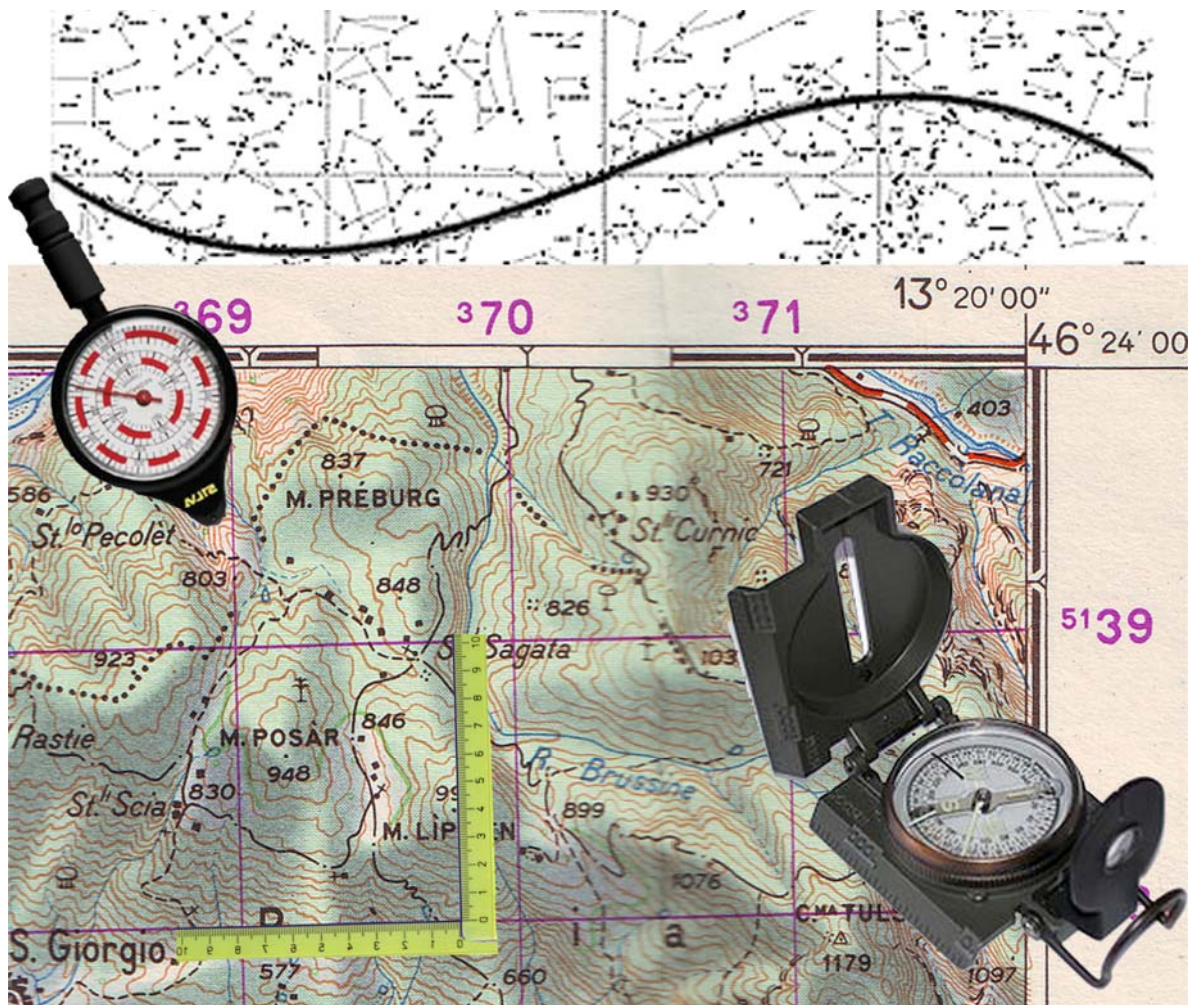


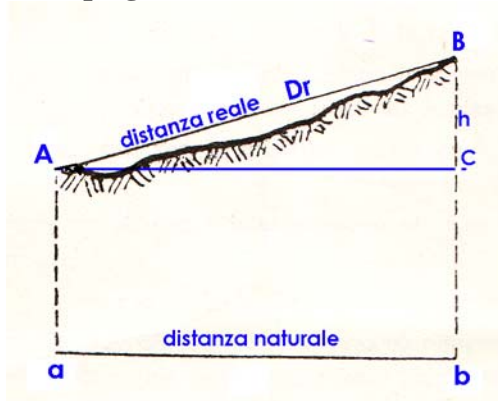
# Cartografia, topografia e orientamento

## Esercitazioni



Mi sono portato la carta UTM, il goniometro, la bussola, l'altimetro, lo scalimetro, il righello, il coordinatometro, la matita, ed ho pure l'alpestoc, il cordino di sicurezza e i moschettoni, la meridiana portatile, il GPS e il palmare, ... ma non mi ricordo come si fa .... , c'è qualcuno che mi aiuta?

### Impiego della scala



Nell'uso della cartografia è ricorrente la necessità di rilevare la distanza reale, e per determinare questa inizialmente calcolare la distanza naturale.

Ricordiamo che il rapporto tra la distanza grafica rappresentata sulla carta è indicato con il fattore di scala; 1:10.000 significa che 1 cm sulla carta è uguale a 10.000 cm di distanza naturale, che sono uguali a 100 m ovvero ancora a 0,1 km.

1:10.000 significa che 1 mm sulla carta è uguale a 10.000 mm di distanza naturale, che sono uguali a 1.000 cm ovvero ancora a 10 m.

1: 25.000 significa che 1 cm sulla carta è uguale a 25.000 cm di distanza naturale, che sono uguali a 250 m.

1: 50.000 significa che 1 cm sulla carta è uguale a 50.000 cm di distanza naturale, che sono uguali a 500 m.

Per determinare i valori ricordiamo che 1 m = 100 cm = 1000 mm

2,5 cm di distanza grafica misurata sulla carta in scala 1:25000 rappresentano (2,5 x 250 m) = 625 m

Vedi i sistemi calcolo nel foglio excel allegato

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1										
2		impiego della scala								
3										
4		scala		distanza grafica				distanza naturale m	distanza naturale Km	
5		1:	5.000	mm	0	=	-	-		
6				cm	0	=	-	-		
7		1:	10.000	mm	0	=	-	-		
8				cm	0	=	-	-		
9		1:	25.000	mm	0	=	-	-		
10				cm	0	=	-	-		
11		1:	50.000	mm	4	=	200	0,20		
12				cm	0	=	-	-		
13		1:	100.000	mm	0	=	-	-		
14				cm	0	=	-	-		
15		1:	125.000	mm	0	=	-	-		
16				cm	0	=	-	-		
17		1:	200.000	mm	0	=	-	-		
18				cm	0	=	-	-		
19										
20		scegliere il rigo corrispondente alla scala in uso, e all'unità di misura utilizzata								
21		scrivere il valore della distanza misurata sulla carta nello spazio giallo, al posto dello 0								
22										

### Impiego del coordinatometro

## Manuale tecnico - pratico - informativo

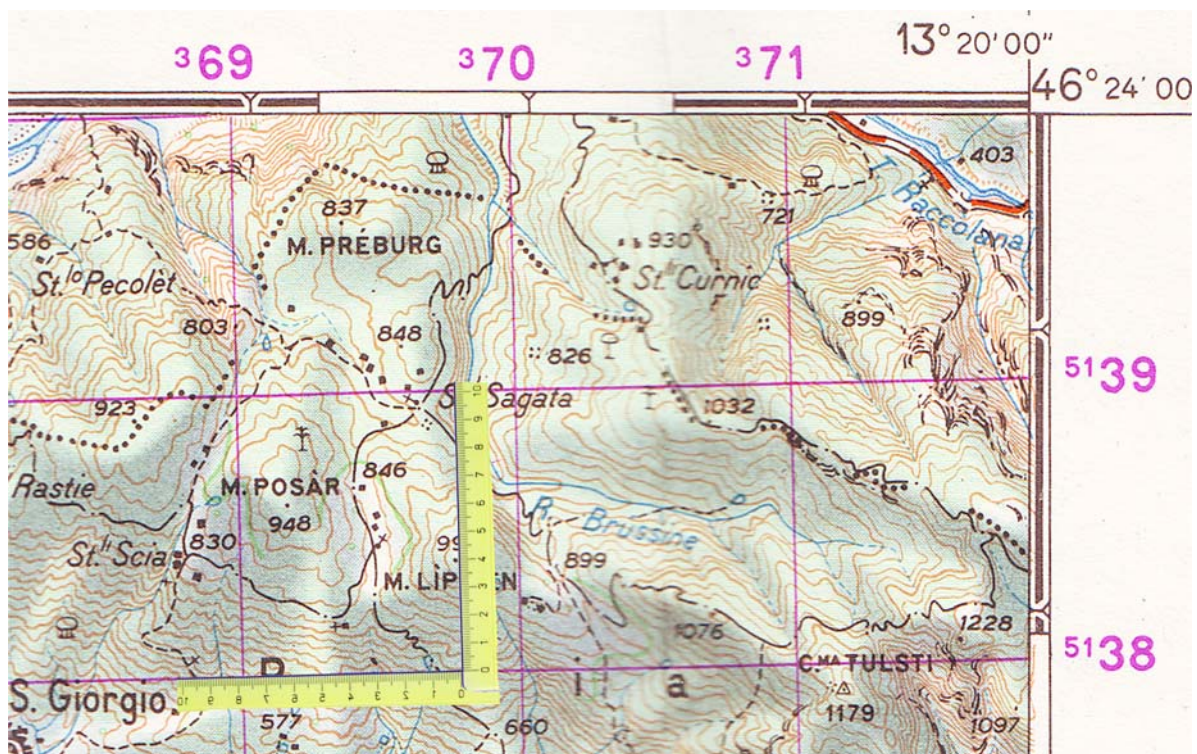
Dato un punto sulla carta determinare le distanze che designano le coordinate chilometriche:

Posizionare il coordinatometro sulla carta con il lato inferiore orizzontale lungo la retta orizzontale del quadretto che contiene il punto e leggere la distanza grafica sulla ascissa.

Leggere sulla scala verticale la distanza grafica tra il punto e la retta superiore del quadretto.

Effettuare il rapporto tra distanza grafica e distanza naturale secondo il fattore di scala, aggiungere il valore al numero della ascissa (orizzontale) e all'ordinata (verticale).

Ad esempio andiamo a individuare le coordinate chilometriche del Monte Lipicen a quota 990



Misuriamo la distanza grafica sull'ascissa orizzontale dal punto che indica la sommità del monte Lipicen alla quadrettatura individuata dal reticolo di **369**; sono 7,8 cm che in scala 1:50.000 della carta corrispondono a 390 m.

Misuriamo adesso la distanza grafica sull'ordinata verticale dal punto che indica la sommità del monte alla quadrettatura individuata dal reticolo orizzontale **5138**, sono 4 cm che in scala 1:50.000 della carta corrispondono a 200 m.

Le coordinate del punto sono: **369.390**, **5138.200**, le distanze sono espresse in metri.



## Determinazione delle Convergenza rete

Esempio di calcolo per determinare la convergenza rete (l'angolo compreso tra la direzione del nord geografico e nord rete ( $\gamma$ ) di Bardonecchia (TO).

Dalla carta topografica ricaviamo che la località si trova a  $6^{\circ} 42' 30''$  di longitudine di Greenwich ed a  $45^{\circ} 2' 0''$  di latitudine; possiamo calcolare il valore di convergenza rete applicando la formula  $\gamma = \Delta \omega \text{ sen } \phi$ .

Occorre prima determinare quale sia il fuso nel quale è compresa la località, nel nostro caso sarà il fuso con meridiano centrale a  $9^{\circ}$  da Greenwich che è delimitato dai meridiani  $6^{\circ}$  e  $12^{\circ}$ ; quindi calcolare la distanza di Bardonecchia dal meridiano centrale del fuso (longitudine della località -  $9^{\circ}$ ) e si ottiene un valore negativo ( $-3^{\circ}42'0''$ ) che ci indica l'appartenenza al settore ovest del fuso, abbiamo determinato il  $\Delta \omega$  e possiamo esprimere il valore in minuti primi.

Quindi esaminando la latitudine dobbiamo trasformare gli angoli espressi in sessagesimale in angoli radianti (da sessagesimale a sessadecimale a radiante); a questo punto possiamo determinare il valore del seno,  $\text{sen } \phi$ .

La longitudine dal fuso centrale moltiplicata per il seno della latitudine ci fornisce la convergenza rete.

L'esempio lo troviamo svolto nei calcoli di excel.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1		convergenza rete								
2										
3		Bardonecchia								
4		*	*	*						
5	long	6	42	30	di Bardonecchia da Greenwich					
6		9	0	0	meridiano centrale del fuso					
7		-3	42	30	valore negativo perchè a ovest del meridiano centrale del fuso					
8			-137,5		$\Delta \omega$ espresso in in minuti primi					
9	lat	45	2	0	di Bardonecchia					
10		45,0333			espresso in angolo sessadecimale					
11		0,78598			espresso in radianti					
12		0,7075			sen $\phi$					
13		applico la formula $\gamma = \Delta \omega \text{ sen } \phi$								
14	$\gamma =$	-97,2837	97,28		espresso in in secondi					
16		*	*	*						
17		1	37	0,47	convergenza rete					
18										



## Manuale tecnico - pratico - informativo

Calcolare l'ora vera ad Asti, l'ora vera a Roma e l'ora del fuso orario a Roma quando a Greenwich il sole indica l'ora del mezzogiorno vero. (senza tener conto delle variabili rappresentate dalla lemniscata)

### Soluzione:

- quando a Greenwich il sole indica l'ora del mezzogiorno vero il fuso orario di Greenwich indica le ore 12;

- il fuso orario dell'Europa centrale e di Roma indica le ore 13;

- ricordiamo che il sole in 1 ora (60 minuti, 3600 sec.) compie un percorso di  $(360/24=) 15^\circ$ ,

per percorrere lo spazio di un grado $^\circ$  impiega  $(60/15=) 4$  minuti, pari a  $(4*60=) 240$  secondi

percorrere lo spazio di un grado' impiega  $(240/60=) 4$  secondi

- Asti (centro) si trova a  $8^\circ 12'$  da Greenwich, pari a  $(8^\circ*4 \text{ min}=) 32$  minuti +  $(12'*4 \text{ sec} =) 48$  secondi;

quando a Greenwich sono le ore 12 ad Asti sono le 12 + 32 minuti, 48 secondi e l'ora del fuso indica le 13.

- Roma (centro) si trova a  $12^\circ 29'$  da Greenwich, pari a  $(12^\circ*4 \text{ min}=) 48$  minuti +  $(29*4 \text{ sec} =) 116$  secondi;

quando a Greenwich sono le ore 12 a Roma sono le 12 + 49 minuti, 56 secondi e l'ora del fuso indica le 13.

- a Catania  $15^\circ$  da Greenwich sono le  $(15^\circ*4 \text{ min} =) 60$  minuti, sono le ore 13 vere e l'ora del fuso indica le 13.

Trovare sulla cartografia il punto che è individuato dalle coordinate geografiche:  $44^\circ 53' 52''$ ,  $8^\circ 18' 10''$  e quello individuato dalle coordinate 44.952897, 8.206240.

Trasformare le coordinate geografiche espresse in sessagesimali  $44^\circ 53' 52''$ ,  $8^\circ 18' 10''$  in gradi centesimali

### Soluzione:

- dividere i " per 60:  $(52/60)$

sommare il risultato ai ' :  $(52''/60)+53'$ ,

dividere il risultato per 60:  $((52''/60)+53')/60$ ,

sommare il risultato ai gradi  $(44^\circ + ((52''/60)+53')/60)$

ripetere lo stesso procedimento per la longitudine

risultato; 44.897778, 8.302778



## Manuale tecnico - pratico - informativo

Determinare le coordinate geografiche di un punto, monte PICIAT, punto trigonometrico a quota 1605 sulla cartografia di Gemona del Friuli, scala 1:50.000:

### Soluzione:

- monte PICIAT si trova nella parte medio alta a sinistra della cartografia; ricaviamo la latitudine del foglio sul margine in basso a sinistra:  $46^{\circ}12'00''$ ; la scala dei gradi è rappresentata con intervalli della lunghezza di 36,7 mm alla latitudine del foglio aggiungiamo  $8'$  pari agli intervalli necessari per avvicinarci al punto da misurare, a questo valore aggiungiamo la proporzione misurata ( $14\text{mm}/36,7$ ) che corrisponde a  $22,88''$ ; sommando otteniamo  $46^{\circ}20'22,89''$
- si ripete lo stesso procedimento per la longitudine.

Determinare le coordinate chilometriche UTM di un punto, chiesa di San Carlo di Settime, punto trigonometrico a quota 272 sulla cartografia di Asti, scala 1:50.000:

### Soluzione:

- ricaviamo la latitudine dalla linea del reticolo inferiore al punto trigonometrico: 4979 cui si aggiunge la distanza misurata in 8 mm, che in scala 1:50.000 è pari a 400 m; sommando otteniamo 4979400m che corrisponde alla distanza dall'equatore.
- si ripete lo stesso procedimento per la longitudine misurando la distanza in m dalla linea del reticolo a sinistra rispetto al punto.

Determinare attraverso la carta di Bardonecchia in scala 1:25.000 la pendenza media del torrente Valle Stretta nel tratto dal ponte presso le grange di Valle Stretta e il confine Italia Francia:

### Soluzione:

- trovare il simbolo del ponte in prossimità delle grange di Valle Stretta, rilevare la quota che è pari a 1744m,
- trovare il simbolo del confine Italia-Francia, in località Sette Fontane, rilevare la quota che è 1500m, misurare la distanza tra i due punti, può essere utile segnare la distanza su un foglio di carta, - riportare il foglio segnato sulla scala graduata sul margine inferiore della mappa e confrontando la distanza ricavare il valore che risulterà pari a 3500m;
- determinare il dislivello tra i due punti:  $1744 - 1500 = 244\text{m}$ ;
- determinare il rapporto tra dislivello e lunghezza:  $244/3500 = 0,0697$ , moltiplicare per 100 = 6,97 m ogni 100 m di lunghezza ovvero pendenza del 6,97%.



## Manuale tecnico - pratico - informativo

Individuare l'equidistanza nella carta di Bardonecchia in scala 1:25.000.

**Soluzione:**

- l'equidistanza è l'intervallo di quota tra due curve di livello successive; il valore è scritto sul margine basso del foglio; per le carte in scala 1:25.000 è pari a 20 m.

Determinare la quota del punto in cui termina la strada carrareccia che da Salle sale verso Champ Bellet.

**Soluzione:**

- la strada carrareccia parte dalla quota 1608 in salita, prima di raggiungere la curva di livello 1620 si divide in due strade carrarecce che superano entrambe la curva di livello 1620, la strada di destra si ferma poco dopo, alla distanza di 62 m; la distanza tra le curve di livello delle quote 1620 e 1640 è pari a 120 m, e l'equidistanza di 20 m, la strada si ferma quindi alla quota di  $(20/120 \cdot 60 = )$  10m oltre la quota 1620, cioè a 1630;  
- la strada di sinistra supera anche la curva di livello 1640 e prosegue per 37 m, mentre la curva di livello successiva si trova a 112m; la quota di arrivo della strada sarà  $1640m + (20/112 \cdot 60 = )$  6,6 cioè a 1646m.

Voi vi trovate sulla Becca di Nona (quota 3142) e volete andare sul Monte Emilius (quota 3559) percorrendo la cresta. Calcolare la distanza planimetrica, la pendenza e la distanza reale

Dovete realizzare un canale di scolo dai Molini di Isola al bivio per s. Marzano nei ressi di Asti parallelo al bordo della strada esistente; se date al canale la stessa pendenza della strada risulterà sufficiente per lo scorrimento dell'acqua piovana? Determinate la pendenza della strada.

**Soluzione:**

- misuriamo la lunghezza planimetrica del tratto stradale e attraverso il fattore di scala determiniamo la distanza naturale;  
- individuiamo la quota della strada ai molini di Isola e al bivio per s. Marzano;  
- determiniamo il dislivello per differenza delle quote,  
- determiniamo la pendenza in % dividendo la lunghezza naturale per il dislivello.



## Manuale tecnico - pratico - informativo

Non riuscite a capire dove vi trovate, ma davanti a voi riuscite a riconoscere due punti caratteristici che sapete ritrovare sulla cartina di La Thuile. Naturalmente con voi avete una bussola.

Con la bussola, andate a misurare l'Azimut dei due punti noti:

- monte Ouille (punto trigonometrico a quota 3099), rilevate l'AZIMUT a  $345^\circ$
- monte Belleface (punto trigonometrico a quota 2889), rilevate l'AZIMUT a  $36^\circ$

dando la declinazione magnetica  $\delta$  pari al valore della convergenza  $\gamma$  determinare:

Dove vi trovate ?

### Soluzione:

- partendo dal punto trigonometrico del monte Ouille utilizzando il goniometro tracciamo la linea con l'AZIMUT a  $345^\circ$ , prolungando la linea anche nel verso opposto, pari a  $345^\circ + 180^\circ$ ;
- ripetiamo l'operazione partendo dal punto trigonometrico del monte Belleface utilizzando il goniometro tracciamo la linea con l'AZIMUT a  $36^\circ$ , prolungando la linea anche nel verso opposto, pari a  $36^\circ + 180^\circ$ ;
- il punto di incontro delle due linee rappresenta la postazione dove io mi trovo e da dove ho effettuato le misure, la sponda nord del lago Verney.