

FB1



**CORSO O.P.E.M.**  
**CARTOGRAFIA ED ORIENTAMENTO**



# **CORSO DI CARTOGRAFIA ED ORIENTAMENTO**

## Diapositiva 1

---

**FB1**

Francesco Brunori; 15/02/2017

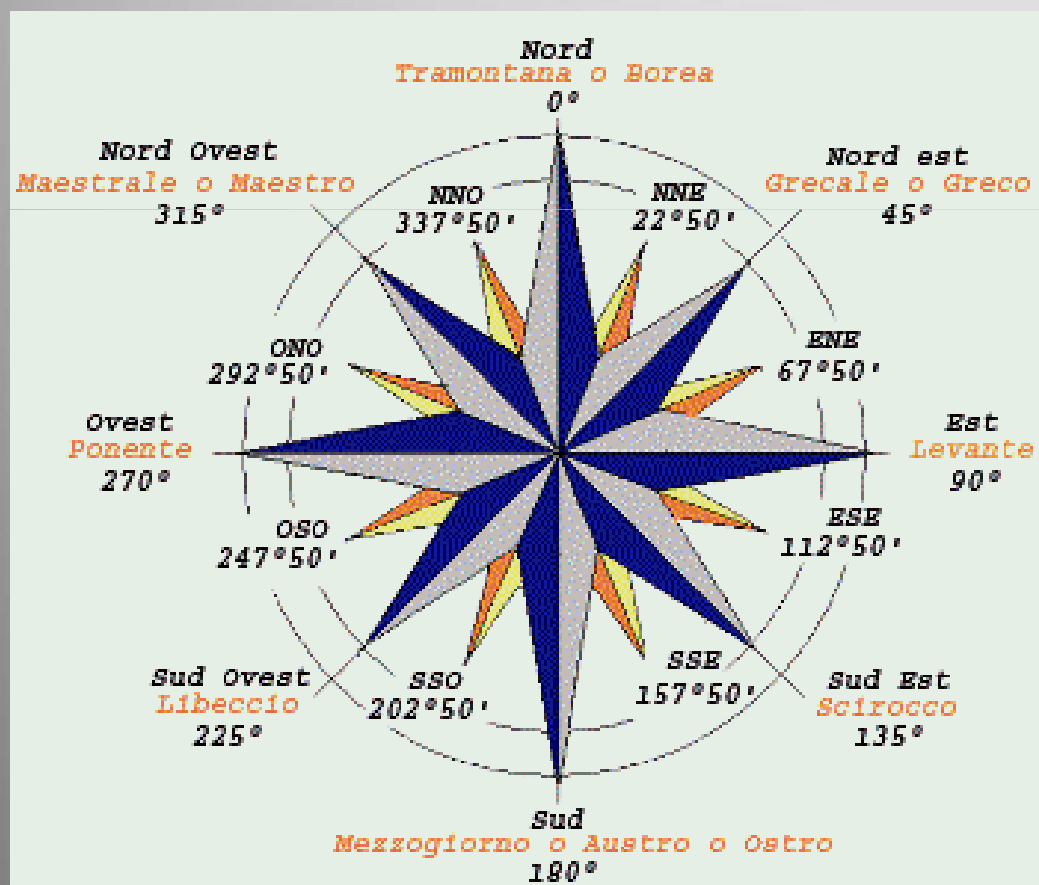


# CORSO O.P.E.M.

## CARTOGRAFIA ED ORIENTAMENTO



### I PUNTI CARDINALI



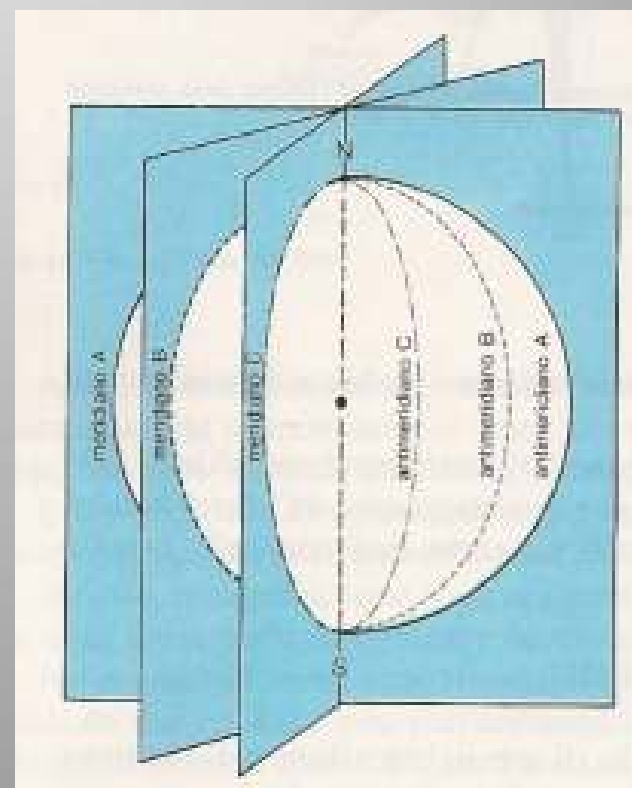
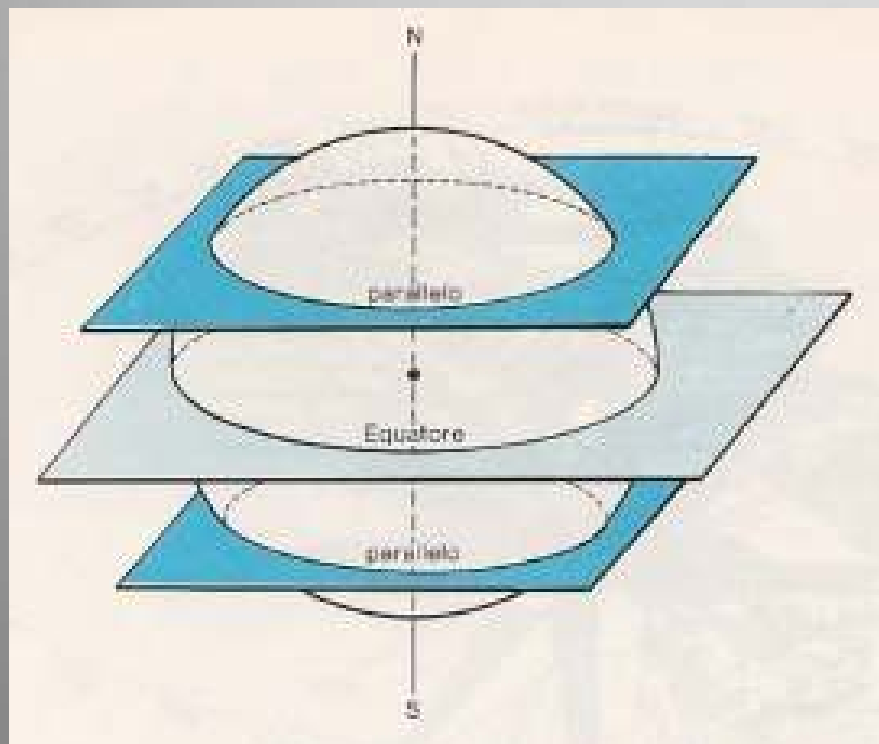


# CORSO O.P.E.M.

## CARTOGRAFIA ED ORIENTAMENTO



# MERIDIANI E PARALLELI





# CORSO O.P.E.M.

## CARTOGRAFIA ED ORIENTAMENTO



# LE COORDINATE GEOGRAFICHE





**CORSO O.P.E.M.**  
**CARTOGRAFIA ED ORIENTAMENTO**



# **Le coordinate geografiche di Fossombrone**

**Latitudine 43° 41' 24 N**  
**Longitudine 12° 48' 42 E**



# CORSO O.P.E.M.

## CARTOGRAFIA ED ORIENTAMENTO



## LE 4 STAGIONI

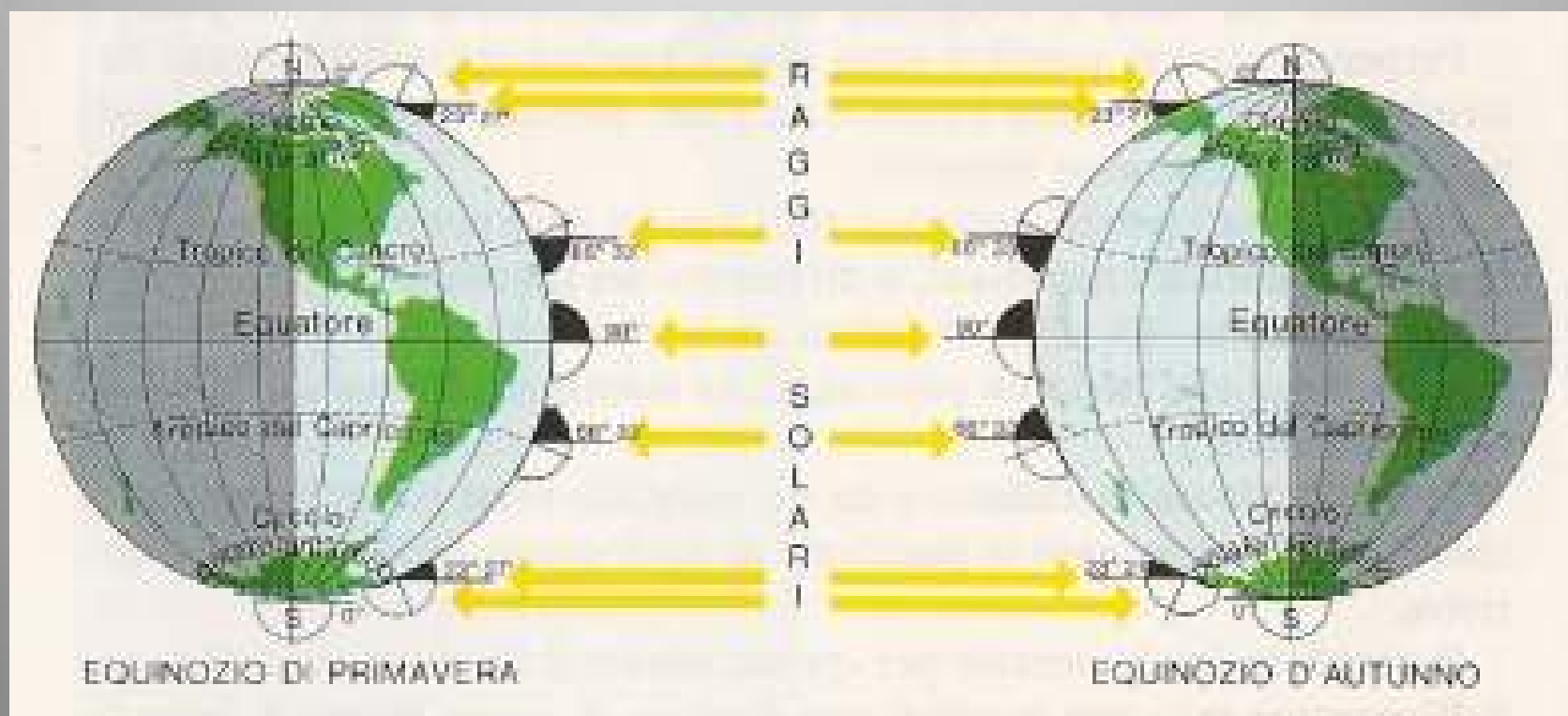




# CORSO O.P.E.M. CARTOGRAFIA ED ORIENTAMENTO



## EQUINOZI



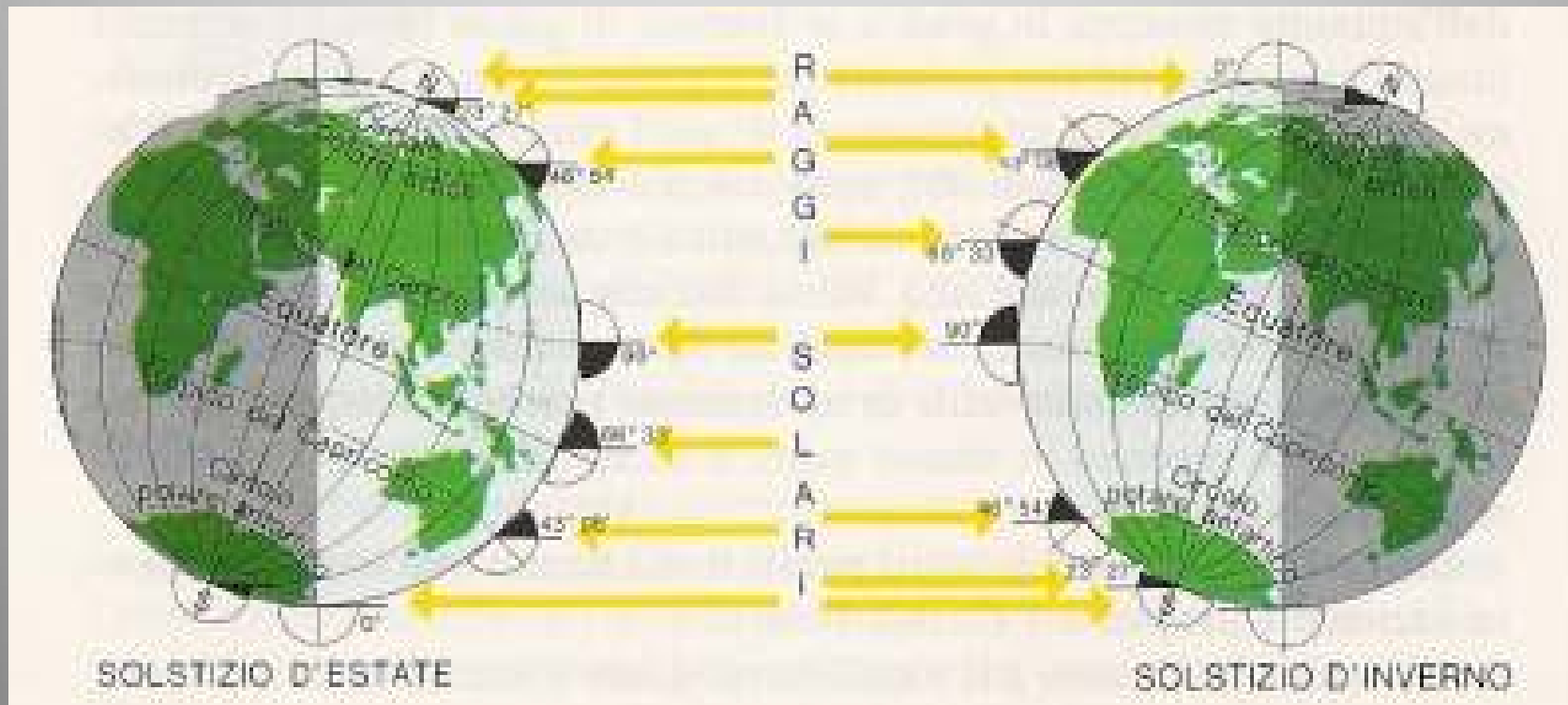


# CORSO O.P.E.M.

## CARTOGRAFIA ED ORIENTAMENTO



# SOLSTIZI





**CORSO O.P.E.M.**  
**CARTOGRAFIA ED ORIENTAMENTO**



**DEFINIZIONE DI CARTA**

RAPPRESENTAZIONE

**IN PIANO,  
APPROSSIMATA,  
RIDOTTA,  
SIMBOLICA**

DELLE CARATTERISTICHE  
DELLA SUPERFICIE TERRESTRE

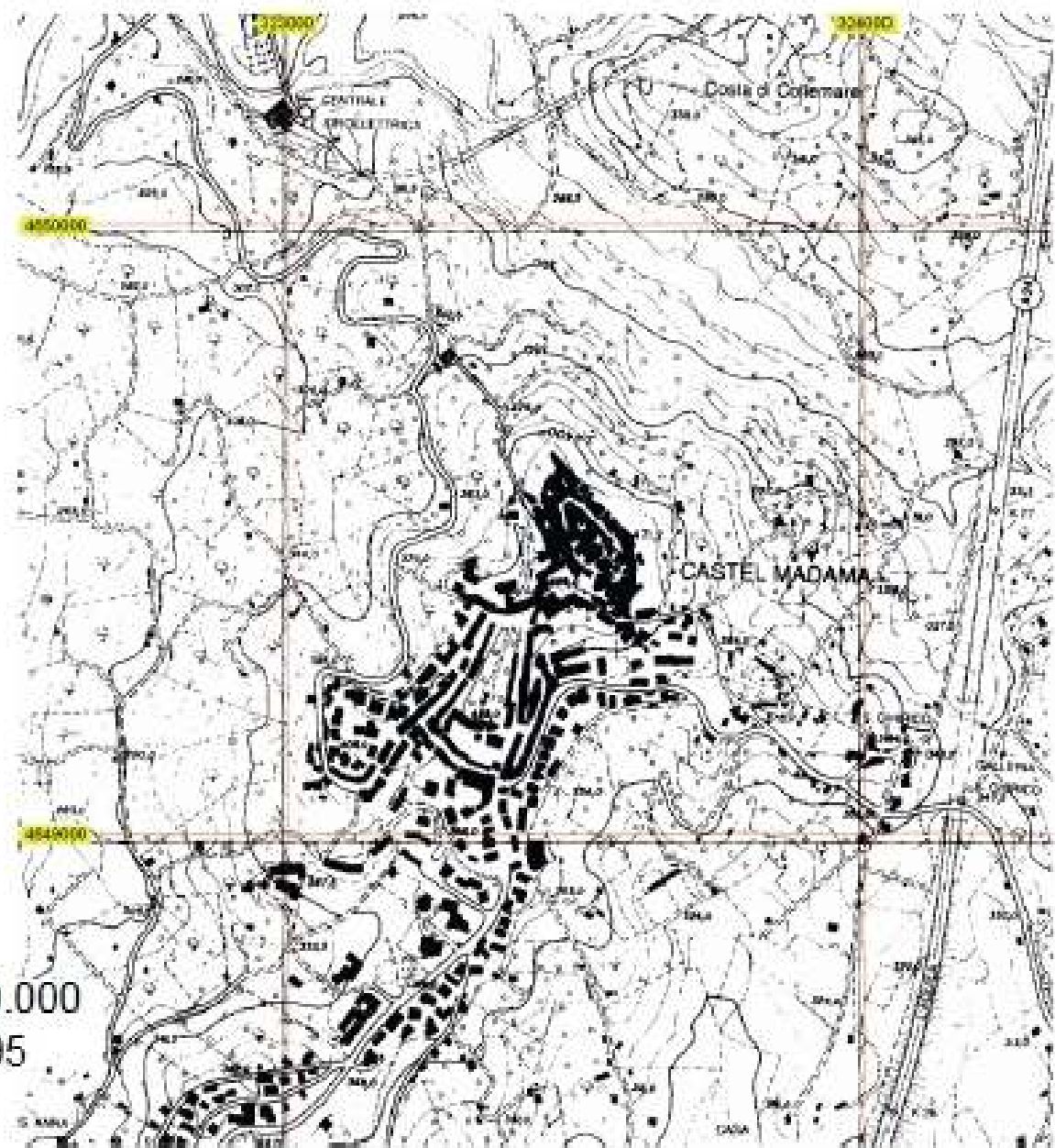


## CORSO O.P.E.M. CARTOGRAFIA ED ORIENTAMENTO



# CLASSIFICAZIONE DELLE CARTE

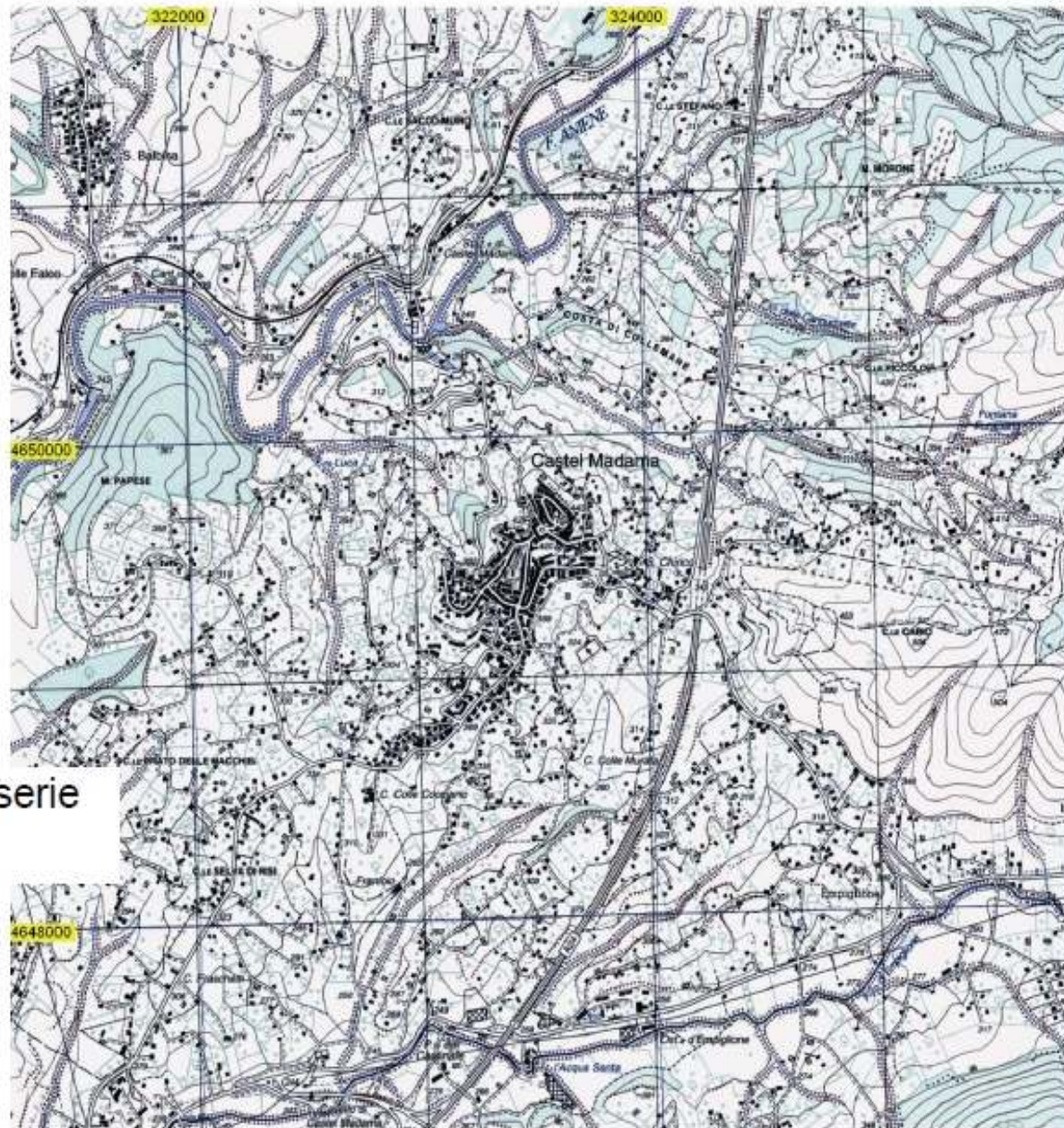
- **Carte fisiche:** sono rappresentati i rilievi, le coste, i fiumi, i laghi, le pianure, ecc.
- **Carte politiche:** sono rappresentati gli stati, i confini amministrativi, le città, le strade, le ferrovie, ecc.
- **Carte stradali:** sono rappresentate con particolare cura e dovizia di informazioni le reti stradali presenti sul territorio.
- **Carte orografiche:** sono rappresentati i soli monti.
- **Carte idrografiche:** sono rappresentati i fiumi, i laghi, i mari.
- **Carte etnografiche:** sono rappresentate le diverse popolazioni.
- **Carte meteorologiche:** sono rappresentati i fenomeni atmosferici, le temperature, i venti, le piogge, ecc.
- **Carte tematiche:** sono rappresentati fenomeni specifici, ad esempio la densità di popolazione o la distribuzione delle produzioni agricole od industriali.



CTR Lazio 1:10.000  
Aggiorn. 1995

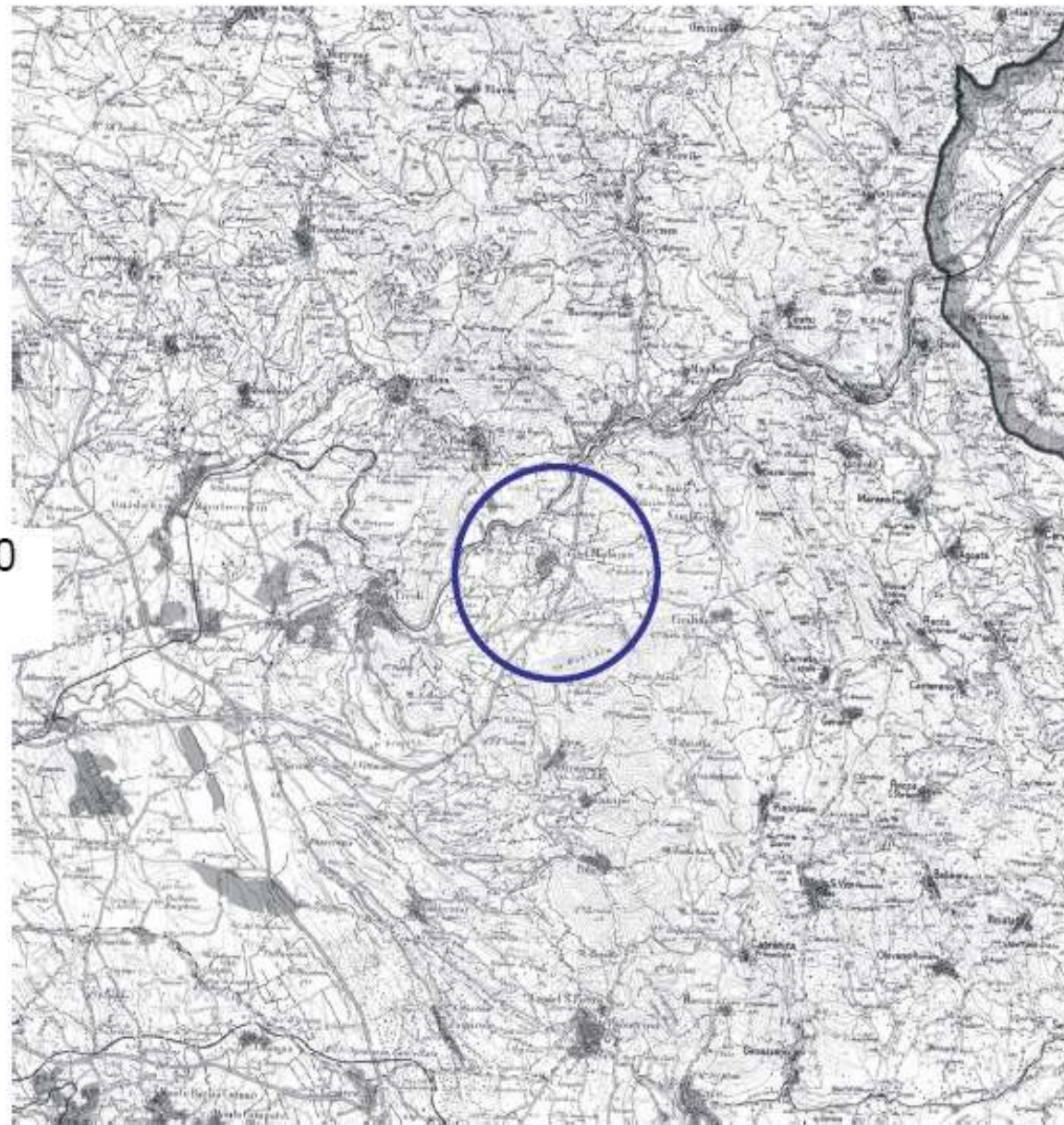


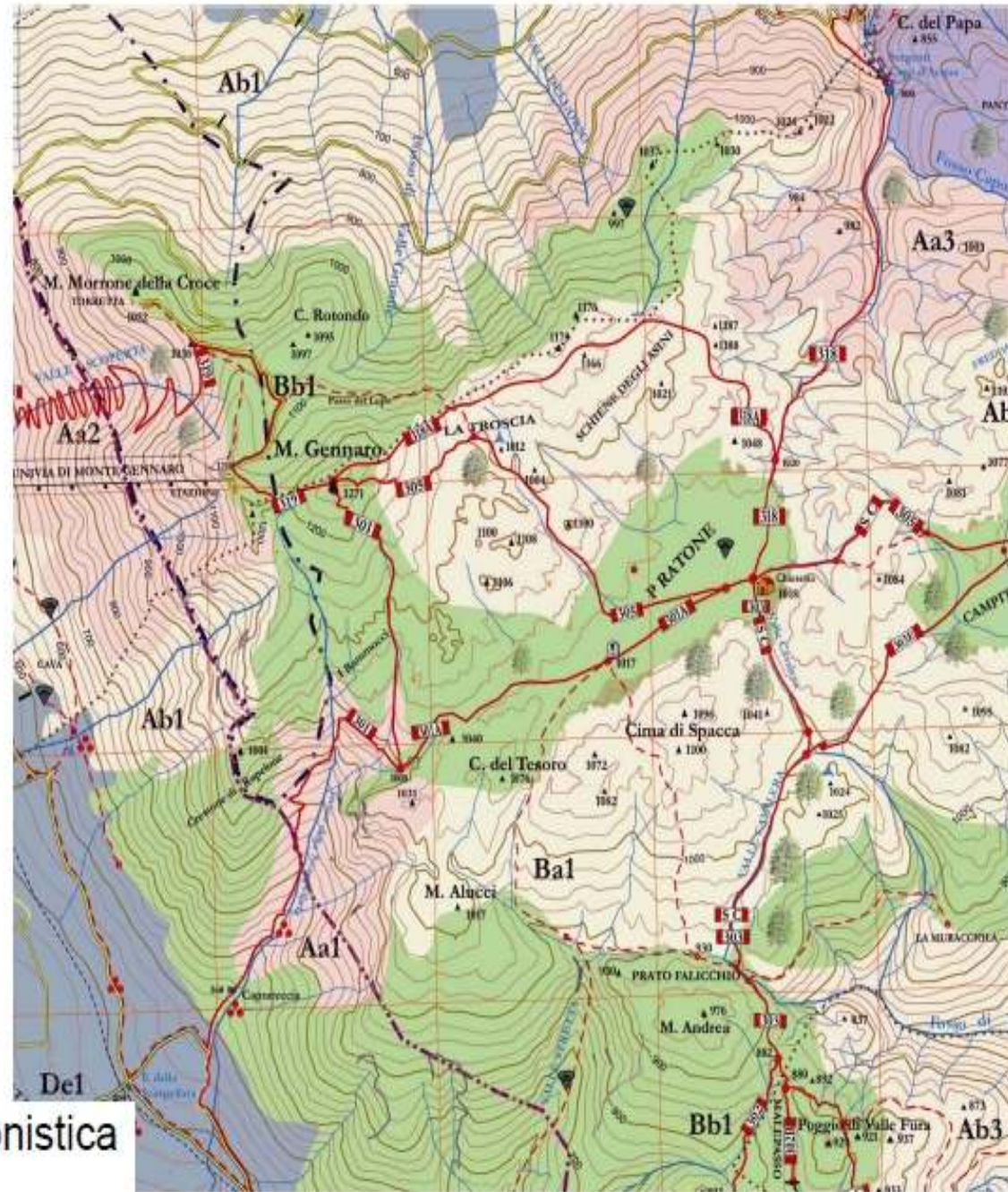
Ortofoto 1:10.000  
volo 1999



IGM nuova serie  
1:25.000

IGM 1:100.000  
Agg. 1990





Carta escursionistica  
1:25.000



**CORSO O.P.E.M.**  
**CARTOGRAFIA ED ORIENTAMENTO**



**IL PROBLEMA DELLA  
LA PROIEZIONE IN UN PIANO**

# Assunzioni principali

- La terra non è sferica
- La necessità di modellare la terra ci conduce a creare, definire e usare dei **sistemi di riferimento (DATUM)**
- La necessità di passare da un modello 3d ad uno bidimensionale ci porta a creare, definire ed usare **sistemi di proiezione cartografica**.
- La necessità di definire la posizione orizzontale e l'altezza di un punto ci porta ad usare i **sistemi di coordinate**.

**Scopo è quindi quello di sviluppare la superficie della terra sul piano.**

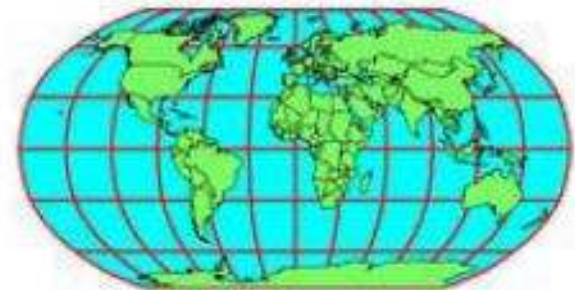
**Superficie terrestre**



**Sferoide o ellissoide**



**Cartografia, rappresentazione bidimensionale**



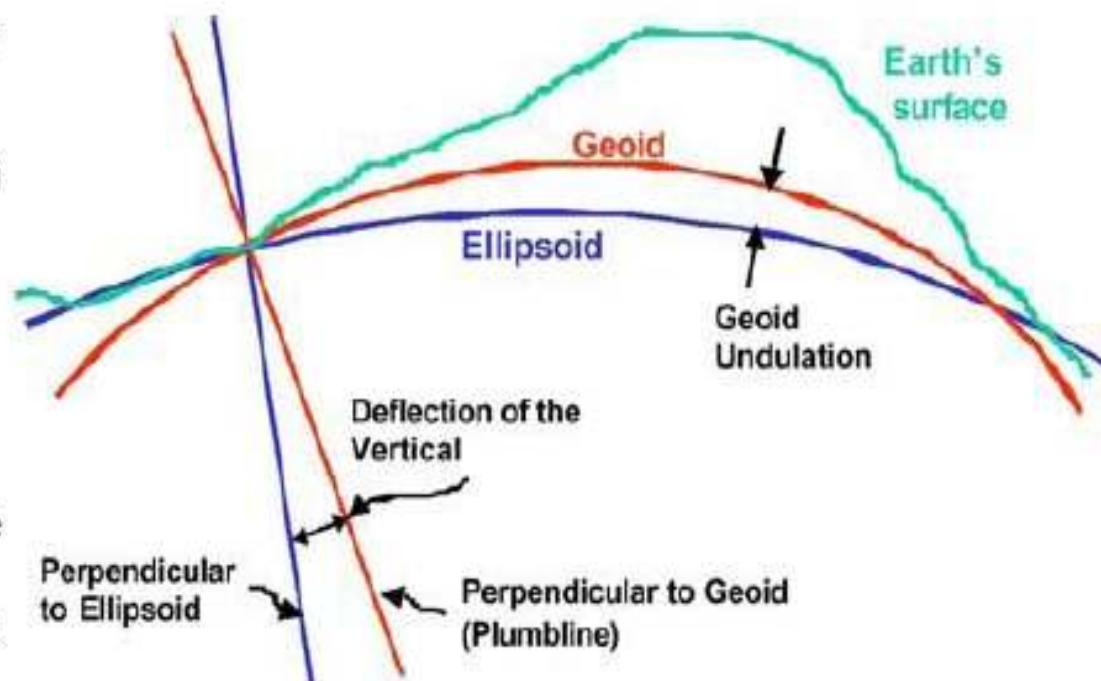
# Forma della terra

- La forma terra può essere approssimata a:
- – **sfera**
- – **ellissoide o sferoide** (ellissoide di rivoluzione)
- – **geoide**

“Il **geoide**” coinciderebbe con la superficie dei mari opportunamente prolungata sotto le terre emerse, qualora l’acqua dei mari avesse la stessa temperatura, la stessa densità e non esistessero le perturbazioni dovute alle correnti, ai venti ed alle maree. (G. Inghilleri)

“**Ellissoide**” è un oggetto matematicamente definito che approssima la superficie e la forma della terra

- Deve essere fissato un punto di origine e di orientazione rispetto alla terra.
- Definisce una superficie orizzontale di riferimento, (**datum**)
- Ci sono molti **datum** che permettono di massimizzare l’accuratezza in ambiti locali (stati, continenti)
- **datum** differenti danno differenti coordinate per lo stesso punto
- Solo negli ultimi anni vi è stata la necessità di avere a disposizione un unico datum mondiale con origine al centro della terra (WGS 84)





## **CORSO O.P.E.M.**

### **CARTOGRAFIA ED ORIENTAMENTO**



La superficie della terra può essere rappresentata da una proiezione su un piano, ma nessun tipo di proiezione da una superficie sferoidale ad un piano può essere esente da deformazioni, che alterino forma, distanze, angoli, aree.

Non vogliamo conoscere tutti i tipi di proiezioni esistenti. A noi interesserà soltanto un sol tipo di proiezione, a cui arriveremo mediante passi successivi.

Immaginiamo di proiettare il reticolato dei meridiani e paralleli su un cilindro tangente la Terra in corrispondenza dell'equatore.

Poiché però man mano che ci si avvicina alle zone polari, i paralleli sono sempre più vicini tra loro finché i poli sono rappresentati solo da due linee, Mercatore ha inventato una proiezione modificata, la

### **Proiezione Conforme di Mercatore**

in cui i paralleli si distanziano sempre più procedendo dall'equatore verso i poli.



## **CORSO O.P.E.M.**

### **CARTOGRAFIA ED ORIENTAMENTO**



Si tratta sempre di una proiezione cilindrica, ma, mentre i meridiani si mantengono equidistanti, i paralleli si distanziano sempre più procedendo dall'equatore verso i poli. Alle alte latitudini le aree risultano notevolmente ingrandite.

La proiezione di Mercatore è tuttora usata per le carte nautiche perché la linea di rotta, tagliando i meridiani sempre con lo stesso angolo (linea lossodromica), è rappresentata come una linea retta, per cui è reso facile ai naviganti il mantenimento di una rotta.

Alla proiezione cilindrica di Mercatore si rifa pure la

### **Proiezione Conforme di Gauss**

con la differenza però che anziché proiettare la superficie terrestre su un cilindro tangente all'equatore, si proietta su un cilindro tangente al meridiano della zona di interesse.



## **CORSO O.P.E.M. CARTOGRAFIA ED ORIENTAMENTO**



La Proiezione Conforme di Gauss ha assunto il nome di

### **SISTEMA CARTOGRAFICO UTM**

e costituisce, in seguito ad accordi internazionali, la base della cartografia dei principali Stati del mondo.

L'Italia ha aderito al sistema UTM nel 1948, dopo che il geodeta Boaga lo ha adattato al nostro territorio.

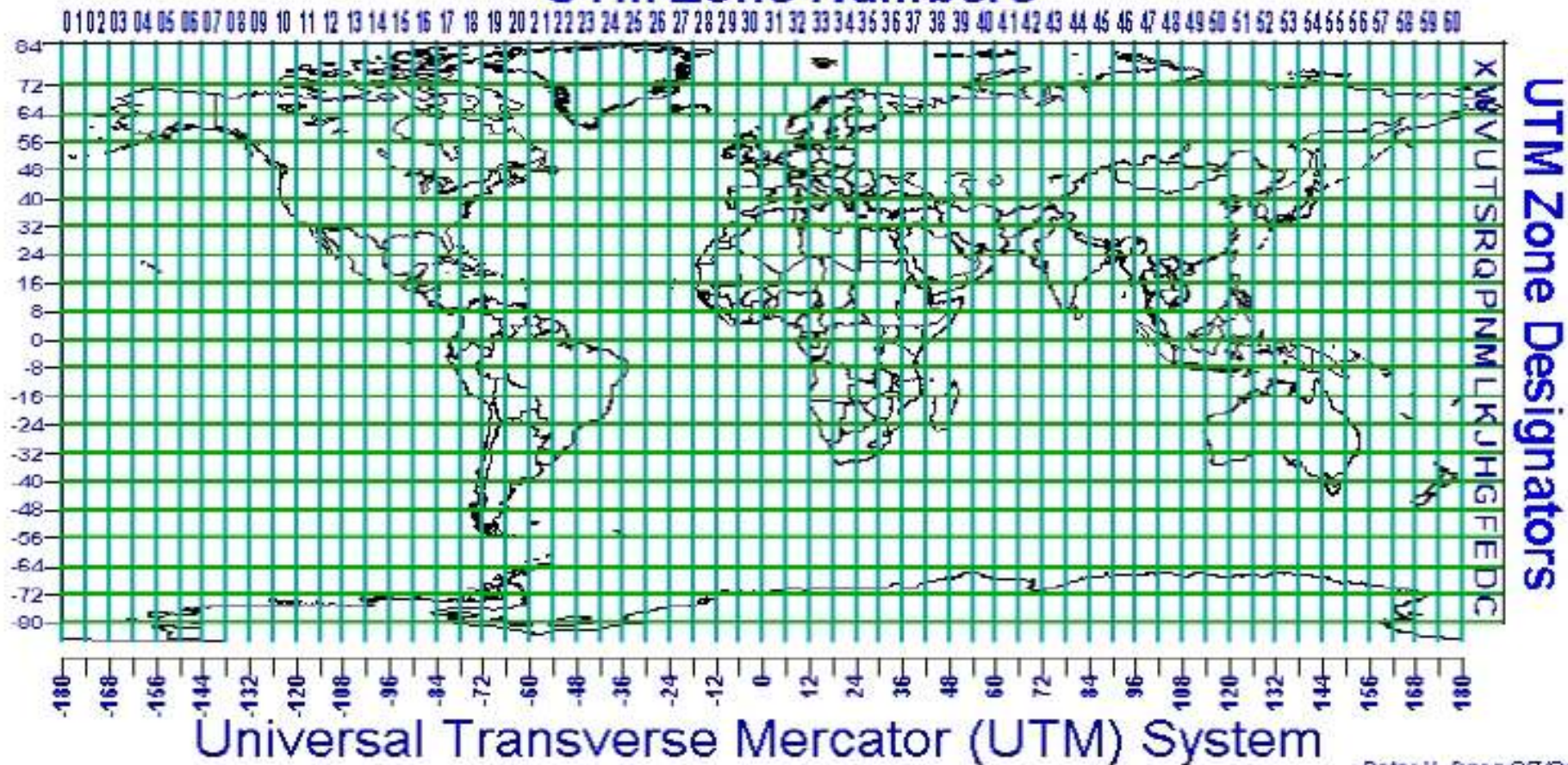
# I sistemi di coordinate: UTM

La cartografia Italiana, dell' IGM adotta il sistema di coordinate **UTM** (Universale Trasverso di Mercatore) basato sull'ellissoide di riferimento (datum) **europeo 1950 (ED50)**.

(I "datum" sono dei modelli matematici della superficie terrestre).

Il sistema **UTM** consiste in una proiezione su un piano della superficie terrestre (cioè della superficie esterna dell'ellissoide di riferimento) e nella divisione in "zone". Ogni zona è delimitata da un meridiano occidentale e da un parallelo meridionale e, a partire da questi, si estende per un certo numero di gradi.

## UTM Zone Numbers





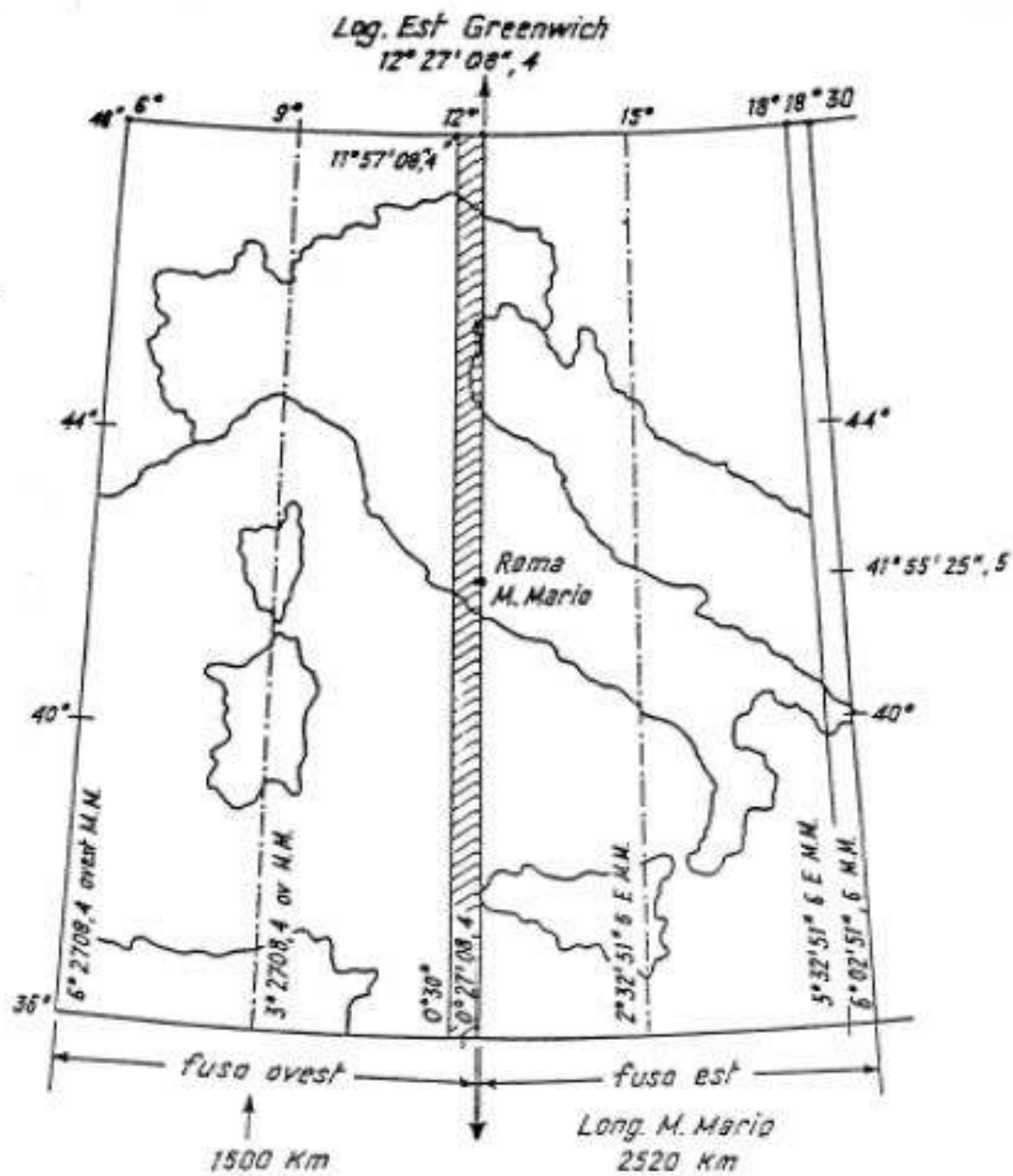
## **CORSO O.P.E.M. CARTOGRAFIA ED ORIENTAMENTO**



La proiezione Universale Trasversa di Mercatore (abbreviata in UTM, Universal Transverse of Mercator) o "Proiezione Conforme di Gauss" è una proiezione, derivata dalla proiezione di Mercatore, della superficie terrestre su un piano, una delle soluzioni meglio riuscite al problema di rappresentare la superficie terrestre a due raggi di curvatura.

Il sistema è basato su una griglia, un sistema cartesiano che si affianca al sistema angolare di latitudine e longitudine.

La Terra viene divisa in 60 fusi di  $6^\circ$  di longitudine ciascuno, a partire dall'antimeridiano di Greenwich in direzione Est, l'Italia è quindi compresa tra i fusi 32, 33 e 34. Inoltre la Terra è divisa in fasce di ampiezza di  $8^\circ$  di latitudine. Quindi dall'intersezione tra i fusi e le fasce si hanno delle zone. L'Italia è quindi compresa nelle zone 32T, 33T, 34T e 32S, 33S, 34S.







## **CORSO O.P.E.M.**

### **CARTOGRAFIA ED ORIENTAMENTO**



Nel sistema cartografico UTM tutta la Terra è stata divisa in 60 fusi aventi una ampiezza di longitudine di  $6^\circ$  ognuno. Sono numerati da 1 a 60 a partire dal meridiano di Greenwich procedendo a Ovest verso Est.

A sua volta ogni fuso è diviso in quadrati di 100 km di lato e ogni quadrato in un reticolato chilometrico.

Per meglio procedere alla identificazione dei quadrati, la Terra è stata anche divisa in 20 fasce parallele dell'ampiezza ciascuna di  $8^\circ$  di latitudine (10 fasce a nord e 10 a sud dell'equatore).

Dalla loro intersezione con i fusi si sono venute a costituire 1200 maglie trapezoidali chiamate zone. La fascia si indica con una lettera. La zona col numero del fuso e con la lettera della fascia.

I quadrati di 100 km di lato invece sono contrassegnati ognuno da coppie di lettere: la prima si riferisce alla colonna, la seconda alla riga di appartenenza.



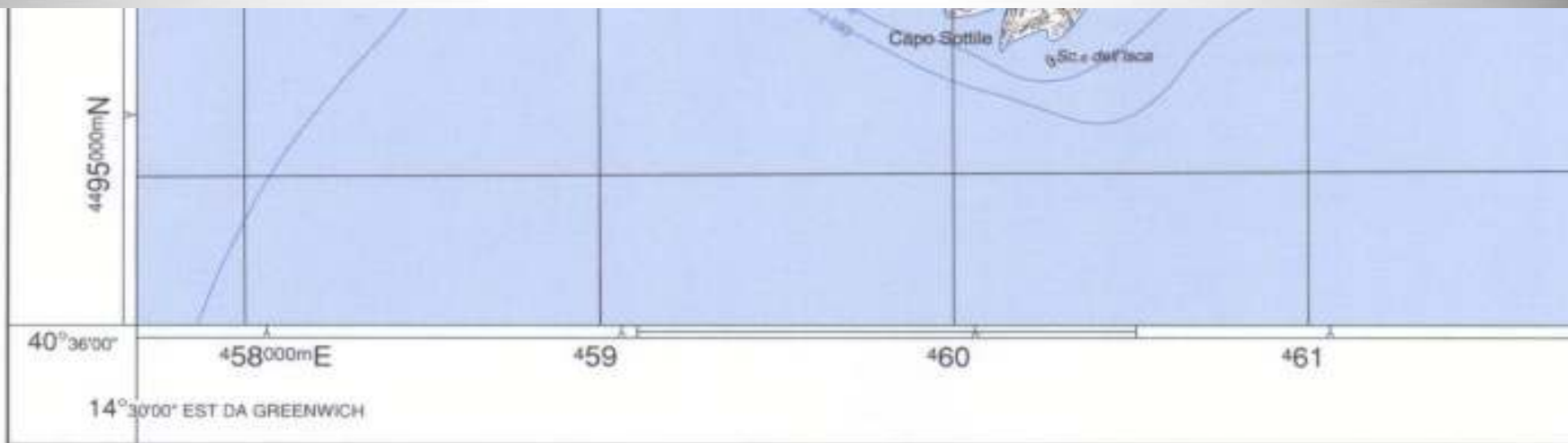
## **CORSO O.P.E.M. CARTOGRAFIA ED ORIENTAMENTO**



### **LA SCALA**

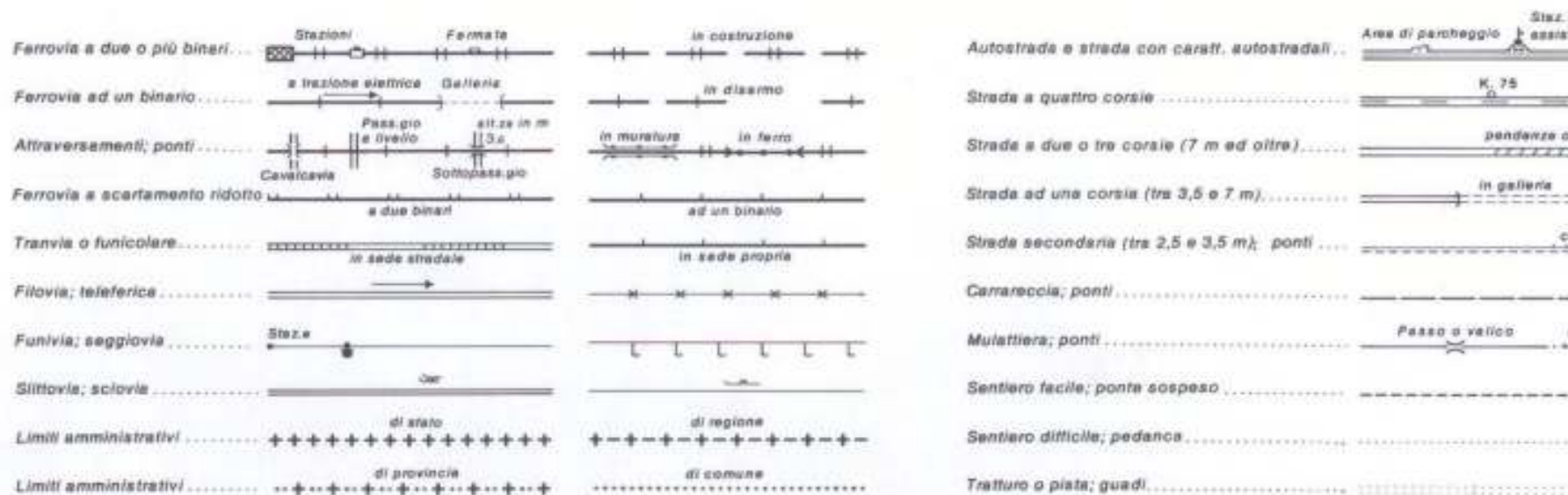
- La scala è la prima entità da prendere in considerazione quando si legge una carta, maggiore sarà la scala maggiore saranno i dettagli presenti.
- La scala è il rapporto fra la distanza misurabile sulla carta e la distanza reale sul territorio.
- Scala 1:10.000 significa che 1 cm = 100 m.
- Scala 1:25.000 significa che 1 cm = 250 m.
- Scala 1:100.000 significa che 1 cm = 1 chilometro.
  
- È quindi di fondamentale importanza avere immediatamente la sensazione delle dimensioni reali del territorio rappresentato su di una carta.
- In relazione alla scala si usa classificare le carte in:
  - - Carte geografiche: con scala 1:1.000.000 o minore
  - - Carte corografiche: se la scala è compresa tra 1:1.000.000 e 1:100.000
  - - Carte topografiche: con scale comprese tra 1:100.000 e 1:500





**ISTITUTO GEOGRAFICO MILITARE**

Carta ufficiale dello Stato (Legge n°68 del 2-2-1960) © Copyright - I.G.M. Firenze - 1996 - Edizione 1  
 Tutti i diritti di riproduzione e di rielaborazione totale o parziale sotto qualunque forma riservati.



459

460

461

462

463

Copyright - I.G.M. Firenze - 1996 - Edizione 1  
parziale sotto qualunque forma riservati.

1000 m

	Autostrada e strada con caratt. autostradali..			Oleodotto .....
	Strada a quattro corsie .....			Metanodotto ..
	Strada a due o tre corsie (7 m ed oltre) .....			Elettrodotto im
	Strada ad una corsia (tra 3,5 e 7 m) .....			Muro; muro di
	Strada secondaria (tra 2,5 e 3,5 m); ponti .....			Muro a secco ;
	Carrareccia; ponti .....			Aeroporto; can
	Mulattiera; ponti .....			Idroscalo; anco
	Sentiero facile; ponte sospeso .....			Faro, lanterna, b
	Sentiero difficile; pedanca .....			Punti: geodetic
	Tratturo o pista; guadi .....			Quota topograf




467

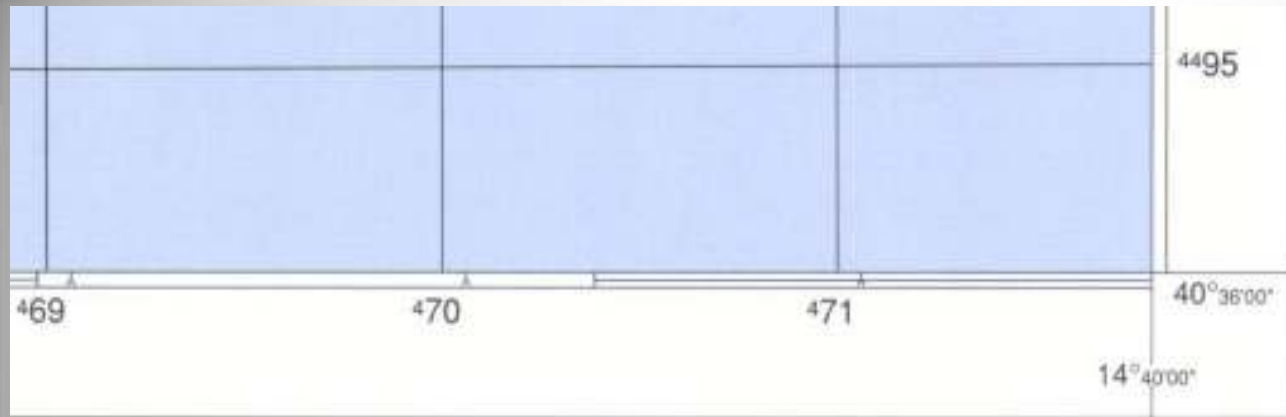
468

469

470

471

	Stazioni ed antenna per telecomunicazioni; aeromotore .....			Salina; palude; risaia .....	
	Campo da tennis; campo sportivo; campeggio .....			Limite di bosco; limite di coltura; siepe .....	
	Acquedotti: sotterraneo, scoperto, in galleria .....				Vigneto
	Acquedotti: sopraelevato, su viadotto, diruto .....				Frutteto
	Canali: navigabile, su viadotto, in galleria .....				Agrumeto
	Corsi d'acqua .....				Boschi sempreverdi
	Salto in conduttura forzate; canaletto d'irrigazione montana .....				Boschi a foglie caduche
	Pozzo; sorgente; sifone .....				Querce, oim
	Fontana; cisterna; presa .....				Castagni
	Abbeveratoio; abbeveratoio con fontana; depuratore; cascata .....				Bosco ceduo
					Rimboscimento
					Bosco rado: 1 segno di essenza    Bosco fitto



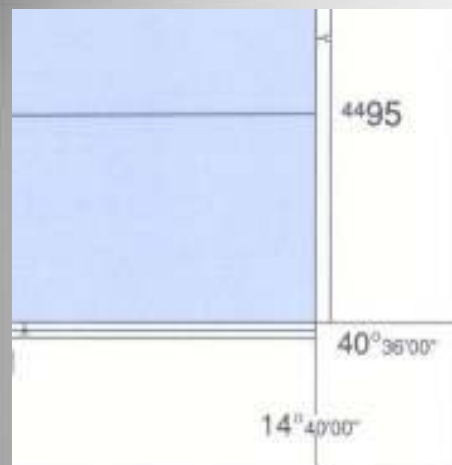
Regione:  
Campania



Salina; palude; risale				
Limite di bosco; limite di coltura; siepe				
Vigneto	Fittato	Agrumeto	Oliveto	Mandorieto
Boschi sempreverdi				
Abeti	Pin	Cipressi	Eucalipi	Lecci, querce da sughero
Boschi a foglie caduche				
Querce, oliv	Castagni	Faggi	Lecci	Ploppi
Bosco ceduo	Rimboscimento	Macchia e cespugli		

Bosco rado: 1 segno di essenza    Bosco fitto: 3 segni di essenza

FOGL  
SE



**LIMITI AMMINISTRATIVI**



- Comune di:
- 1 Castellammare di Stabia
  - 2 Casola di Napoli
  - 3 Lettere
  - 4 Corbara
  - 5 Ravello
  - 6 Agèrola
  - 7 Minori
  - 8 Atrani
  - 9 Amalfi
  - 10 Conca dei Marini
  - 11 Furore
  - 12 Praiano
  - 13 Positano
  - 14 Vico Equense
  - 15 Cava de' Tirreni

Regione:  
Campania

Provincia di:  
a Napoli  
b Salerno



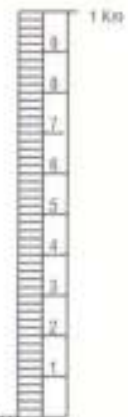
essenze Bosco fitto: 3 segni di essenze

**FONTI DI COMPILAZIONE**

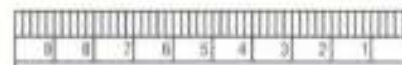
- Ripresa aerofotogrammetrica anno 1984
- Rilievo fotogrammetrico grafico
- Ricognizione anno 1987
- La batimetria è stata ricavata dai rilievi dell'Istituto Idrografico della Marina

**FOGLIO N° 466 SEZ. II - AMALFI**  
**SERIE 25 - EDIZIONE 1 - I.G.M.**

EGUIDISTANZA FRA LE CURVE DI LIVELLO: METRI 10  
(PER LE CURVE A TRATTI: METRI 5)



COORDINATOMETRO



1 Km

ABBREVIAZIONI

Acq.to	=	Acquedotto	Conv.to	=	Convento	P.te (i)	=	Ponte (i)
B.	=	Bosco	F.ta	=	Fermata	P. P.ta	=	Punta
Can.le	=	Canale	F.	=	Fiume	R.	=	Rio
Cant.ra	=	Cantoniera	Font.na	=	Fontana	Rud.o (i)	=	Rùdero (i)
C.	=	Capo	Forn.ce	=	Fornace	S.	=	San, Santo
Capp.la	=	Cappella	F.sso	=	Fosso	Sc.o	=	Scoglio
C., C.se	=	Casa, Case	Fraz.e	=	Frazione	Serb.io	=	Serbatoio
C.lo	=	Casello	Grot.ta	=	Grotta	S.ra (e)	=	Sera (e)
Cas.ma	=	Caserma	I.	=	Isola	Sorg.te (i)	=	Sorgente (i)
C.ta	=	Casetta	L.	=	Lago	Stab.to	=	Stabilimento
Cas.o	=	Casino	Mad.na	=	Madonna	Staz.e	=	Stazione
Cas.ne	=	Casone	M.a	=	Maria	Ten.ta	=	Tenuta
Cast.o	=	Castello	Mass.a	=	Masseria	T.pa	=	Timpa
C.ma	=	Cima	M.o	=	Molino	T.re	=	Torre
Cim.ro	=	Cimitero	M., M.te	=	Monte	T.	=	Torrente
C.le	=	Colle	P.no	=	Piano	V.co	=	Vàlico
Col.re	=	Collettore	P.zo	=	Pizzo	V.	=	Valle
Com.le	=	Comunale	Pod.e	=	Podere	V.ne	=	Valone
Com.e	=	Comune	P.gio	=	Poggio	V.la	=	Villa

LIMITI AMMINISTRATIVI



4501

4500

4499

**TRACCIAMENTO DELLA QUADRETTATURA CHILOMETRICA GAUSS - BOAGA**

In base ai valori delle coordinate dei vertici, attribuire ai contrassegni lungo i margini

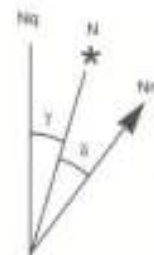
FUSO OVEST →

← FUSO EST

I corrispondenti valori chilometrici interi (i valori aumentano da sud verso nord e da ovest verso est) ed unire i contrassegni di ugual tipo e valore sia in direzione S - N che O - E.

**DATI DI ORIENTAMENTO PER IL CENTRO DELLA CARTA**

FUSO 33



$$\gamma = \begin{cases} 0''16 \\ 4''7 \end{cases}$$

- N = Nord geografico
- Nm = Nord magnetico
- Nq = Nord quadrettatura
- δ = Declinazione magnetica
- γ = Convergenza

Nel grafico sono tracciate le linee di egual declinazione intervalate di 5'; le eventuali zone di anomalia magnetica sono rappresentate con tratteggio.

Declinazione magnetica nel centro della carta al 1° gennaio 1985:  $\delta = + 0'31'' = + 9''2$

Il valore della declinazione varia annualmente di circa  $+ 0'00'' = + 1''8$

Per determinare la direzione del Nord magnetico si unisca il punto "P" al centro del lato sud della carta con il tratto graduato, ubicato sul lato nord, corrispondente al valore della declinazione magnetica precedentemente calcolato.

**MODULO DI DEFORMAZIONE LINEARE  
PER DISTANZE CALCOLATE TRA PUNTI CONTENUTI NELLA SEZIONE:**  
 $m = 0,99962$

**ALTIMETRIA IN METRI RIFERITA AL LIVELLO MEDIO DEL MARE  
EQUIDISTANZA FRA LE CURVE DI LIVELLO: METRI 25  
(PER LE CURVE A TRATTI: METRI 5).**



4504

4503

4502

### QUADRETTATURA CHILOMETRICA U T M

DESIGNAZIONE DI ZONA <b>33T</b>	ESEMPIO DI DESIGNAZIONE DI UN PUNTO CON L'APPROSSIMAZIONE DI 15 METRI				
IDENTIFICAZIONE DEL QUADRATO DI 100 CHILOMETRI DI LATO:	NOME DEL PUNTO: $\ddagger$ S.M.A DELLA PÒMICE - q. 358				
	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td style="text-align: center;">VF</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">VE</td></tr> </table>	VF	VE	VF	67
VF					
VE					
			02		
			04		
Nella designazione del punto trascurare le cifre scritte in carattere piccolo di ogni numero della quadrettatura.	DESIGNAZIONE DEL PUNTO		VF67420204		
	Risporre la designazione di zona quando non si è certi che la stessa sia già nota.		33TVF67420204		

### QUADRETTATURA CHILOMETRICA GAUSS - BOAGA

VALORI IN METRI DELLE COORDINATE DEI VERTICI DELL'ELEMENTO:  
(Le cifre più grandi indicano le decine e le unità chilometriche)

VERTICE	FUSO OVEST		FUSO EST	
	E	N	E	N
N.O.			2477607	4505467
N.E.			2491779	4505400
S.O.			2477634	4494266
S.E.			2491736	4494200

TRACCIAMENTO DELLA QUADRETTATURA CHILOMETRICA GAUSS - BOAGA

In base ai valori delle coordinate dei vertici, attribuire ai contrassegni lungo i margini

FUSO OVEST:  $\rightarrow$

FUSO EST:  $\leftarrow$

I corrispondenti valori chilometrici interi (i valori aumentano da sud verso nord e da ovest verso est) ed unire i contrassegni di ugual tipo e valore sia in direzione S - N che O - E.

# FOGLIO N° 466 SEZ. II - AMALFI

SERIE 25 - EDIZIONE 1 - I.G.M.

## PROIEZIONE CONFORME UNIVERSALE TRASVERSA DI MERCATORE (U T M)

LE COORDINATE GEOGRAFICHE SONO RIFERITE ALL'ELLISSOIDE  
INTERNAZIONALE CON ORIENTAMENTO MEDIO EUROPEO (ED 1950)

LONGITUDINE DI ROMA (M. MARIO), DA GREENWICH : 12°27'10",83  
LATITUDINE DI ROMA (M. MARIO) : 41°56'31",49

## QUADRETTATURA CHILOMETRICA U T M

DESIGNAZIONE DI ZONA	ESEMPIO DI DESIGNAZIONE DI UN PUNTO CON L'APPROSSIMAZIONE DI 10 METRI						
<b>33T</b>	NOME DEL PUNTO: $\ddagger$ S.M.A DELLA PÒMICE q. 358						
IDENTIFICAZIONE DEL QUADRATO DI 100 CHILOMETRI DI LATO: <div style="text-align: center; border: 1px solid black; width: 60px; margin: 10px auto;"> <table style="border-collapse: collapse; width: 100%;"> <tr> <td style="border: none; width: 20px; text-align: right;">4500</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center; width: 40px; height: 20px;">VF</td> </tr> <tr> <td style="border: none;"></td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center; height: 20px;">VE</td> </tr> </table> </div>	4500	VF		VE	1) Leggere la coppia di lettere che identificano il quadrato di 100 chilometri di lato nel quale si trova il punto considerato. 2) Leggere il valore della linea verticale della quadrettatura immediatamente ad Ovest del punto considerato e registrare le sole cifre scritte in carattere grande. 3) Misurare col coordinatometro in decimetri e registrare la distanza tra il punto e la linea suddetta. 4) Leggere il valore della linea orizzontale della quadrettatura immediatamente a Sud del punto considerato e registrare le sole cifre scritte in carattere grande. 5) Misurare col coordinatometro in decimetri e registrare la distanza tra il punto e la linea suddetta.	VF	67
4500	VF						
	VE						
		42	02				
			04				





## **CORSO O.P.E.M. CARTOGRAFIA ED ORIENTAMENTO**



# **LE CURVE DI LIVELLO**

Per la rappresentazione di territori non piani (colline, monti, depressioni, ecc.) si fa uso delle **curve di livello o isoipse**.

Sono linee immaginarie che uniscono tutti i punti situati ad una stessa quota: la prima di queste linee coincide allora con la costa del mare, poi avremo una curva di livello che unisce tutti i punti a quota 100 metri, un'altra per i punti a quota 200 metri, ecc.

Nell'esempio sopra si dice che l'equidistanza è di 100 metri.

**L'equidistanza** è, infatti, la differenza di quota tra due curve di livello contigue (e non la loro distanza).



## CORSO O.P.E.M. CARTOGRAFIA ED ORIENTAMENTO



# LE CURVE DI LIVELLO

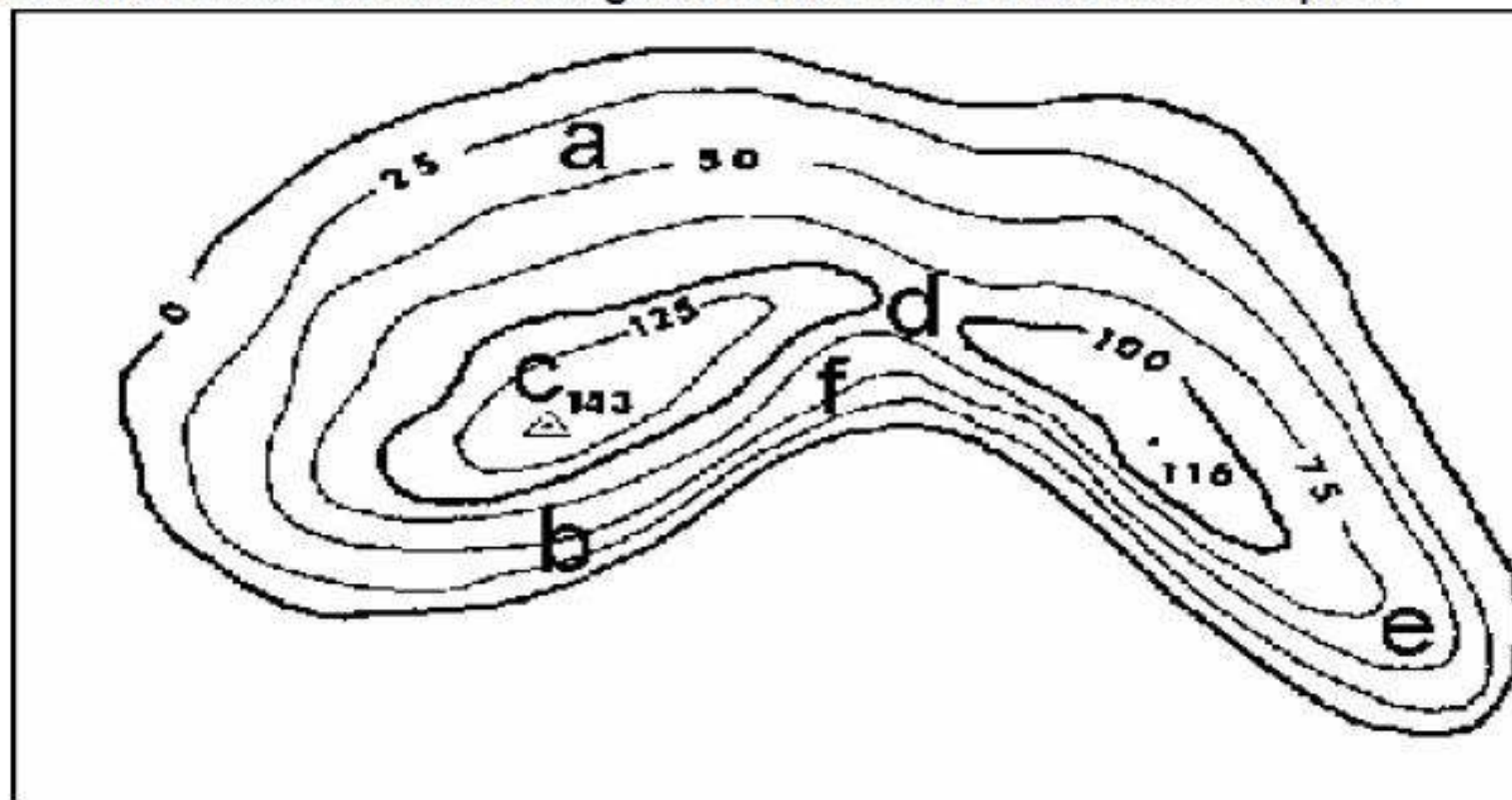
**L'equidistanza varia a seconda delle carte** e generalmente è indicata nella leggenda, nelle mappe in scala 1:25.000 è in genere di 10 o 25 metri. Ogni cinque curve di livello consecutive è presente una curva di livello con un segno più marcato rispetto agli altri, questa curva viene detta **curva direttrice** e lungo il suo tracciato è sempre presente l'indicazione della quota, dividendo per cinque la differenza di quota tra due curve direttrici contigue si ottiene l'equidistanza.

Sarà importante saper interpretare correttamente le curve di livello al fine di poter calcolare le difficoltà

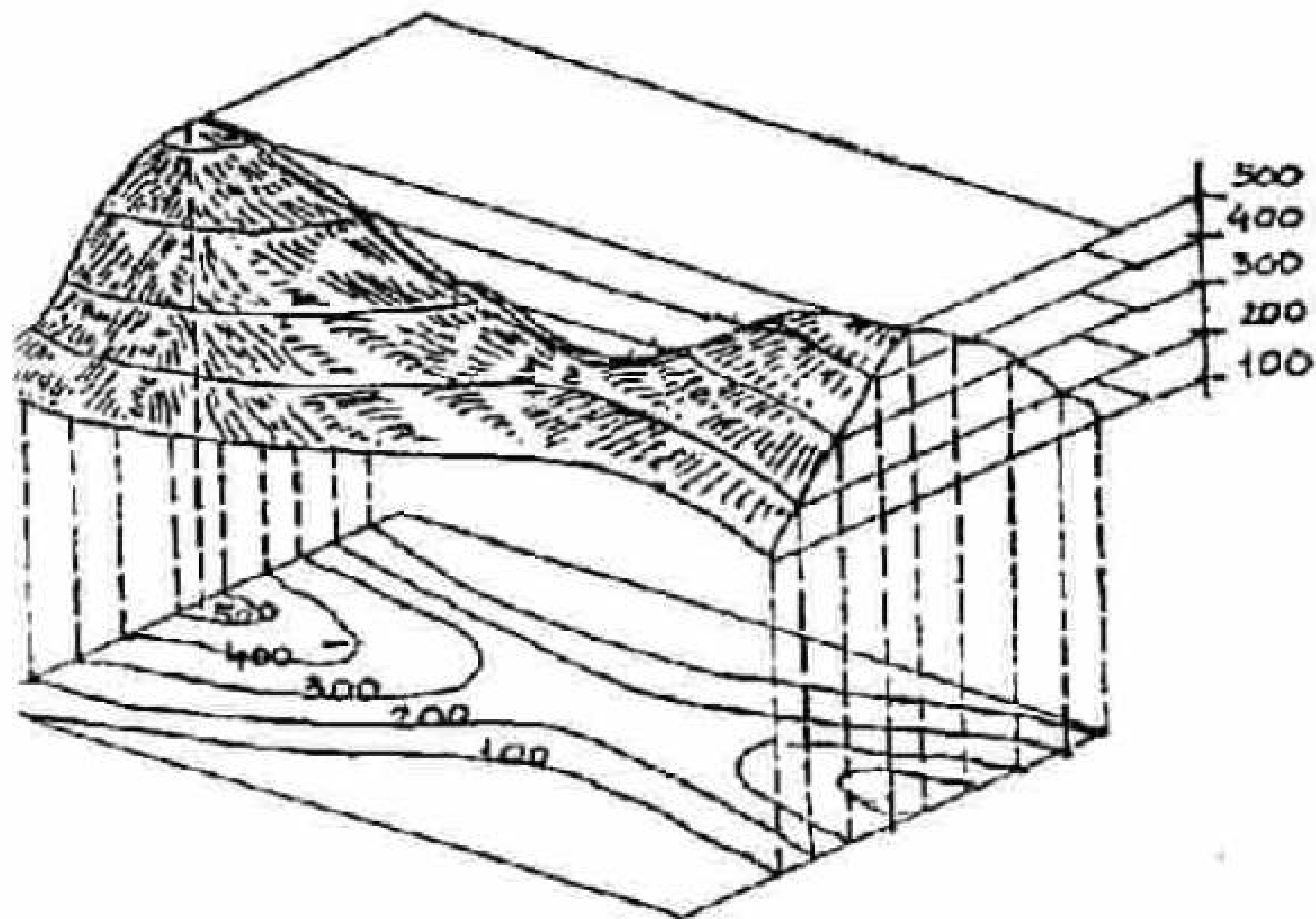
# La lettura delle curve di livello:

Sintetizziamo i concetti fondamentali

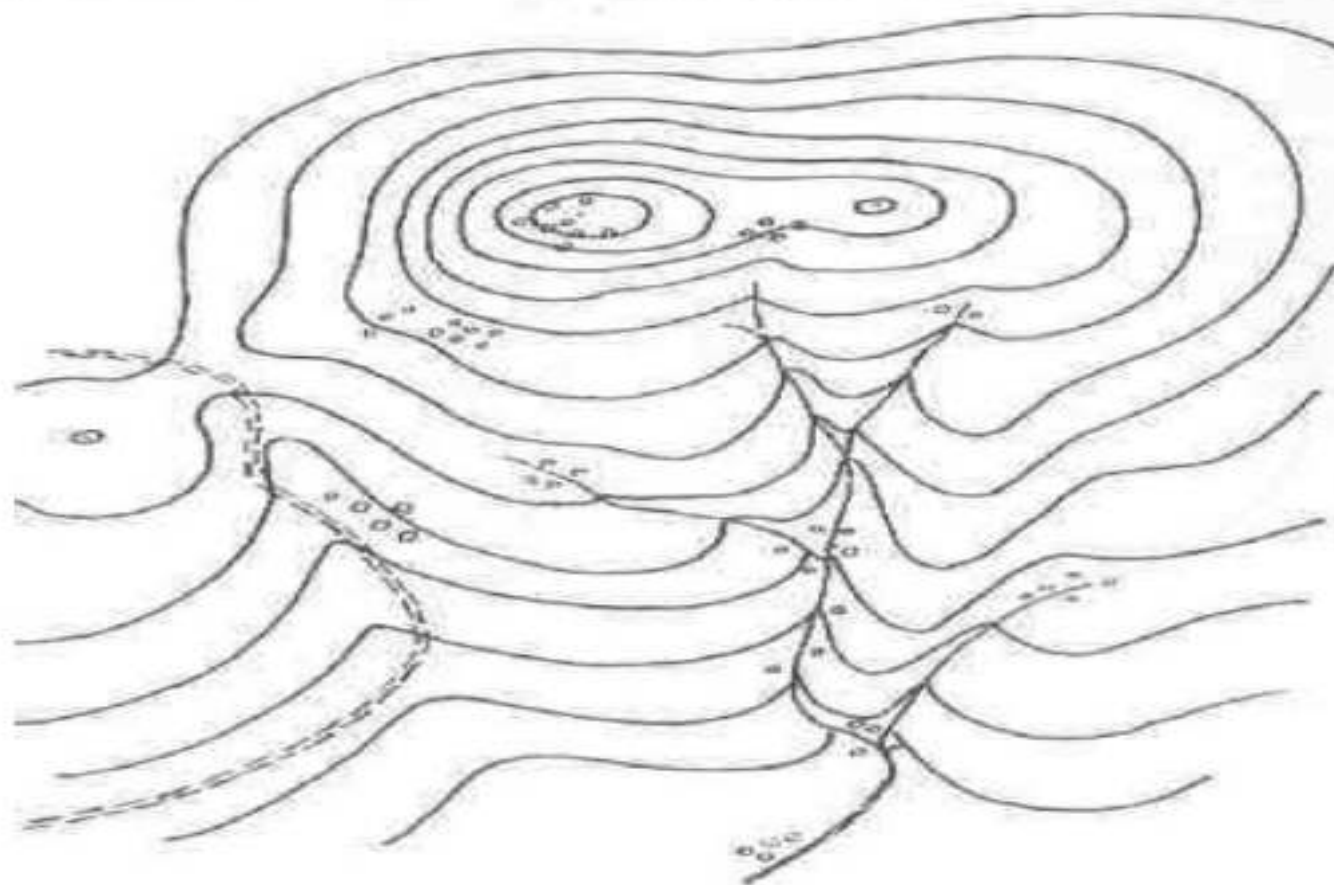
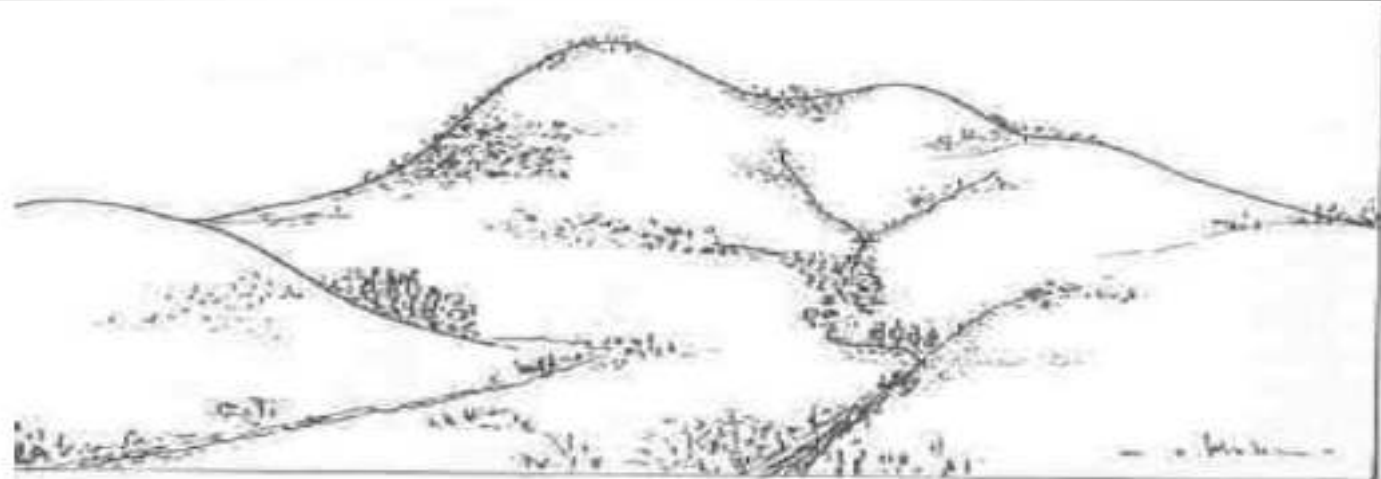
- a. Pendio a debole pendenza = curve distanti
- b. Pendio ripido = curve ravvicinate
- c. Rilievo = curve chiuse l'una dentro l'altra
- d. Passo o sella = due insiemi di curve, racchiuse da una terza curva che si restringe fra di essi
- e. Promontorio, costone = le curve rivolgono la loro convessità verso le quote minori
- f. Avvallamento = le curve rivolgono la loro convessità verso le quote

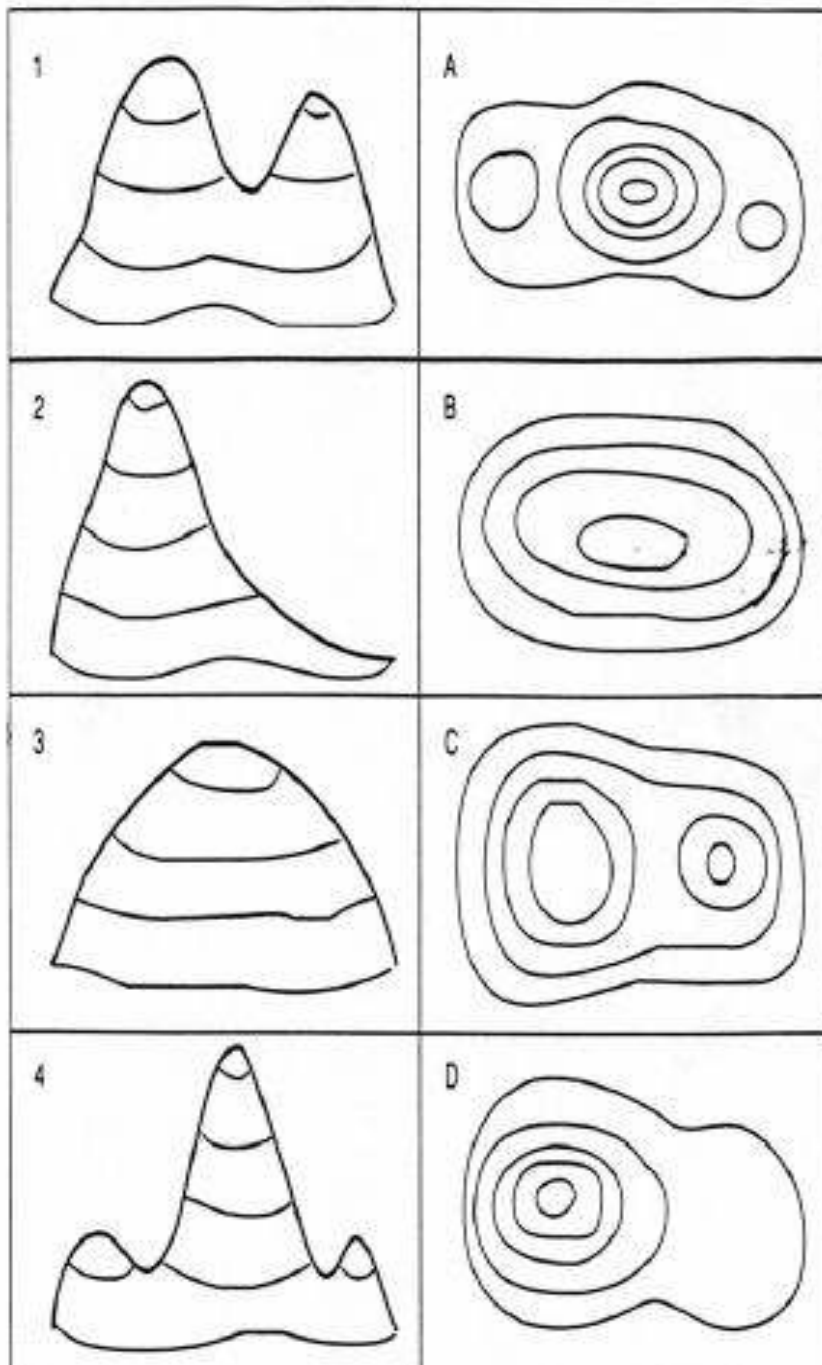


principio di costruzione delle curve di livello per una zona montuosa.



rappresentazione  
di una collina come  
nella realtà e  
dell'equivalente su  
di una carta  
topografica.





I disegni di destra mostrano la rappresentazione di quattro montagne diverse. come sarebbero rappresentate nella realtà? Abbinare la giusta rappresentazione ad ogni profilo.

I disegni di sinistra mostrano il profilo di quattro montagne diverse. come sarebbero rappresentate su mappa? Abbinare la figura n. 2 alla lettera corrispondente:



# CORSO O.P.E.M.

## CARTOGRAFIA ED ORIENTAMENTO



# LE COORDINATE POLARI





## **CORSO O.P.E.M. CARTOGRAFIA ED ORIENTAMENTO**



### **ORIENTAMENTO DI UNA CARTA**

- Per usare la carta sul terreno occorre innanzi tutto "orientarla", cioè disporla in modo che i punti segnati su di essa corrispondano, in allineamento, agli stessi punti sul terreno. Le carte sono disegnate in modo che, disposte per la normale lettura, il Nord coincida con la parte superiore del foglio, il Sud con quella opposta, l'Est a destra e l'Ovest a sinistra di chi legge la carta stessa.
- Qualora non ci sia corrispondenza del nord con il lato superiore della carta si dovrà cercare sulla carta l'indicazione del nord e di conseguenza orientare la carta secondo tale direzione.



# CORSO O.P.E.M.

## CARTOGRAFIA ED ORIENTAMENTO



## LA BUSSOLA

La bussola è lo strumento di base per potersi orientare. E' formata da un ago magnetico libero di girare su di un piano orizzontale, che, per effetto del campo magnetico terrestre si posiziona sempre lungo il meridiano segnando quindi la direzione N - S. Quasi sempre una delle due estremità dell'ago è colorata o a forma di freccia: è la parte che indica il **Nord**.





## **CORSO O.P.E.M. CARTOGRAFIA ED ORIENTAMENTO**



# **LA DECLINAZIONE MAGNETICA**

- La direzione che ci dà l'ago della bussola non è esattamente quella del nord geografico, ma forma con il meridiano su cui ci troviamo un angolo detto "declinazione magnetica" che cambia da luogo a luogo e per una stessa località anche con il passare del tempo.
- Quindi per ottenere un preciso orientamento con la bussola, occorre conoscere il valore di quest'angolo. La declinazione magnetica è comunque sempre segnata sulle carte topografiche assieme all'anno di osservazione ed all'aumento o diminuzione annuale; è quindi semplice calcolarla al momento dell'osservazione. Il problema della declinazione magnetica è abbastanza limitato per chi frequenta le Alpi o gli Appennini, dato che attualmente l'angolo è piuttosto trascurabile. Inoltre, per l'uso che si fa in montagna della bussola, un grado o due di errore non ha una grossa importanza.



## **CORSO O.P.E.M. CARTOGRAFIA ED ORIENTAMENTO**



# **ORIENTAMENTO DI UNA CARTA**

Siamo sulla cima di un monte e vogliamo sapere il nome dei paesini che stanno tutto intorno a noi:

- Orientiamo la carta mettendo vicino ad essa la nostra bussola, il cui ago magnetico mi rivela la direzione del Nord. Dovrò girare la carta finché le sue righe verticali siano parallele all'ago magnetico.
- Se voglio proprio fare il pignolo, correggerò la posizione della carta in funzione della declinazione magnetica. Ma per lo più questo non sarà necessario.
- Confrontando la carta con il terreno, potremo allora individuare i nomi dei paesini o delle cime dei monti che ci troviamo intorno.



## **CORSO O.P.E.M. CARTOGRAFIA ED ORIENTAMENTO**



### **DETERMINARE LA POSIZIONE**

Non conosciamo la nostra posizione, ma abbiamo la carta e riconosciamo, dopo aver orientato la carta al Nord, alcuni elementi che ci stanno intorno.

Determiniamo l'azimuth, per esempio, del campanile di un paese ( $45^\circ$ ), della vetta di una montagna ( $300^\circ$ ) e di un monastero ( $110^\circ$ ).

Se volessimo fare una cosa precisa, ci serve un goniometro ed una squadretta. Altrimenti ci arrangiamo con la scala graduata della bussola.

Conduciamo una retta a  $45^\circ$  dal campanile, una retta a  $300^\circ$  dalla vetta della montagna e una retta a  $110^\circ$  dal monastero. Determiniamo un triangoletto entro cui dovrebbe trovarsi la nostra posizione.

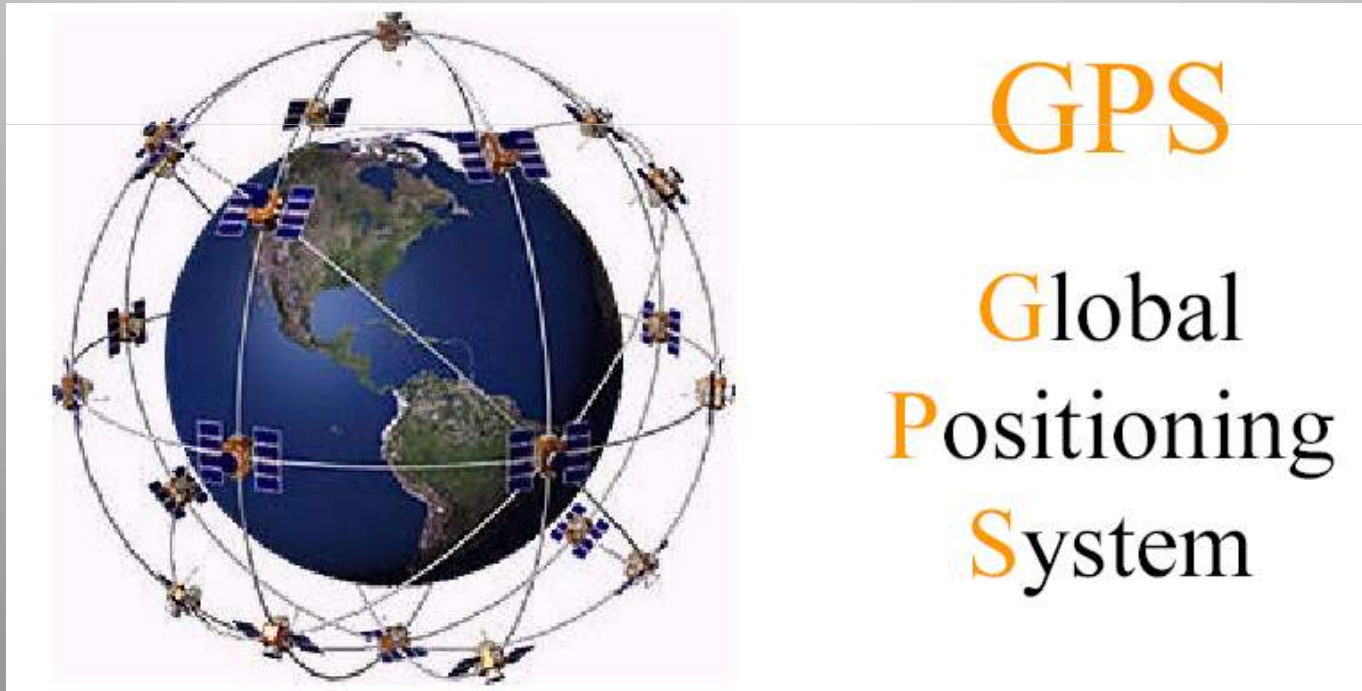


# CORSO O.P.E.M.

## CARTOGRAFIA ED ORIENTAMENTO



## SISTEMI GPS





## **CORSO O.P.E.M. CARTOGRAFIA ED ORIENTAMENTO**



### **SISTEMI GPS**

Il sistema GPS (Global Positioning System) è un sistema di navigazione mondiale che utilizza una costellazione di 24 satelliti.

Lo studio, lo sviluppo e la manutenzione sono interamente a cura del Dipartimento della Difesa degli Stati Uniti.

Questo sistema viene di solito scomposto in tre elementi detti segmenti:

- il segmento spaziale
- il segmento di controllo
- il segmento utilizzatore



## **CORSO O.P.E.M.** **CARTOGRAFIA ED ORIENTAMENTO**



# **SISTEMI GPS - SEGMENTI**

### **SEGMENTO SPAZIALE**

Il satellite (sono 24, trasmettono agli operatori vari segnali ed hanno coordinate note in funzione di tempo e orbita)

**SEGMENTO DI CONTROLLO** composto da stazioni a terra che controllano e trasmettono dati ai satelliti (correzioni degli orologi, nuove effemeridi ovvero informazioni che consentono il computo della posizione del satellite in base alle stelle fisse, le effemeridi). Queste stazioni a terra sono di coordinate note e servono solo per apportare periodicamente le correzioni di posizione dei satelliti sopra descritte.

**SEGMENTO UTENTE** calcola la posizione del punto a terra da determinare con l'utilizzo di un'antenna (ricevitore) in base ai segnali ricevuti dai satelliti.



## **CORSO O.P.E.M. CARTOGRAFIA ED ORIENTAMENTO**



# **SISTEMI GPS – SEGMENTO DI UTILIZZO**

Tale sezione è costituita da tutti gli utenti civili e militari

Ogni utente è dotato di un equipaggiamento più o meno sofisticato che comprende un'antenna e un ricevitore capaci di acquisire i segnali emessi dai satelliti GPS per stimare il posizionamento tridimensionale in tempo reale e di raccogliere dati per una compensazione successiva che fornisce risultati più precisi.

Ciascun ricevitore è costituito da:

- Un'antenna per la ricezione e l'amplificazione del segnale satellitare
- Una o più schede elettroniche per l'elaborazione dei segnali ricevuti
- Un dispositivo di comando per l'elaborazione e la memorizzazione dei dati.



## CORSO O.P.E.M. CARTOGRAFIA ED ORIENTAMENTO

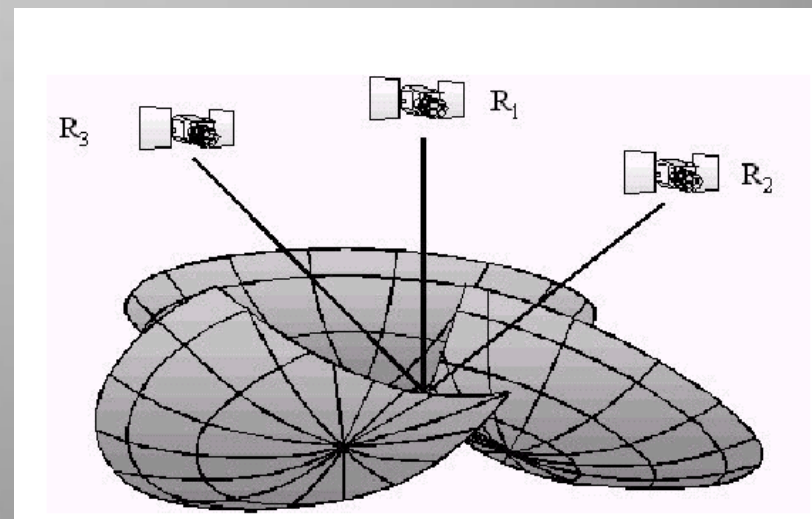
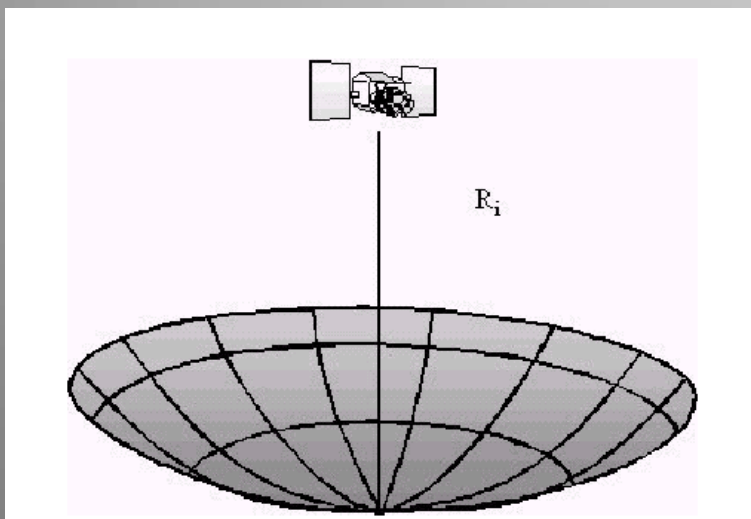


# IL PRINCIPIO DI DETERMINAZIONE GPS

Il principio di determinazione GPS si basa sulla misura del tempo di percorso dei segnali emessi da più satelliti verso il ricevitore

ovvero

Calcolare le distanze tra il ricevitore ed almeno quattro satelliti correttamente posizionati al fine di effettuare un rilevamento spaziale





# **CORSO O.P.E.M.**

## **CARTOGRAFIA ED ORIENTAMENTO**



**FINE**