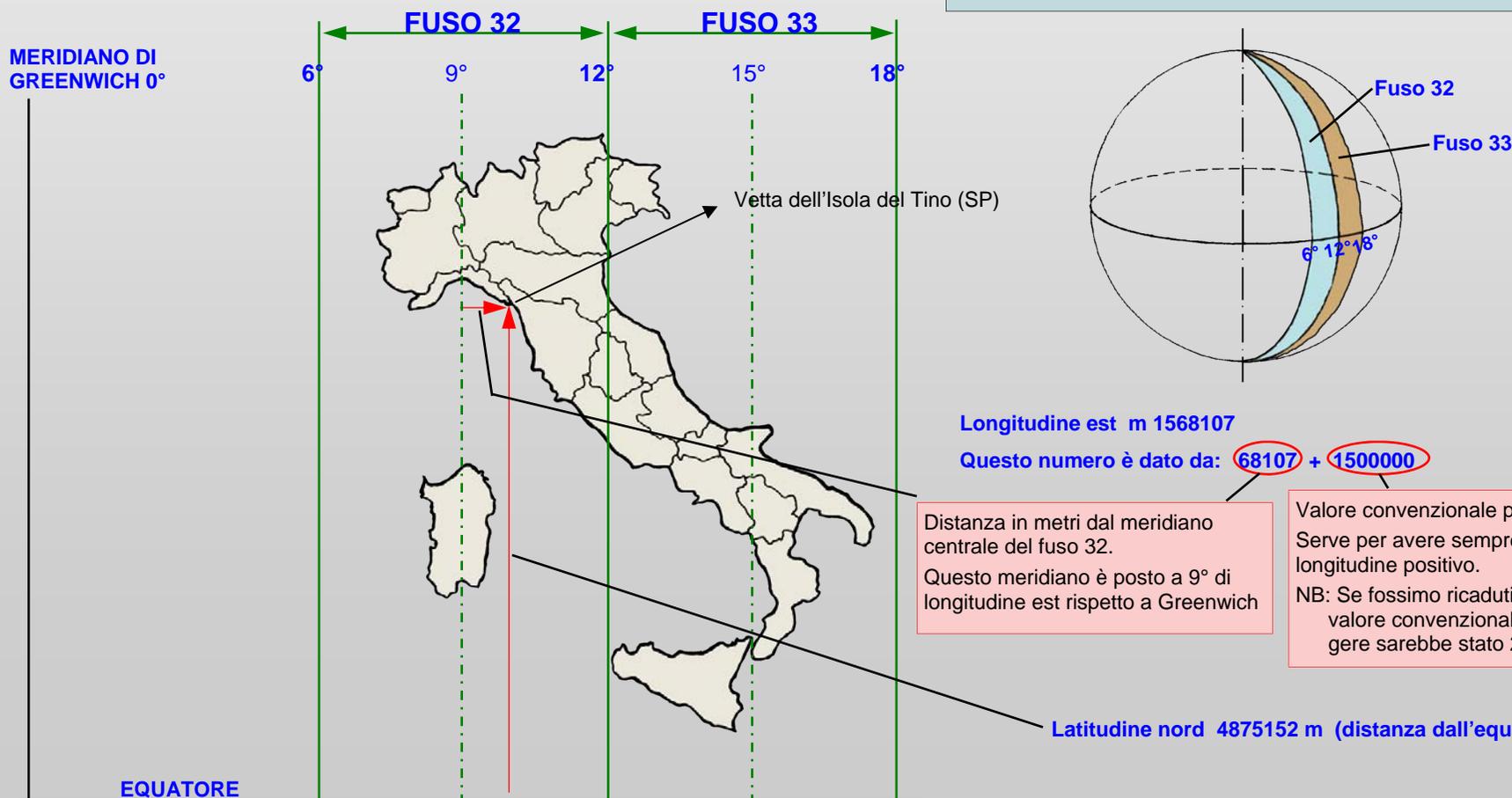
ESEMPIO

Le coordinate di Gauss Boaga della vetta dell'isola del TINO (SP) sono:

Latitudine: 4875152

Longitudine: 1568107

Il metodo di rilevamento è simile a quello descritto per le coordinate UTM al [paragrafo 12.6.3](#). La sola differenza è che fa riferimento al reticolo da Gauss-Boaga anziché a quello UTM



Longitudine est m 1568107

Questo numero è dato da: **68107** + **1500000**

Distanza in metri dal meridiano centrale del fuso 32. Questo meridiano è posto a 9° di longitudine est rispetto a Greenwich

Valore convenzionale per il fuso 32. Serve per avere sempre un valore di longitudine positivo. NB: Se fossimo ricaduti nel fuso 33 il valore convenzionale da aggiungere sarebbe stato 2250000 m

Latitudine nord 4875152 m (distanza dall'equatore)

12.6.3 COORDINATE UTM (Universal Transverse Mercator) SULLA CARTA TECNICA REGIONALE

Anche le coordinate UTM sono espresse con semplici numeri che rappresentano distanze in metri. Si possono rilevare sia sulla carta tecnica regionale che sulle carte IGM.

COORDINATE UTM

Fanno riferimento al reticolo UTM che è indicato integralmente sulla Carta Tecnica Regionale con il simbolo 

LATITUDINE: Rappresenta la distanza in metri dall'equatore.

LONGITUDINE: Rappresenta la distanza dal **meridiano di riferimento** che, per le UTM, **NON E'** quello di Greenwich.

Il **meridiano di riferimento** è lo stesso che si aveva per le Gauss-Boaga.

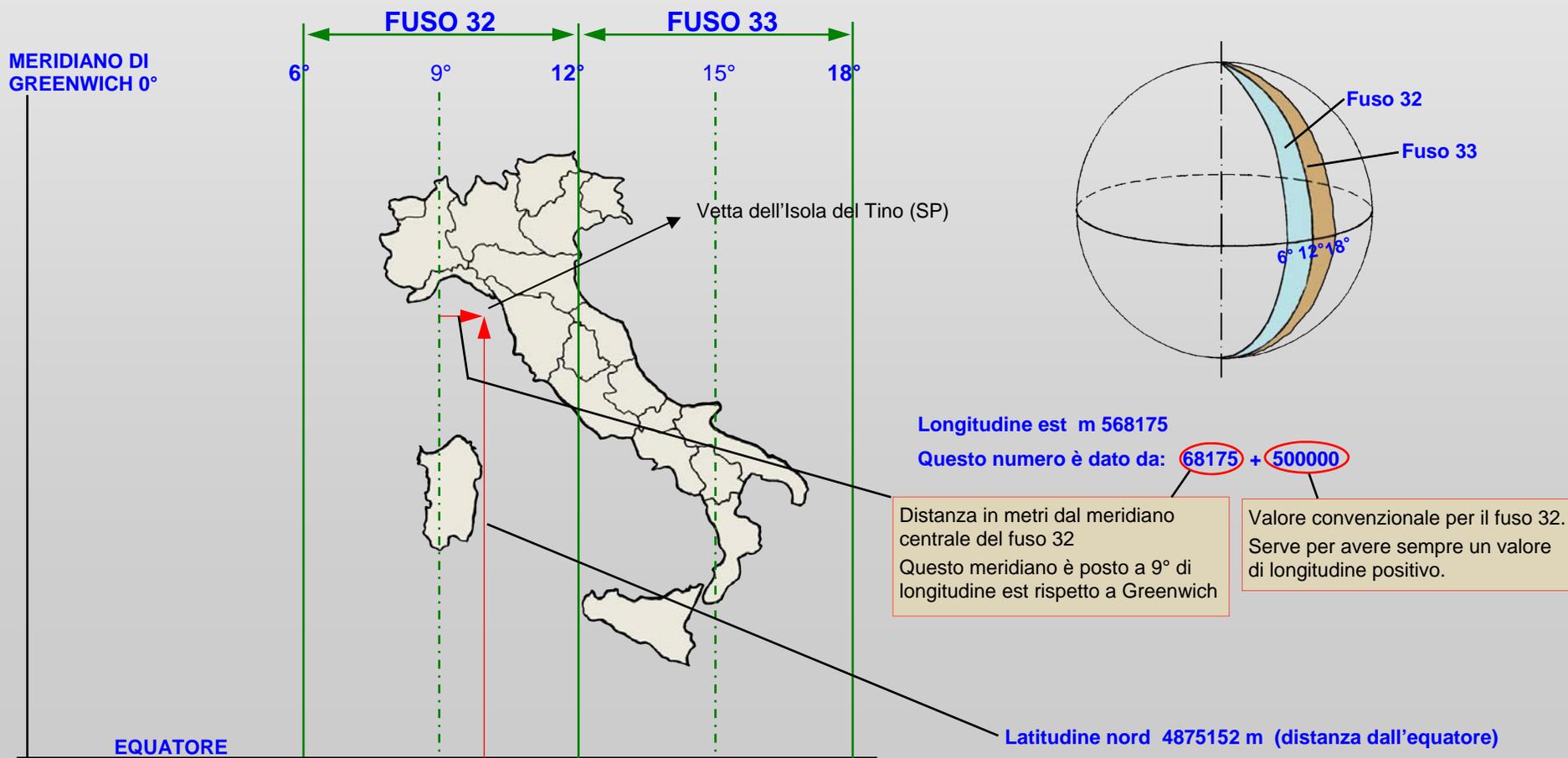
Tuttavia i due reticoli (UTM e Gauss Boaga) non coincidono ma sono leggermente sfalsati uno rispetto all'altro, questo comporta una leggera differenza nella lettura delle coordinate tra UTM e Gauss Boaga.

ESEMPIO

Le coordinate UTM della vetta dell'isola del TINO (SP) sono:

Latitudine: 4875370 **Longitudine: 568175**

Vedi metodo di rilevamento ai successivi paragrafi [12.6.3.a](#) e [12.6.3.b](#)



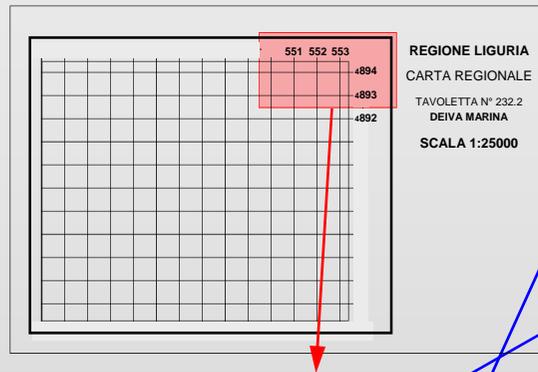
12.6.3.a Fissato un punto sulla Carta Tecnica Regionale ricavare le sue coordinate UTM

Una volta individuato il punto di interesse sulla carta tecnica regionale, la procedura per ricavare le sue coordinate UTM è la seguente

SITUAZIONE DI PARTENZA: Punto individuato sulla carta: **X**
NECESSITA RICAVARE LE SUE COORDINATE UTM

NB. La latitudine si misura tramite i numeri presenti sui lati **destra o sinistro** della carta
La longitudine si misura tramite i numeri presenti sui lati **sopra o sotto** della carta

FOGLIO CARTA TECNICA REGIONALE SCALA 1:25000



1. Individuare nel reticolo chilometrico la linea verticale immediatamente a sinistra del punto e trascrivere il numero di riferimento: 551

LONGITUDINE: 5 5 1 4 5 0

2. Misurare sulla carta la lunghezza tra il punto e la linea del reticolo 551

- la lunghezza misura 1,80 cm
- in scala 1:25000 (1 cm = 250 m)
- corrisponde ad una distanza reale di: $1,80 \times 250 = 450$ m

NB Se la distanza reale calcolata risultasse di 2 cifre o 1 cifra bisogna inserire degli zeri

Esempio:

- Distanza di 2 cifre: 45 si deve scrivere 045
- Distanza di 1 cifra: 5 si deve scrivere 005

3. Individuare nel reticolo chilometrico la linea orizzontale immediatamente sotto il punto e trascrivere il numero di riferimento: 4904

LATITUDINE: 4 9 0 4 5 7 5

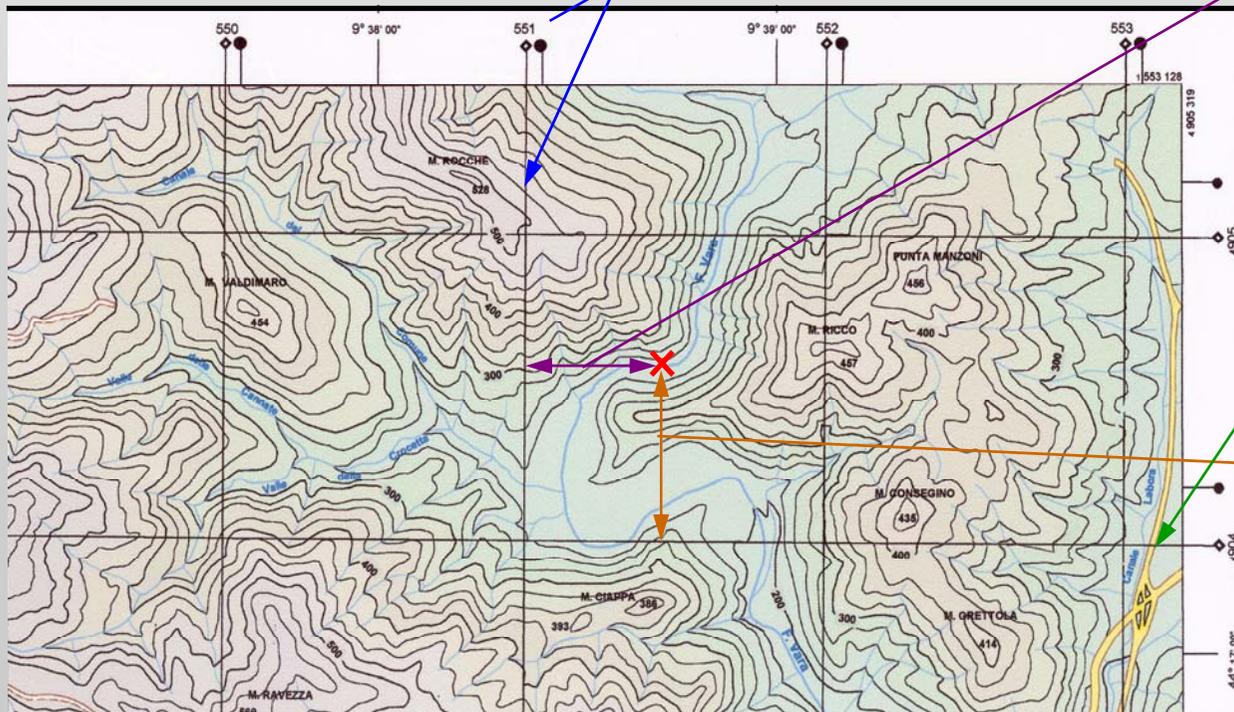
4. Misurare sulla carta la lunghezza tra il punto e la linea del reticolo 4904

- la lunghezza misura 2,30 cm
- in scala 1:25000 (1 cm = 250 m)
- corrisponde ad una distanza reale: $2,30 \times 250 = 575$ m

NB Se la distanza reale calcolata risultasse di 2 cifre o 1 cifra bisogna inserire degli zeri

Esempio:

- Distanza di 2 cifre: 45 si deve scrivere 045
- Distanza di 1 cifra: 5 si deve scrivere 005

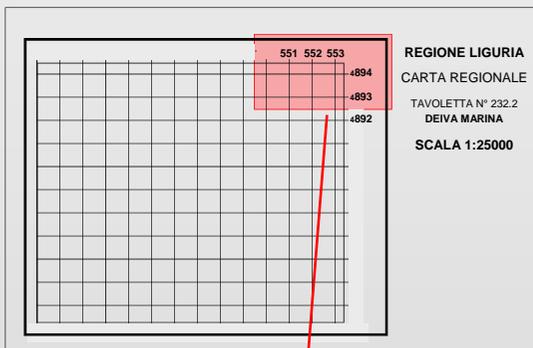


12.6.3.b - Note le coordinate di un punto tracciarlo sulla Carta Tecnica Regionale

Una volta note le coordinate UTM di un punto (ad esempio tramite il GPS) la procedura per tracciare il punto sulla Carta tecnica regionale è la seguente

NB. La latitudine si misura tramite i numeri presenti sui lati **destra o sinistro** della carta. La longitudine si misura tramite i numeri presenti sui lati **sopra o sotto** della carta.

FOGLIO CARTA TECNICA REGIONALE SCALA 1:25000



SITUAZIONE DI PARTENZA: Coordinate del punto: **X** LONGITUDINE **551 450** LATITUDINE **4904 575**
BISOGNA TRACCIARE IL PUNTO SULLA CARTA

1. Individuare nel reticolo chilometrico la
linea verticale con numero di riferimento: **551**

2. Calcolare a quanto
corrisponde sulla carta la distanza: **450 m**
- in scala 1:25000 (1 cm = 250 m)
- sulla carta corrispondono a: $450 : 250 = 1,8$ cm

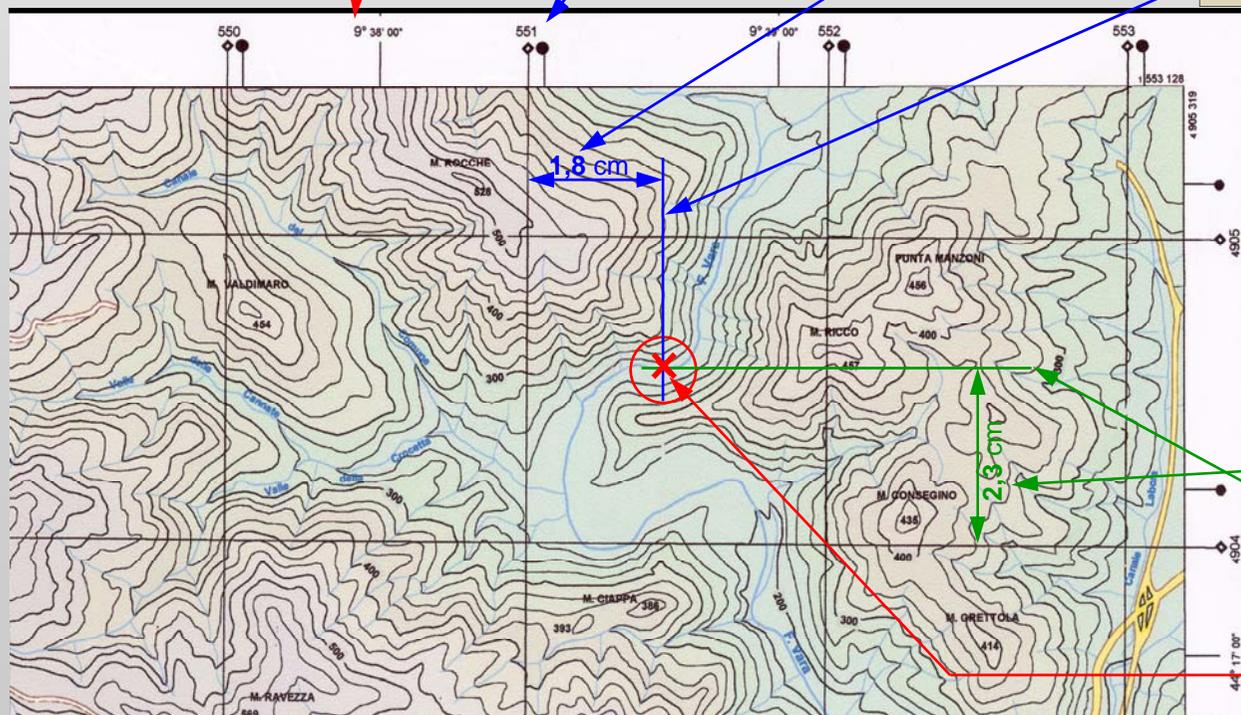
3. Tracciare una parallela distante **1,8 cm** dalla linea
verticale 551 del reticolo chilometrico

4. Individuare nel reticolo chilometrico la
linea orizzontale con numero di
riferimento: **4904**

5. Calcolare a quanto
corrisponde sulla carta la distanza: **575 m**
- in scala 1:25000 (1 cm = 250 m)
- sulla carta corrispondono a: $575 : 250 = 2,3$ cm

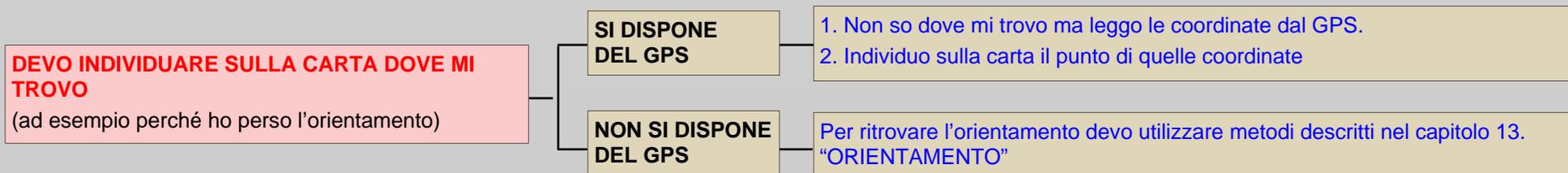
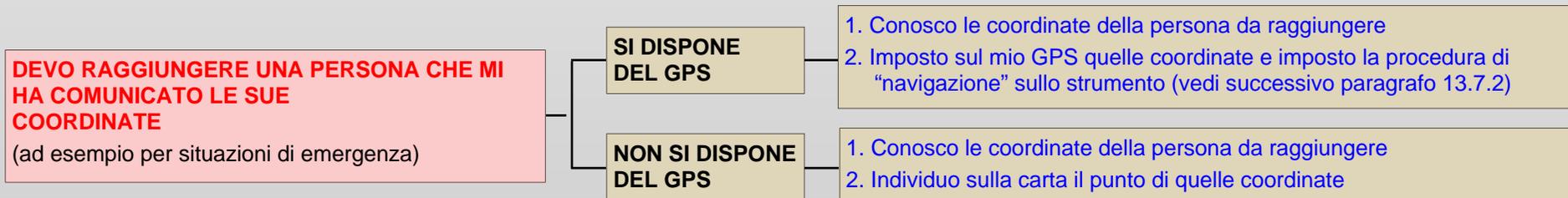
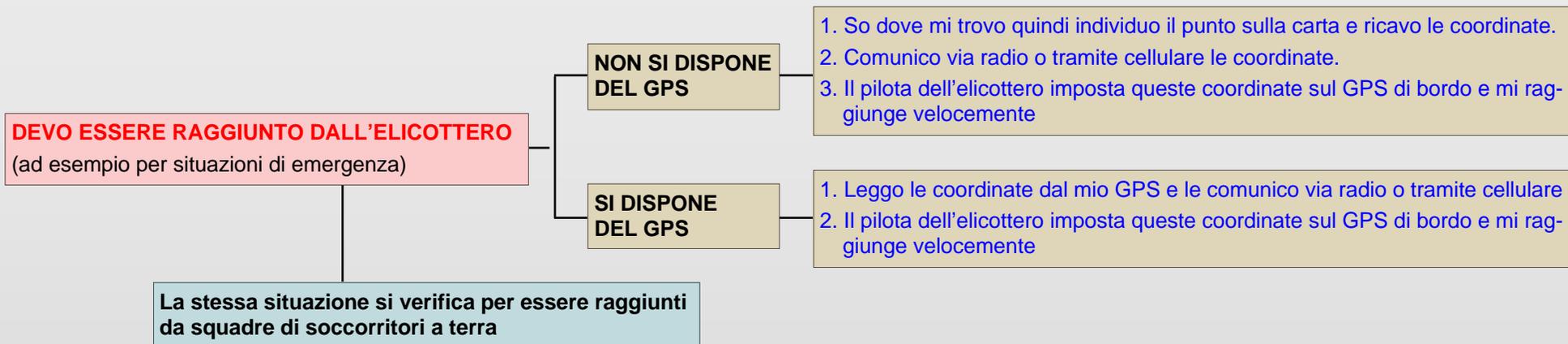
6. Tracciare una parallela distante **2,3 cm** dalla linea
orizzontale 4904 del reticolo chilometrico

**L'INCROCIO TRA LE DUE LINEE (quella blu e
quella verde) E' IL PUNTO CERCATO**



12.6.4 - POSSIBILI APPLICAZIONI SULL'UTILIZZO DELLE COORDINATE

Le possibili applicazioni nelle quali può essere utile l'utilizzo delle coordinate sono elencate di seguito (vedi anche **paragrafo 13.7.** utilizzo del GPS)



12.7. TIPOLOGIE DI PRODOTTI CARTOGRAFICI

L'andamento delle **curve di livello e del reticolo idrografico** permette di capire la morfologia del terreno.

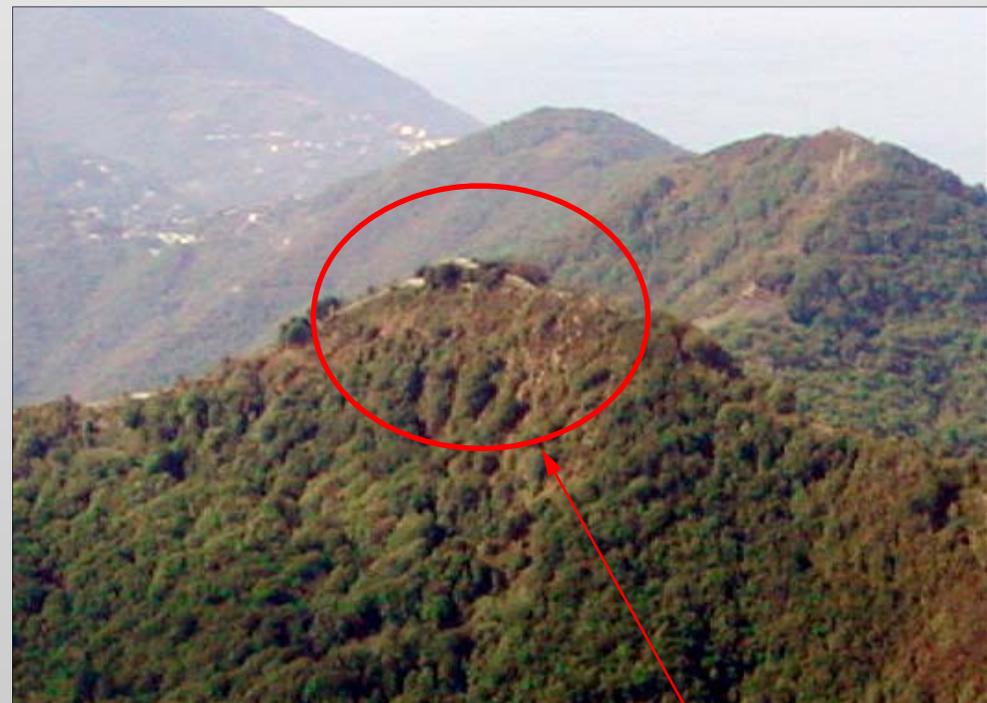
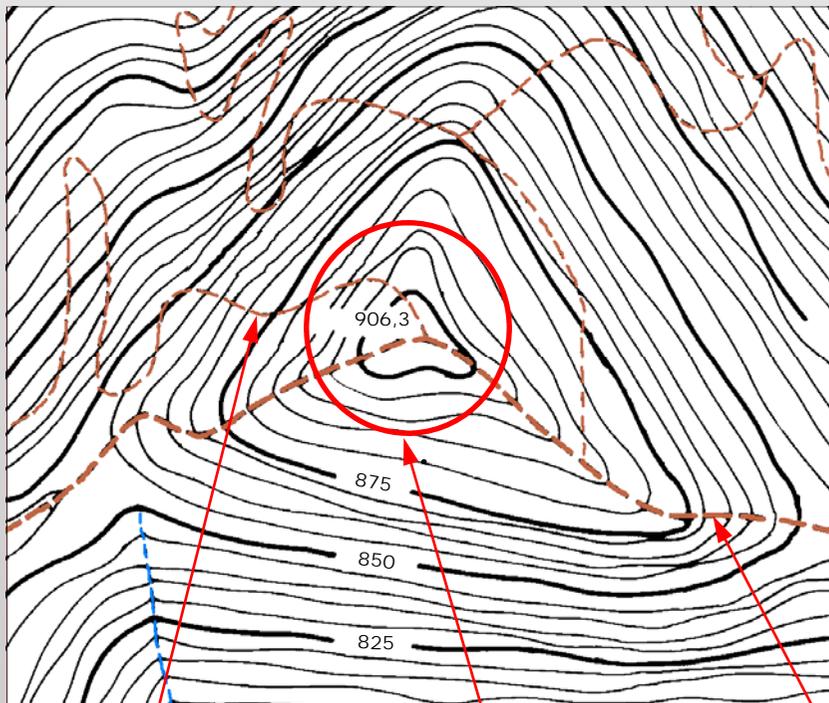
Avere idea della morfologia del terreno è fondamentale, come si vedrà in seguito, per sviluppare la capacità di orientarsi muovendosi sul territorio.

Di seguito si riportano alcuni esempi descrittivi delle varie morfologie più tipiche e, laddove possibile, anche con una rappresentazione visiva del territorio.

Naturalmente le possibili conformazioni geometriche del terreno sono molto numerose e diverse tra loro, tuttavia gli esempi sottoriportati evidenziano i concetti base di "lettura" delle curve di livello e del reticolo idrografico.

Una volta appresi i concetti base l'operatore può esercitarsi autonomamente nel seguente modo:

1. Si posiziona in punti panoramici del territorio con al seguito la carta topografica.
2. Osserva la conformazione morfologica della zona in vista.
3. Ricerca sulla carta topografica la zona che sta guardando dal vero e verifica l'andamento delle curve di livello e del reticolo idrografico.



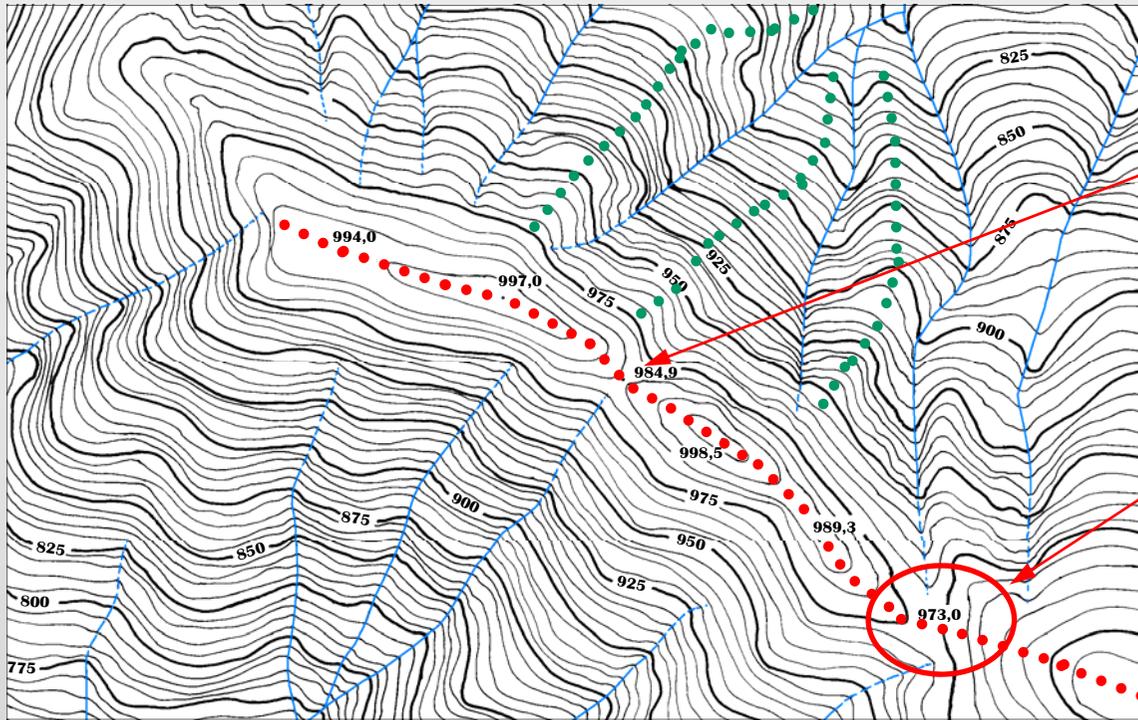
Sentieri che si snodano dal sentiero principale sul crinale

Punto sommitale a quota 906,3
Notare la sentieristica indicata in color marrone

Sentiero principale che sale lungo il crinale da ovest

PUNTO SOMMITALE

segue 12.7. TIPOLOGIE DI PRODOTTI CARTOGRAFICI

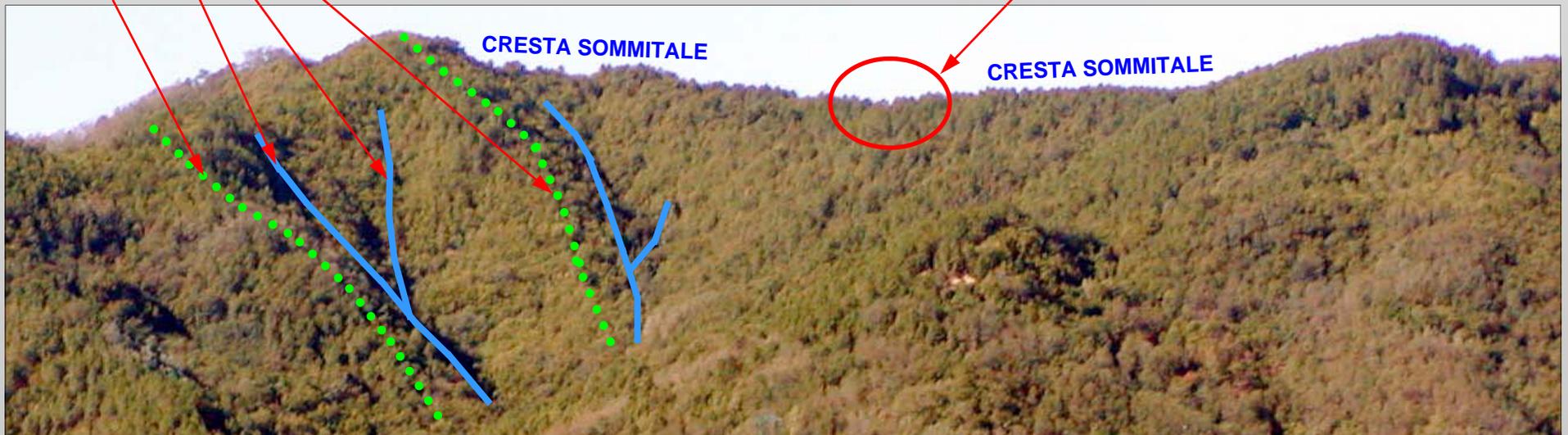


- Cresta sommitale o spartiacque.
Notare l'andamento a saliscendi della cresta che crea vari punti sommitali in successione.
Tra un punto sommitale e il successivo ci sono dei punti di sella detti anche "valichi" o "passi"
- Serie di crinali alternati a compluvi che si diramano dalla cresta sommitale

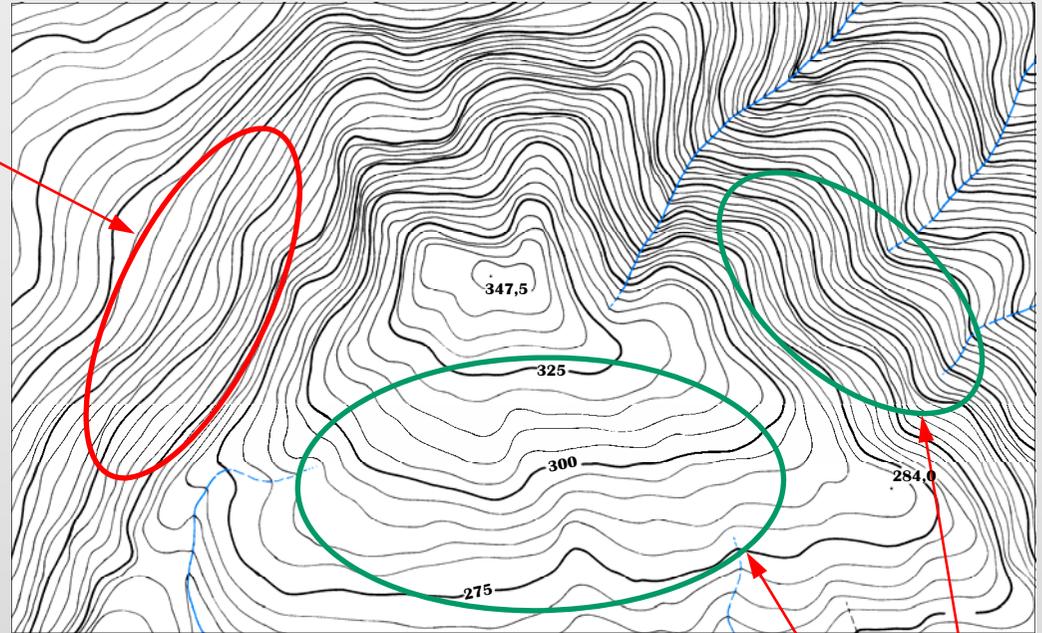
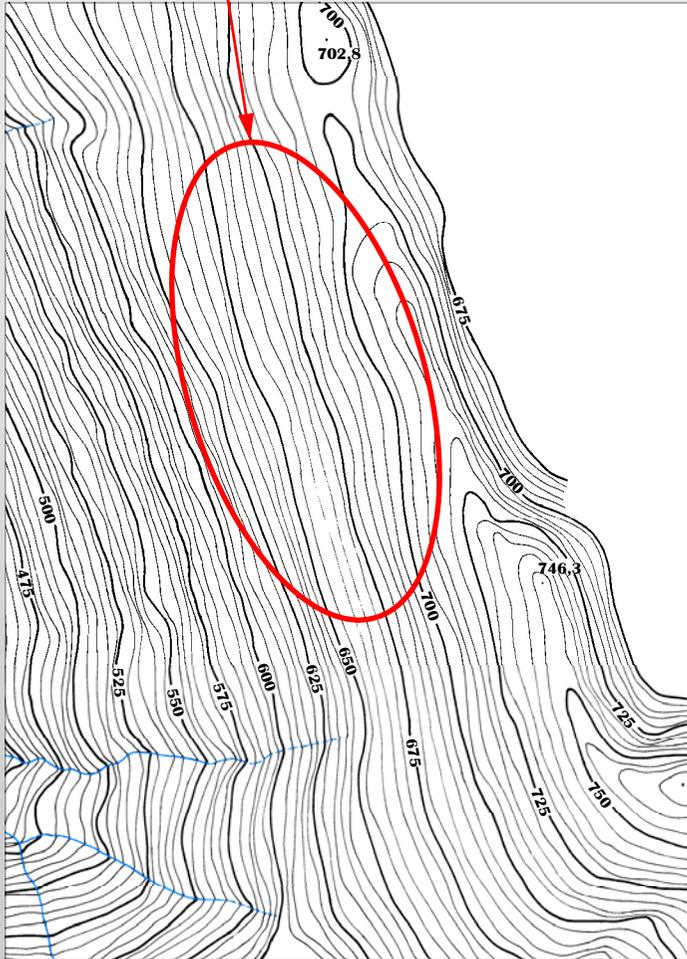
Punto di sella (valico o passo) a quota 973,0

PUNTO DI SELLA O VALICO

CRINALI E COMPLUVI che scendono dalla cresta sommitale



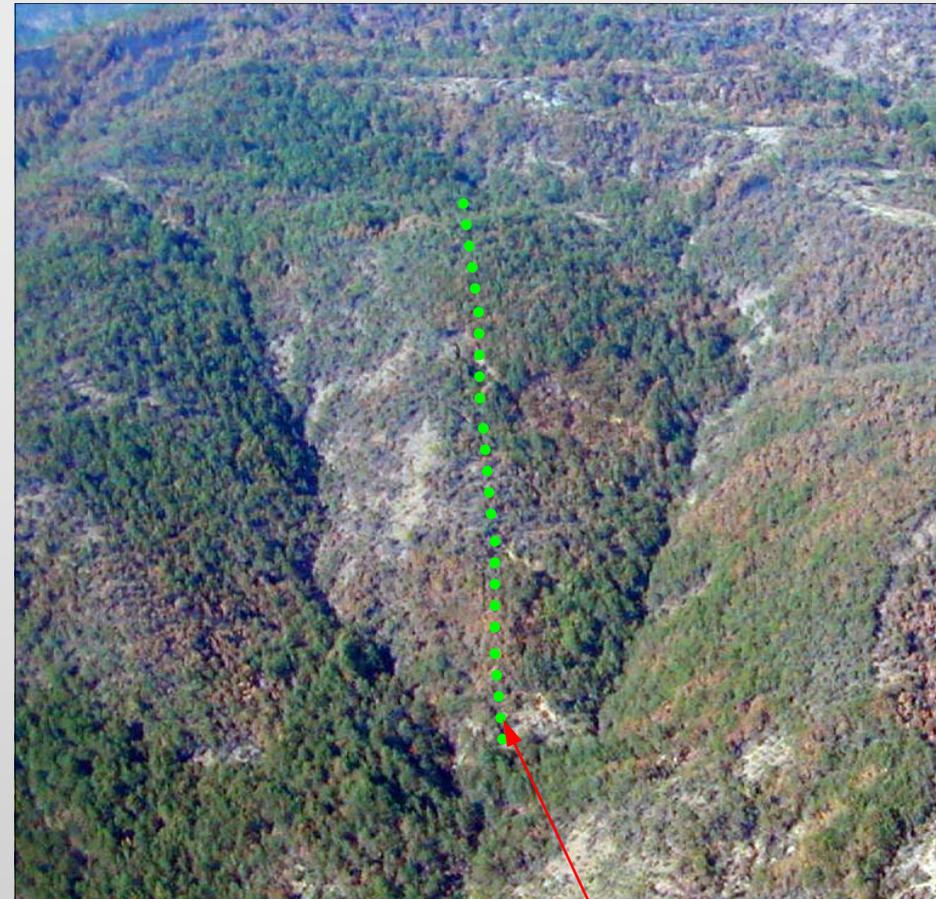
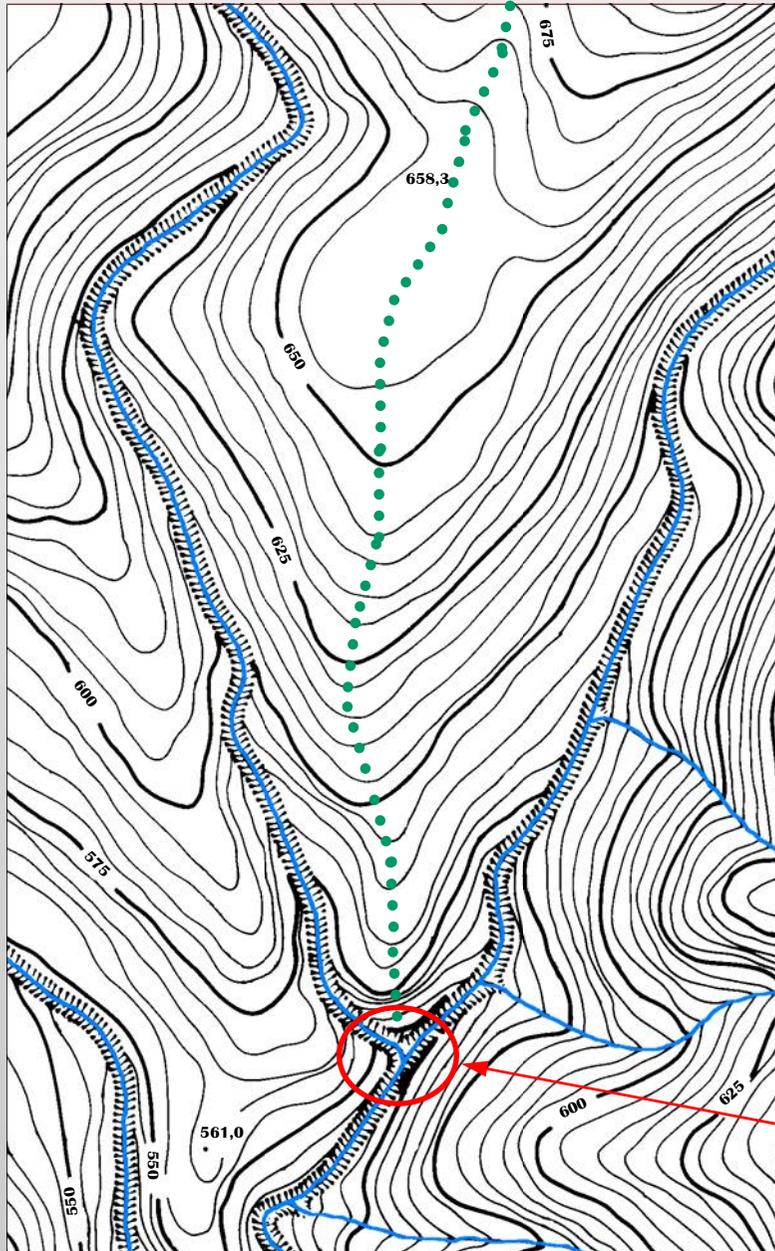
Pendio a giacitura regolare senza evidenti compluvi e crinali.
Notare l'andamento filante quasi rettilineo delle curve di livello



Curve di livello distanziate:
pendio a bassa pendenza

Curve di livello ravvicinate:
pendio ad alta pendenza

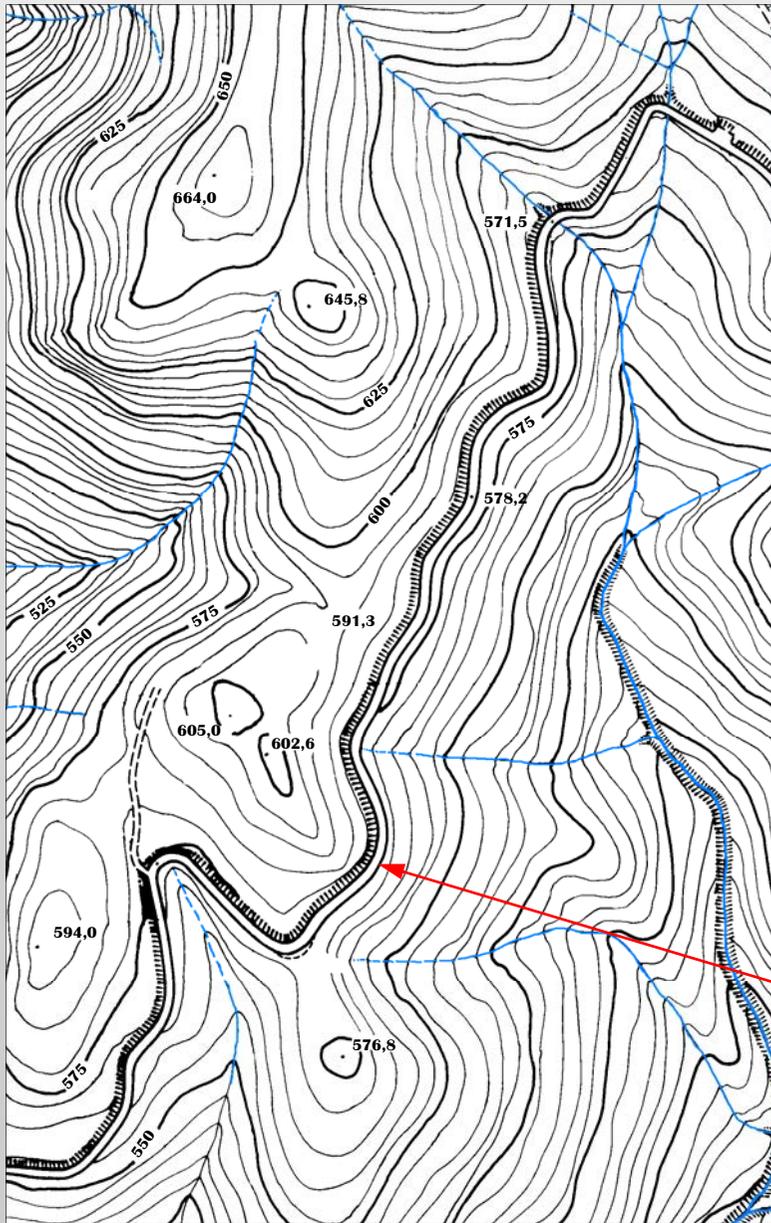
PENDIO A GIACITURA REGOLARE
E' in pratica un "piano inclinato"



● ● ● ● Crinale situato tra due corsi d'acqua che confluiscono

● ● ● ● CRINALE TRA DUE CORSI D'ACQUA

Confluenza



STRADA A MEZZACOSTA

Strada a mezzacosta.
Notare come la strada si snoda seguendo
l'andamento delle curve di livello