



*Università degli Studi di Napoli “Parthenope”
Dipartimento di Scienze e Tecnologie*

*Corso di Cartografia Numerica e GIS
Corso di Sistemi Informativi Geografici + Laboratorio GIS*

Lezione 15

Lettura delle carte IGM

Claudio Parente

Argomenti

Dati identificativi della carta

Coordinate e orientamento della carta

Rappresentazione del rilievo

Simbologia convenzionale

Lettura della carta topografica

La corretta lettura di una carta topografica si basa sulla corretta valutazione e interpretazione di tutti gli elementi riportati:

Cornice

contiene tutte le informazioni necessarie all'inquadramento e orientamento della carta.

Reticolato geografico e chilometrico

consente la determinazione delle coordinate geografiche e delle coordinate piane.

Rappresentazione

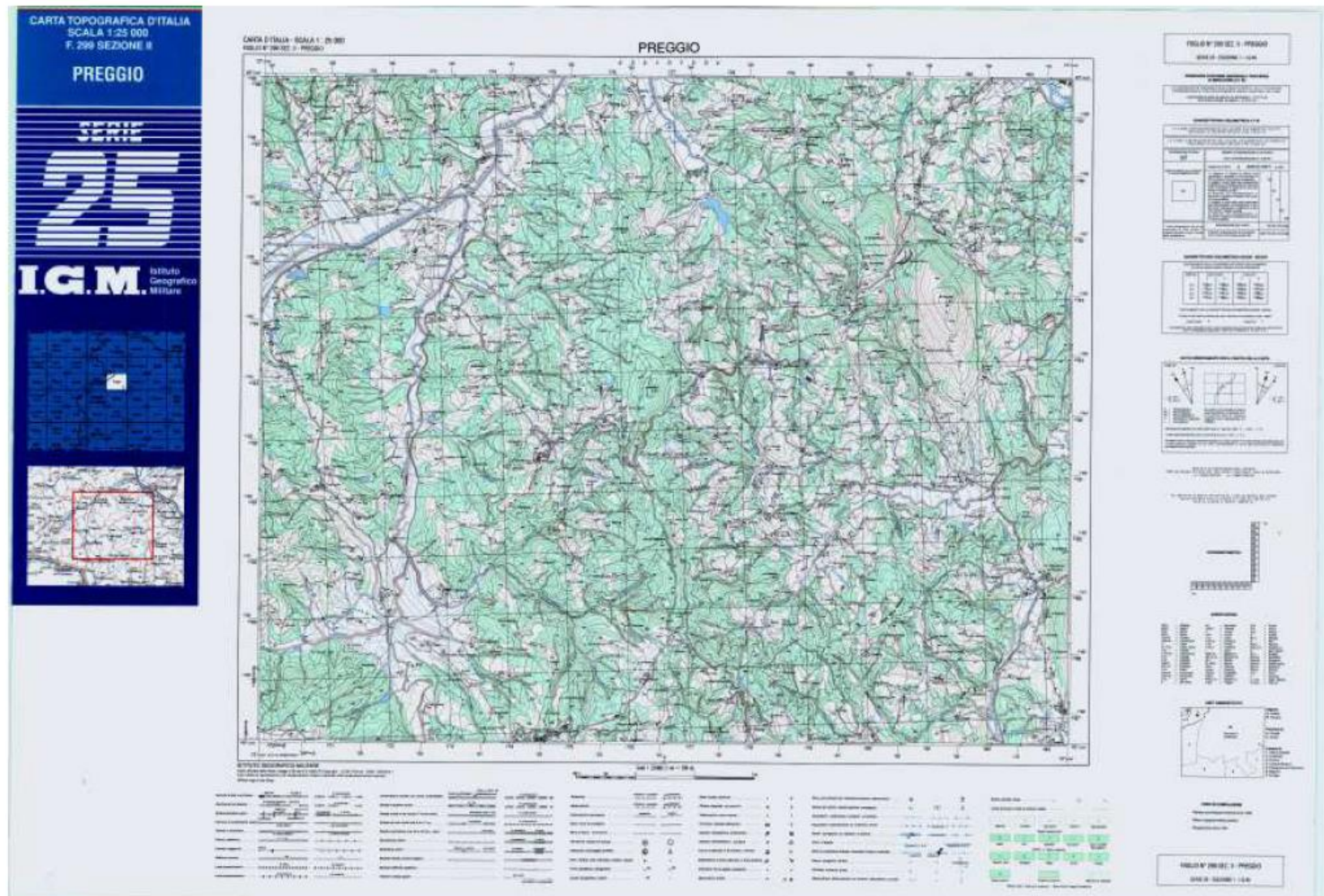
tramite opportuna simbologia convenzionale sono rappresentate le condizioni di fatto del territorio (morfologia, strutture fisiche e antropiche, elementi immateriali)

Inquadramento e orientamento

Tutte le informazioni necessarie all'inquadramento della carta topografica, all'orientamento sul terreno e alla determinazione delle coordinate di un punto, sono contenute nella **cornice** della carta, insieme ad altre informazioni essenziali:

- identificazione della carta
- datum e proiezione
- coordinate dei vertici della carta
- descrizione del reticolato chilometrico (UTM e/o Gauss-Boaga)
- dati per l'orientamento della carta (declinazione magnetica e convergenza)
- indicazione della deformazione lineare
- datum altimetrico e equidistanza delle curve di livello
- limiti amministrativi del territorio rappresentato
- date dei rilievi e della compilazione
- simbologia convenzionale
- scala numerica e grafica

Inquadramento e orientamento



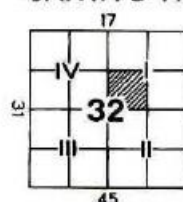
Identificazione della carta

Con modalità diverse a seconda delle diverse edizioni della carta topografica IGM sono indicati tutti gli elementi necessari all'identificazione della carta.

Vecchia serie:

Foglio, quadrante, tavoletta

CARTA D'ITALIA ALLA SCALA DI 1:25 000



ITALY 1:25 000

FOGLIO N° 32

SHEET

QUADRANTE: I

QUADRANT

ORIENTAMENTO: S.O. ASSO

ORIENTATION

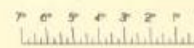


Palazzo del Pero

F.º 115 della Carta d'Italia

PALAZZO DEL PERO

Le coordinate geografiche sono riferite all'Ellissoide Internazionale adottato a Roma (St. Maria)



III N.O.

Nuova serie:

Foglio, sezione

FOGLIO N° 299 SEZ. II - PREGGIO

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

Datum e proiezione

In ogni carta topografica sono sempre indicati datum (ellissoide e orientamento) e proiezione (e relativo fuso) in base al quale la carta è stata costruita.

Nuova serie

Datum ED50

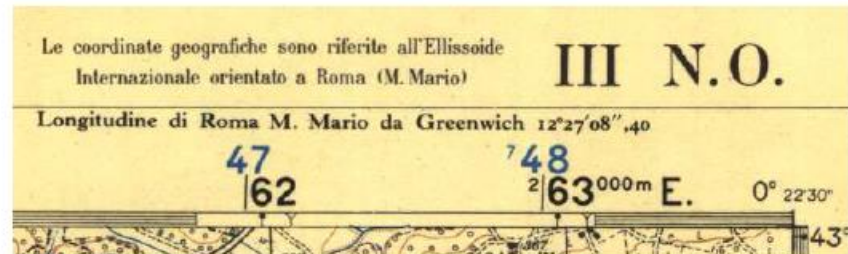
Proiezione UTM (+ fuso)



Vecchia serie

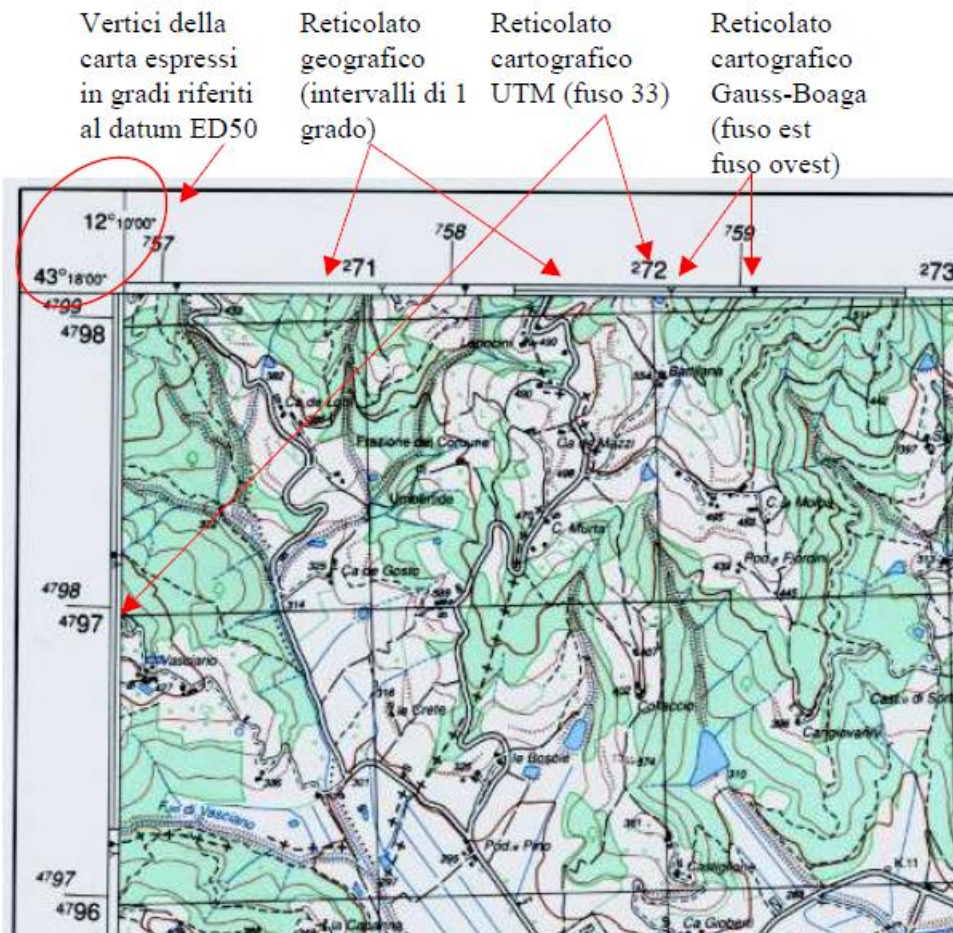
Datum Roma40 o ED50

Proiezione Gauss-Boaga (+
fuso) o UTM (+fuso)



Reticolati e coordinate

In ogni carta è riportato il reticolato chilometrico e geografico, con l'indicazione delle coordinate dei vertici nei diversi sistemi di riferimento.



DESIGNAZIONE DI ZONA 33T	ESEMPIO DI DESIGNAZIONE DI UN PUNTO CON L'APPROSSIMAZIONE DI 10 METRI		
IDENTIFICAZIONE DEL QUADRATO DI 100 CHILOMETRI DI LATO:	NOME DEL PUNTO: $\frac{4}{1}$ BASTIA CRET q. 426		
	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 quadratatura 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 quadratatura 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.	TH 75 77 97 28	
Nella designazione del punto trascurare le cifre scritte in carattere piccolo di ogni numero della quadratatura.	DESIGNAZIONE DEL PUNTO	TH75779728	
	Anteporre la designazione di zona quando non si è certi che la stessa sia già nota.	33TTH75779728	

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.	1756819	4788904	2290106	4797308
N.E.	1770340	4799431	2303626	4797480
S.O.	1757240	4787797	2289728	4786931
S.E.	1770783	4788325	2303272	4786385

TRACCIAMENTO DELLA QUADRETTATURA CHLOMETRICA GAUSS - BOAGA

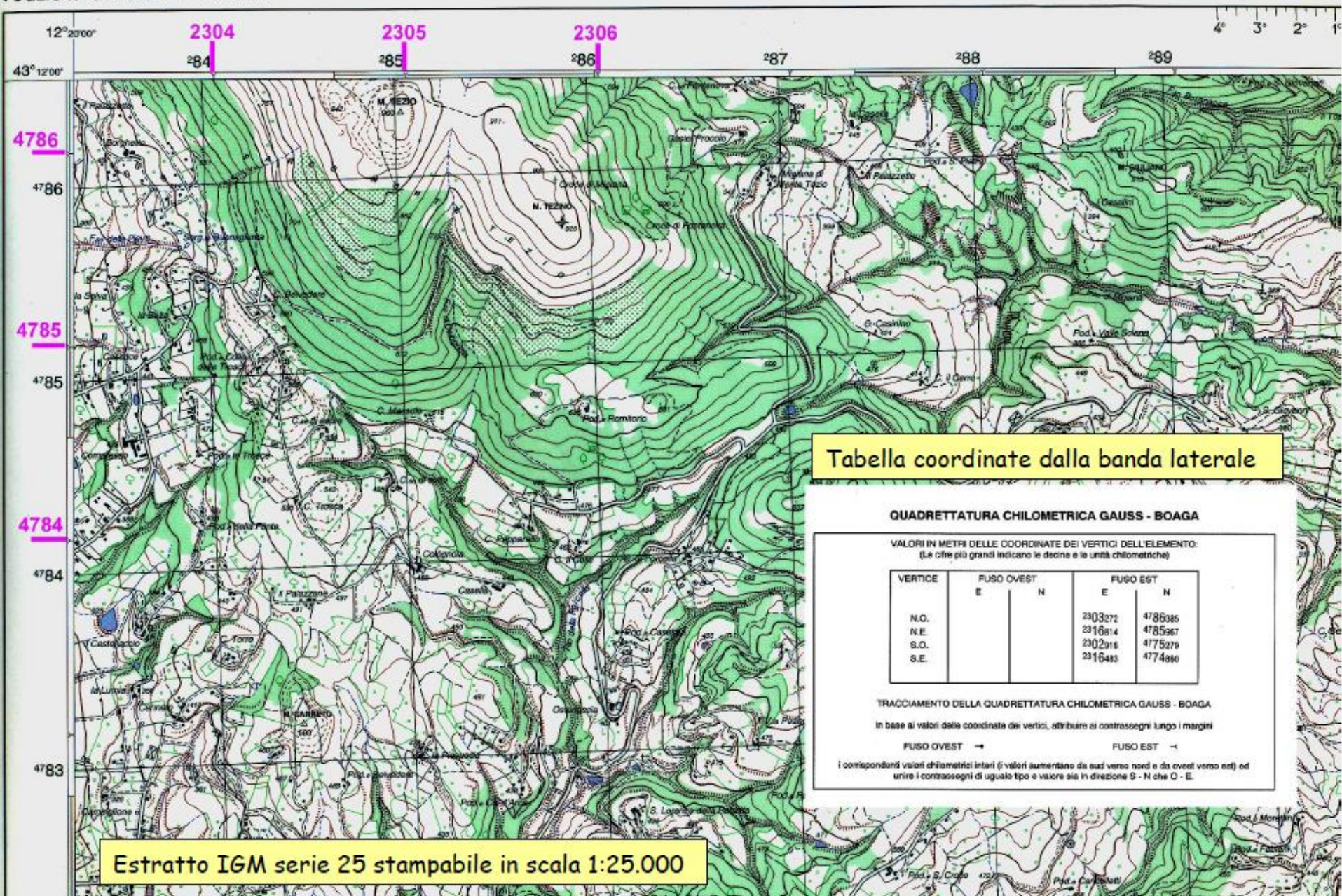
In base ai valori delle coordinate dei vertici, attribuire ai contrassegni lungo i margini

FUSO OVEST

FUSO EST 1

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

Nella cornice è di solito riportata anche una legenda che consente di identificare i diversi reticolati che vi sono riportati.



Estratto IGM serie 25 stampabile in scala 1:25.000

FOGLIO N° 311 SEZ. IV - PERUGIA

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

PROIEZIONE CONFORME UNIVERSALE TRASVERSA DI MERCATORE (U T M)

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

LONGITUDINE DI ROMA (M. MARIO), DA GREENWICH: 12°27'10",93
LATITUDINE DI ROMA (M. MARIO): 41°55'31",49

QUADRETTATURA CHILOMETRICA U T M

DESIGNAZIONE DI ZONA	ESEMPIO DI DESIGNAZIONE DI UN PUNTO CON L'APPROSSIMAZIONE DI 10 METRI		
33T	NOME DEL PUNTO: PIEVE S. SEBASTIANO q. 449		
IDENTIFICAZIONE DEL QUADRATO DI 100 CHILOMETRI DI LATO:	TH 90 10 80 57		
TH	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;		
Nella designazione del punto trascurare le cifre scritte in carattere piccolo di ogni numero della quadrettatura.	DESIGNAZIONE DEL PUNTO	TH90108057	
	Anteporre la designazione di zona quando non si è certi che la stessa sia già nota.	33TTH90108057	

Banda laterale del precedente estratto

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.			2303272	4786385
N.E.			2316514	4785967
S.O.			2302918	4775279
S.E.			2316483	4774860

TRACCIAMENTO DELLA QUADRETTATURA CHILOMETRICA GAUSS - BOAGA

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

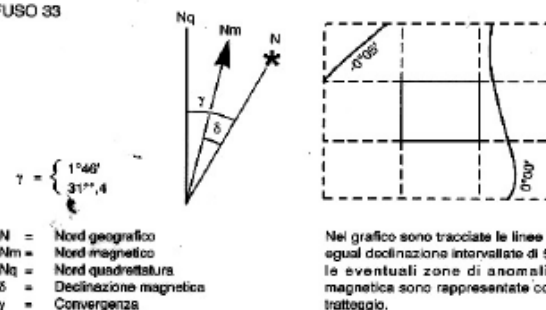
FUSO OVEST →

← FUSO EST

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

DATI DI ORIENTAMENTO PER IL CENTRO DELLA CARTA

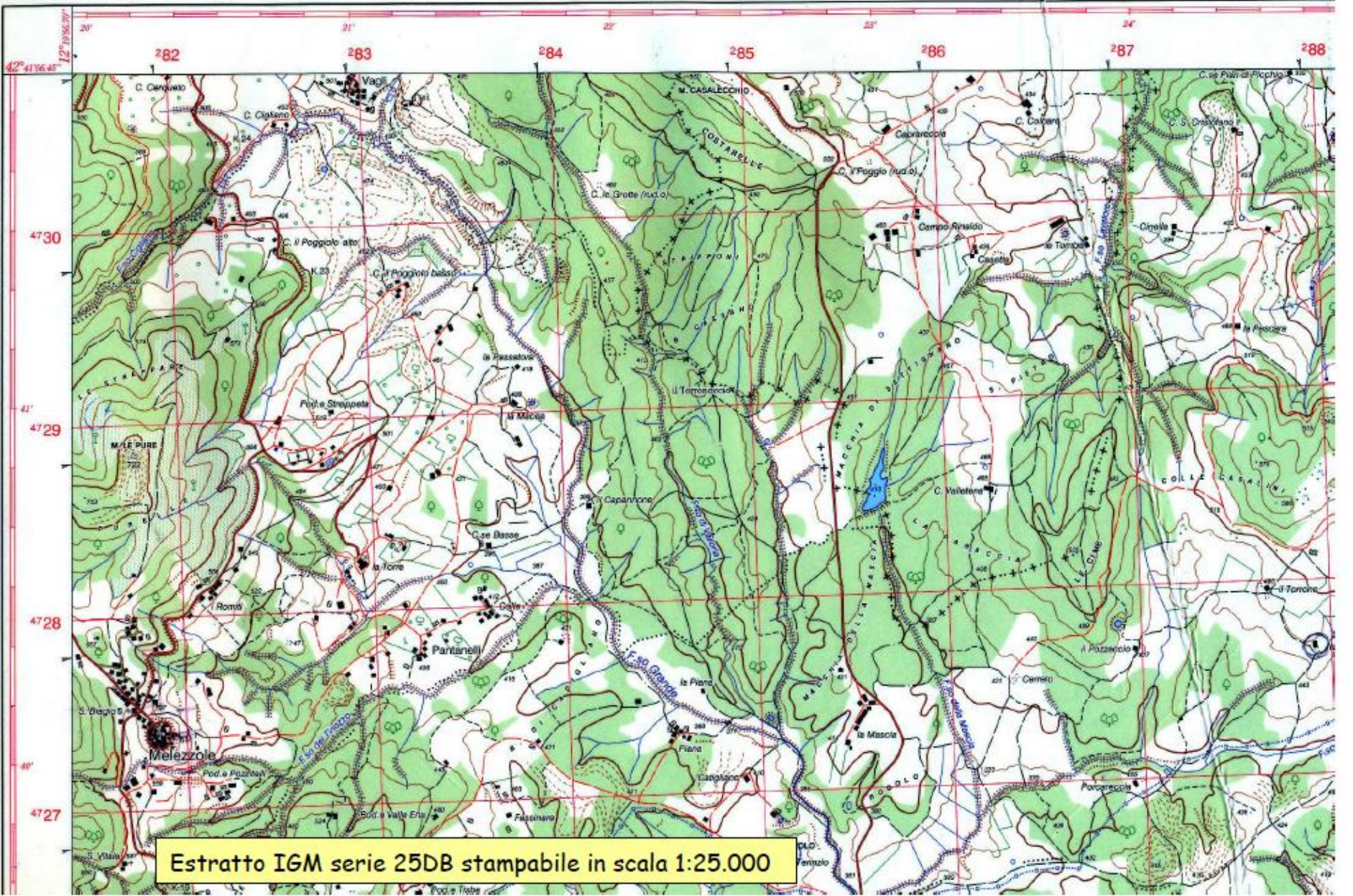
FUSO 33



Declinazione magnetica nel centro della carta al 1° gennaio 1985: $\delta = -0^{\circ}02' = -0^{\circ},6$

Il valore della declinazione varia annualmente di circa: $+0^{\circ}30'' = +1'' ,9$

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



Banda laterale del precedente estratto

FOGLIO N° 335 SEZ. III - MONTECASTRILLI

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

DATI INFORMATIVI

SISTEMA DI RIFERIMENTO:

WGS84 che a livello europeo è rappresentato dal sistema ETRS89 (European Terrestrial Reference System 1989). Realizzazione nazionale: IGM95.

Parametri dell'ellissoide geocentrico associato (GRS80):

$$a = 6378137 \text{ m} \quad f = 1/298.257222101$$

RAPPRESENTAZIONE CARTOGRAFICA:

Conforme Universale Trasversa di Mercatore (UTM) su fusi di 6° con meridiani centrali di 9°, 15° e 21° est dal meridiano di Greenwich rispetto al quale sono riferite le longitudini. Fattore di scala 0.9996.

ALTIMETRIA:

L'altimetria in metri è riferita al mareografo di Genova (1942) per la parte continentale; per la Sicilia al mareografo di Catania (1965); per la Sardegna al mareografo di Cagliari (1956).

L'equidistanza delle curve di livello è di 25 m (per le curve a tratti 5 m).

TAGLIO CARTOGRAFICO:

Sistema di riferimento ED50 (Ellissoide internazionale con orientamento medio europeo).

QUADRETTATURA CHILOMETRICA

La quadrettatura UTM relativa al sistema di riferimento WGS84 porta l'indicazione a margine del relativo valore numerico espresso in chilometri. Nelle zone di sovrapposizione (40°) tra i fusi sono riportati, in colore diverso, i valori chilometrici dei reperaggi del reticolato del fuso adiacente. Fusi interessati: 32, 33 e 34 (parte); falsa origine per le coordinate: E = 500 km.

La quadrettatura chilometrica UTM, relativa al sistema di riferimento ED50, è ottenibile, in base ai valori delle coordinate dei vertici, attribuendo ai simboli lungo i margini:

FUSO 32



FUSO 33



i corrispondenti valori chilometrici interi (i valori aumentano da sud verso nord e da ovest verso est) e tracciando le rette E-O e N-S colleganti i simboli di egual tipo aventi lo stesso valore chilometrico.

COORDINATE DEI VERTICI

Le coordinate piane sono espresse in metri, le cifre più grandi indicano le decine e le unità chilometriche.

UTM - WGS84

WGS84

VERTICE	FUSO 32		FUSO 33		Longitudine	Latitudine
	E	N	E	N		
N.O.			281505	4730842	12°19'56.70"	42°41'56.45"
N.E.			295157	4730424	12°29'56.70"	42°41'56.45"
S.O.			281154	4719736	12°19'56.65"	42°35'56.40"
S.E.			294829	4719318	12°29'56.70"	42°35'56.40"

UTM - ED50

ED50

VERTICE	FUSO 32		FUSO 33		Longitudine	Latitudine
	E	N	E	N		
N.O.			281573	4731034	12°20'00.00"	42°42'00.00"
N.E.			295226	4730617	12°30'00.00"	42°42'00.00"
S.O.			281223	4719929	12°20'00.00"	42°36'00.00"
S.E.			294897	4719511	12°30'00.00"	42°36'00.00"

GAUSS-BOAGA - ROMA 40

ROMA 40

VERTICE	FUSO OVEST		FUSO EST		Longitudine	Latitudine
	E	N	E	N		
N.O.			2301510	4730854	0°07'10.95"	42°41'54.10"
N.E.			2315162	4730436	0°02'49.05"	42°41'54.10"
S.O.			2301159	4719748	0°07'10.95"	42°35'54.10"
S.E.			2314834	4719330	0°02'49.05"	42°35'54.10"

La rappresentazione cartografica conforme Gauss-Boaga è applicata nel sistema di riferimento geodetico nazionale Roma 40.

Punto d'emanazione Roma M. Mario: latitudine = 41°55'25.51"; longitudine = 0° (12°27'08.40" est da Greenwich).

Fusi utilizzati: ovest ed est (praticamente corrispondenti ai fusi 32 e 33). False origini E = 1500 km, E = 2520 km rispettivamente. Fattore di scala 0.9996.

COSTANTI DI PASSAGGIO MEDIE DELLA SEZIONE

DA UTM-WGS84 A UTM-ED50

COORDINATE	E	N
Fuso 32		
Fuso 33	+ 63 m	+ 192 m

DA UTM-WGS84 A GAUSS-BOAGA

COORDINATE	E	N
Fuso 32		
Fuso 33	+ 2020005 m	+ 12 m

ESEMPIO DI DESIGNAZIONE DI UN PUNTO

DESIGNAZIONE DI ZONA

33T

Identificazione del quadrato di 100 km di lato:

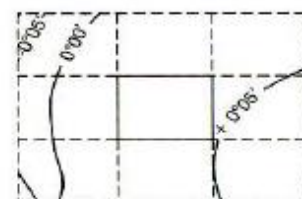


NOME DEL PUNTO: Δ Pal.zo Forte Cèsare 452 m
Il particolare in coordinate UTM-WGS84 e UTM-ED50 è individuato dal complesso dei seguenti valori:

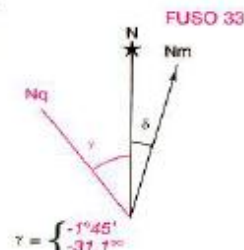
	UTM-WGS84	UTM-ED50
Fuso:	33	33
Zona:	T	T
Quadrato di 100 km:	TH	TH
Coordinata est:	8657	8664
Coordinata nord:	2495	2514
DESIGNAZIONE:	33TTH86572495	33TTH86642514

Nella designazione del punto, misurare in decimetri, con un coordinatometro, le distanze dalla quadrettatura chilometrica a partire dalle linee immediatamente ad ovest e a sud dal particolare e registrare le coordinate trascurando le cifre scritte in carattere piccolo lungo la cornice.

DATI DI ORIENTAMENTO E MODULO DI DEFORMAZIONE LINEARE AL CENTRO DELLA CARTA



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



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

$$\gamma = \begin{cases} -1^{\circ}45' \\ -31.7^{\circ} \end{cases}$$

Declinazione magnetica al centro della carta al 1° gennaio 1965: $\delta = +0^{\circ}03' = +0.9^{\circ}$
Il valore della declinazione varia annualmente di circa: $+5^{\circ}30' = +7.9^{\circ}$

Per determinare la direzione del Nord magnetico si unisce il punto "P" posto in corrispondenza del vertice S.E. della sezione, 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:

$$\text{Fuso 33: } m = 1.00015$$

ABBREVIAZIONI

B.	=	Bosco	S.	=	Santo, San, Saint, Santa
C.	=	Casa	Sorg.te	=	Sorgente
C.le	=	Cesate/Colle	T.	=	Torrente
C.se	=	Casse	V.	=	Valle
F.so	=	Fosso	V.ne	=	Vallone
F.te	=	Fonte			
K.	=	Chilometro			
M.	=	Monte			
M.o	=	Molino			
Mec.a	=	Macchia			
P.gio	=	Poggio			
P.te	=	Ponte			
Pal.zo	=	Palazzo			
Pod.e	=	Podere			
R.ca	=	Rocca			

Reticolati e coordinate

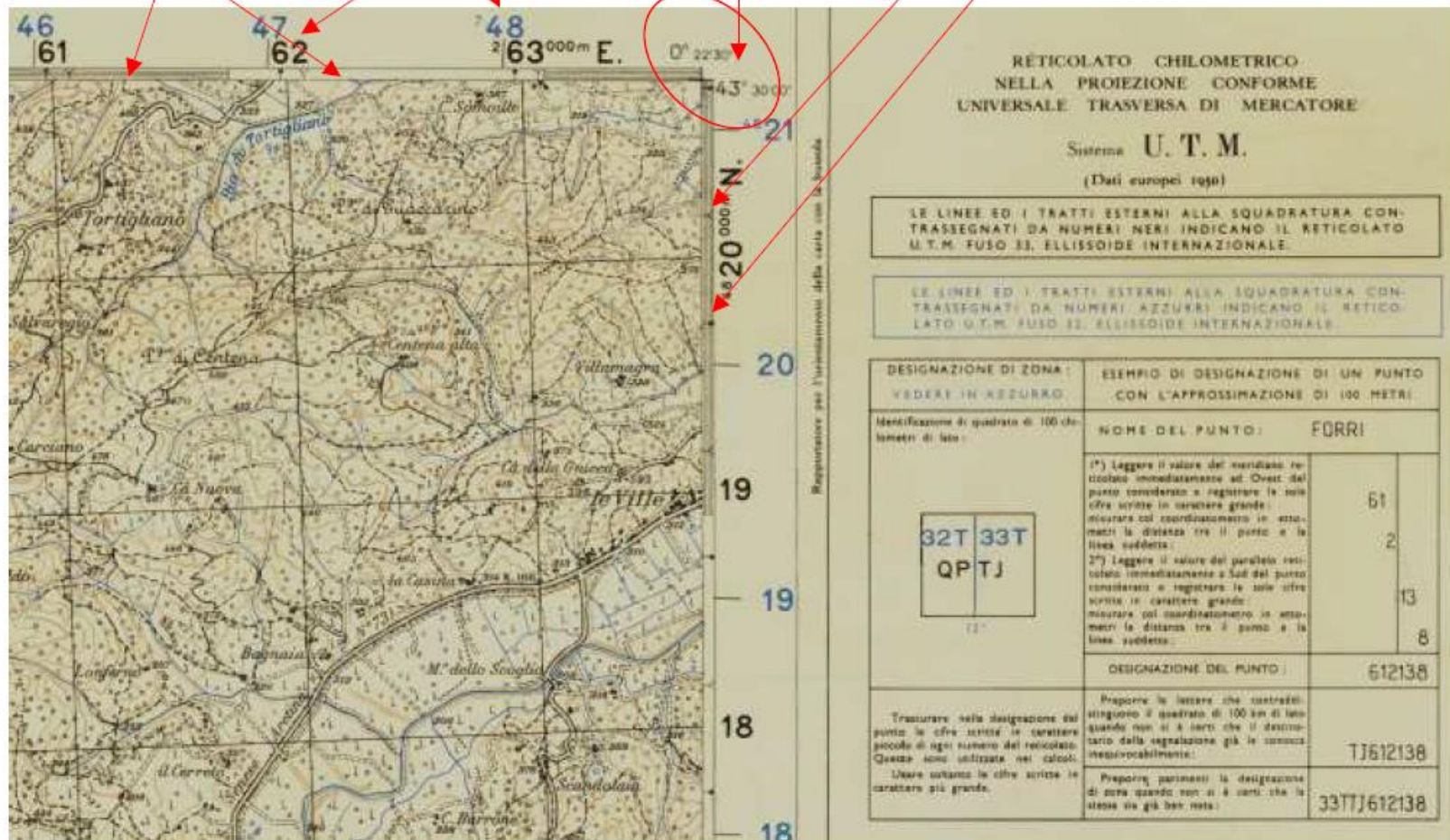
Reticolato geografico
(intervalli di 1
primo)

Reticolato
cartografico
UTM (fuso 32
e 33)

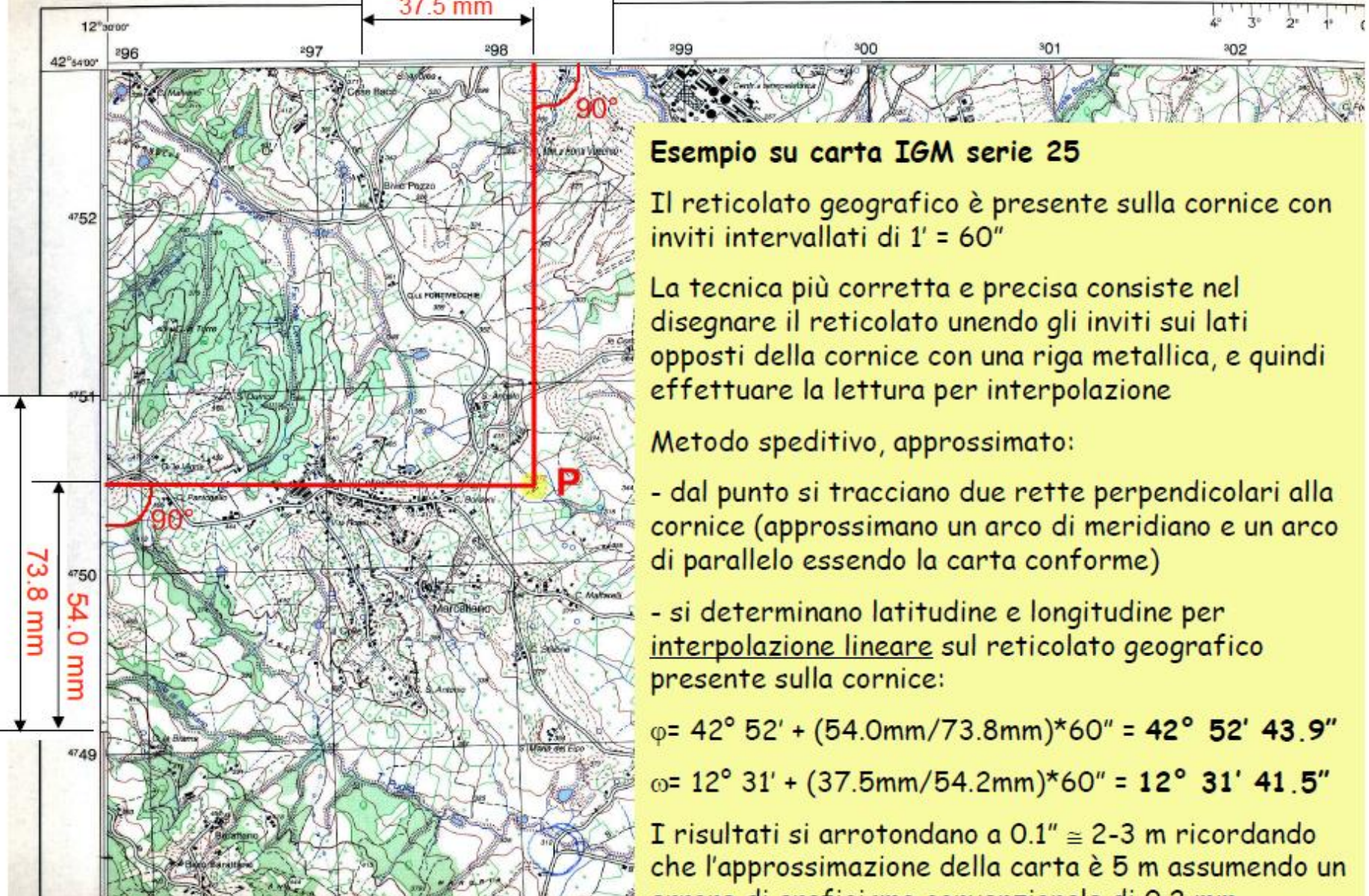
Vertici della
carta espressi
in gradi riferiti
al datum ED50

Reticolato
cartografico
Gauss-Boaga
(fuso est
fuso ovest)

fuso est ← , fuso ovest →



CARTA D'ITALIA - SCALA 1 : 25 000
FOGLIO N° 323 SEZ. II - MONTEFALCO

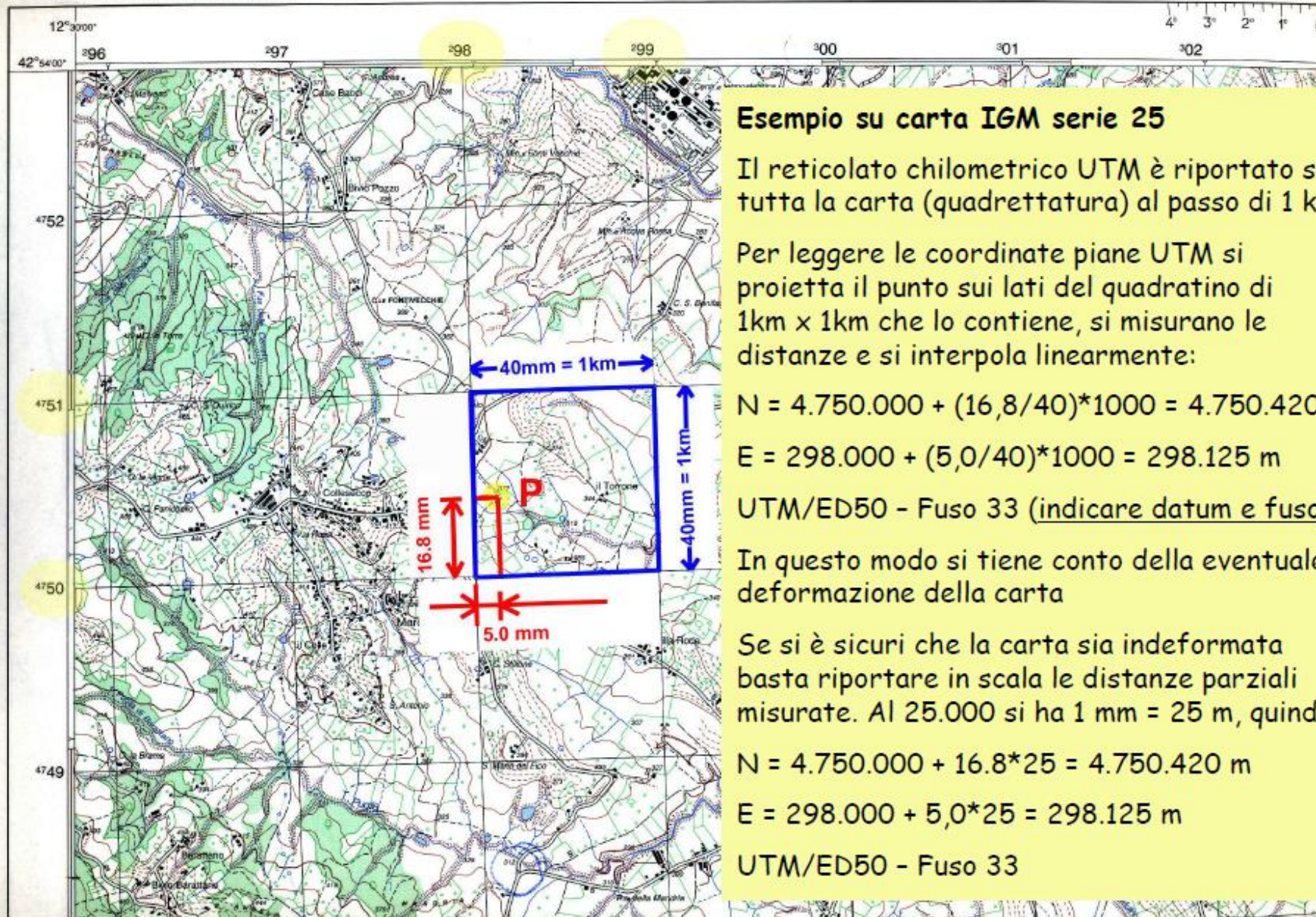


I risultati si arrotondano a $0.1'' \cong 2-3 \text{ m}$ ricordando che l'approssimazione della carta è 5 m assumendo un errore di graficismo convenzionale di 0.2 mm

LETTURA DELLE COORDINATE PIANE SU QUADRETTATURA

CARTA D'ITALIA - SCALA 1 : 25 000
FOGLIO N° 323 SEZ. II - MONTEFALCO

MONTE



Esempio su carta IGM serie 25

Il reticolato chilometrico UTM è riportato su tutta la carta (quadrettatura) al passo di 1 km

Per leggere le coordinate piane UTM si proietta il punto sui lati del quadratino di 1km x 1km che lo contiene, si misurano le distanze e si interpola linearmente:

$$N = 4.750.000 + (16,8/40)*1000 = 4.750.420 \text{ m}$$

$$E = 298.000 + (5,0/40)*1000 = 298.125 \text{ m}$$

UTM/ED50 - Fuso 33 (indicare datum e fuso)

In questo modo si tiene conto della eventuale deformazione della carta

Se si è sicuri che la carta sia indeformata basta riportare in scala le distanze parziali misurate. Al 25.000 si ha 1 mm = 25 m, quindi :

$$N = 4.750.000 + 16,8*25 = 4.750.420 \text{ m}$$

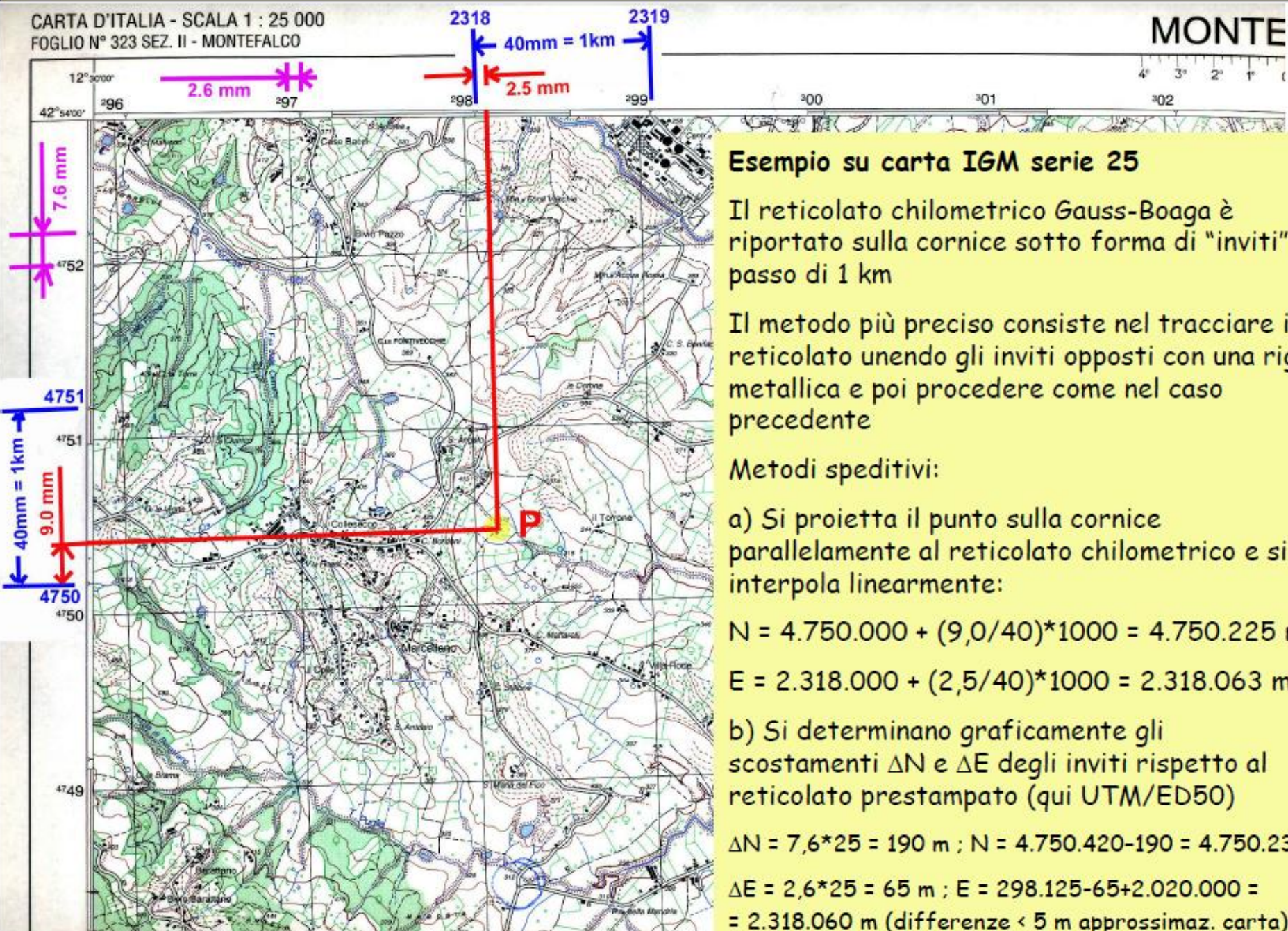
$$E = 298.000 + 5,0*25 = 298.125 \text{ m}$$

UTM/ED50 - Fuso 33

LETTURA DELLE COORDINATE PIANE SUGLI INVITI

CARTA D'ITALIA - SCALA 1 : 25 000
FOGLIO N° 323 SEZ. II - MONTEFALCO

MONTE



Esempio su carta IGM serie 25

Il reticolato chilometrico Gauss-Boaga è riportato sulla cornice sotto forma di "inviti" al passo di 1 km

Il metodo più preciso consiste nel tracciare il reticolato unendo gli inviti opposti con una riga metallica e poi procedere come nel caso precedente

Metodi speditivi:

a) Si proietta il punto sulla cornice parallelamente al reticolato chilometrico e si interpola linearmente:

$$N = 4.750.000 + (9,0/40)*1000 = 4.750.225 \text{ m}$$

$$E = 2.318.000 + (2,5/40)*1000 = 2.318.063 \text{ m}$$

b) Si determinano graficamente gli scostamenti ΔN e ΔE degli inviti rispetto al reticolato prestampato (qui UTM/ED50)

$$\Delta N = 7,6*25 = 190 \text{ m} ; N = 4.750.420 - 190 = 4.750.230$$

$$\Delta E = 2,6*25 = 65 \text{ m} ; E = 298.125 - 65 + 2.020.000 = 2.318.060 \text{ m (differenze < 5 m approssimaz. carta)}$$

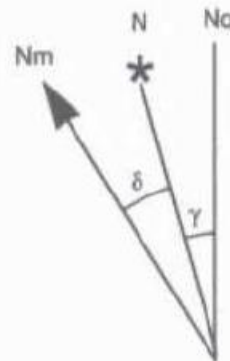
Orientamento

Per orientare correttamente una carta topografica rispetto al nord geografico utilizzando la bussola, è necessario conoscere due parametri, che sono indicati nella cornice:

- Declinazione magnetica
- Convergenza del meridiano

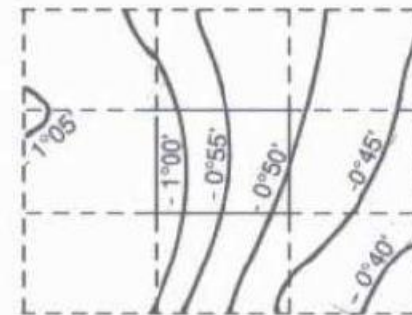
DATI DI ORIENTAMENTO PER IL CENTRO DELLA CARTA

FUSO 32



$$\gamma = \begin{cases} 0^{\circ}31' \\ 9^{\circ} \end{cases}$$

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



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

Declinazione magnetica nel centro della carta al 1° gennaio 1985 : $\delta = -0^{\circ}55' = -16^{\circ}$

Il valore della declinazione varia annualmente di circa $+6'30'' = +1^{\circ},9$

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.

NORD GEOGRAFICO (Ng)

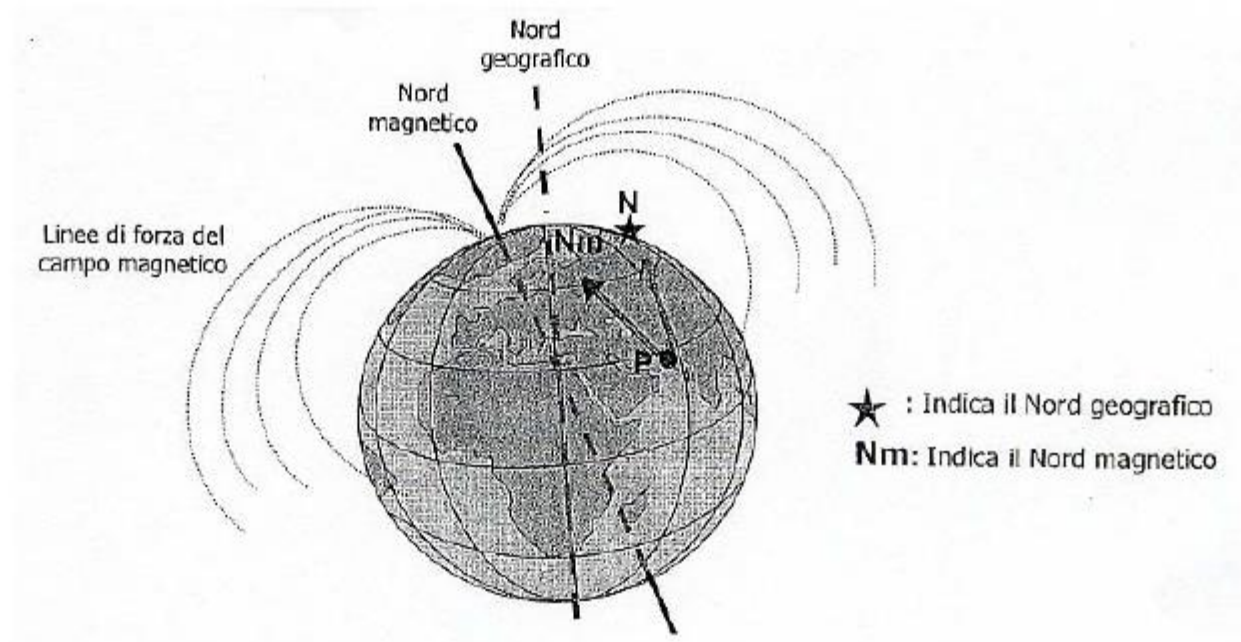
Si definisce Nord geografico il punto di incontro dei meridiani geografici (nell'emisfero boreale), e la cui direzione è in ogni punto individuata dal meridiano geografico locale.(fig.1)

Nord rete o Nord quadrettatura

Si definisce Nord rete o Nord quadrettatura il punto (all'infinito) verso cui convergono le linee verticali del reticolato chilometrico della rappresentazione UTM

NORD MAGNETICO (Nm)

Si definisce Nord magnetico il punto di convergenza delle linee di forza del campo magnetico terrestre. La sua direzione è individuata, in ogni punto, dall'ago magnetico libero di ruotare. La posizione di tale Nord è variabile nel tempo.(fig.1)



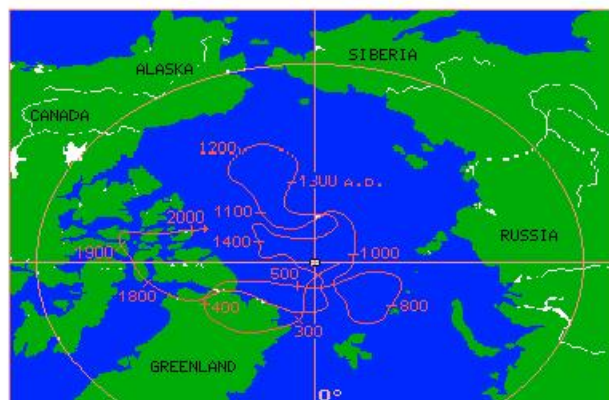
Declinazione magnetica

La declinazione magnetica è l'angolo formato dalla direzione del Nord magnetico con la direzione del Nord geografico, dato che i due punti non coincidono.

Il polo nord magnetico si trova nel Canada settentrionale a 1600 km dal polo geografico; il polo sud magnetico si trova nella Terra di Adelia, in Antartide.

In realtà, l'ago della bussola, lo strumento utilizzato per l'orientamento, indica la direzione del nord magnetico secondo le linee di forza del campo magnetico terrestre (che non necessariamente coincidono con il percorso più breve ma seguono andamenti sinuosi).

La posizione dei poli magnetici varia con il tempo, spostandosi di qualche kilometro all'anno, determinando la variazione dell'intero campo magnetico.



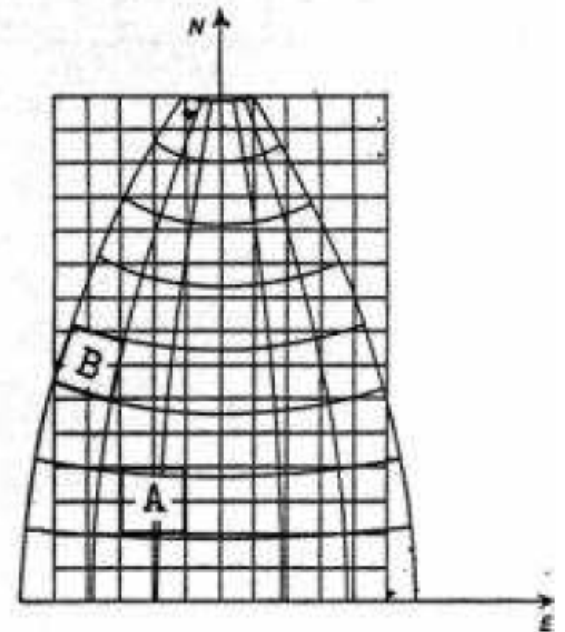
Convergenza del meridiano

Si chiama convergenza di un meridiano l'angolo formato dalla rappresentazione di tale meridiano con il nord della proiezione (asse verticale del sistema di riferimento cartesiano).

Il nord della proiezione non indica il nord geografico (salvo casi particolari), mentre tutti i meridiani convergono verso il Nord geografico.

Tale angolo è positivo o negativo a seconda che ci sia la rappresentazione sia posta a est o a ovest rispetto al meridiano centrale della proiezione.

Sempre a causa della convergenza due punti situati alla stessa latitudine non hanno necessariamente la stessa coordinata Nord e due punti aventi la stessa longitudine non presentano necessariamente la stessa coordinata Est.



A – Reticolato cartografico

B – Reticolato geografico

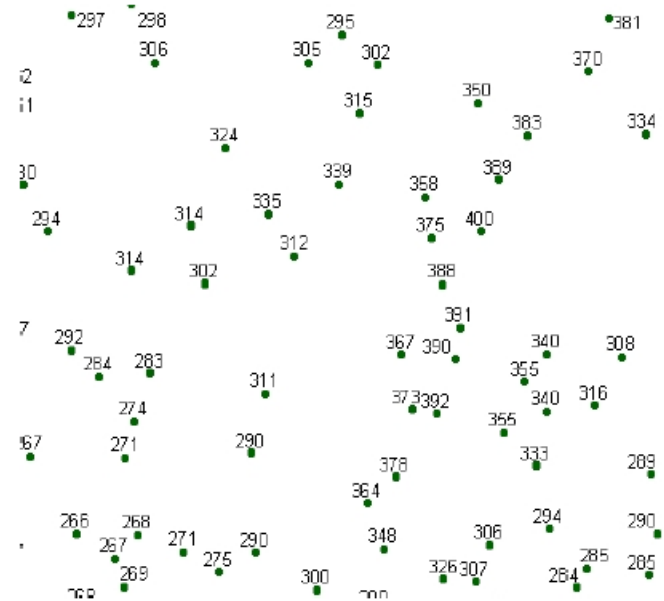
Punti quotati

I **punti quotati** sono punti di cui sono state misurate con precisione le quote attraverso misure topografiche o aerofotogrammetriche. Una carta in cui sono riportati molti punti, distribuiti in modo omogeneo, prende il nome di **piano quotato**.

L'uso del piano quotato, se i punti sono opportunamente scelti in fase di rilievo possono consentire una lettura (anche se in modo non intuitivo) dell'altimetria di un territorio.

Nella moderna cartografia topografica vengono spesso utilizzati in combinazione con le curve di livello

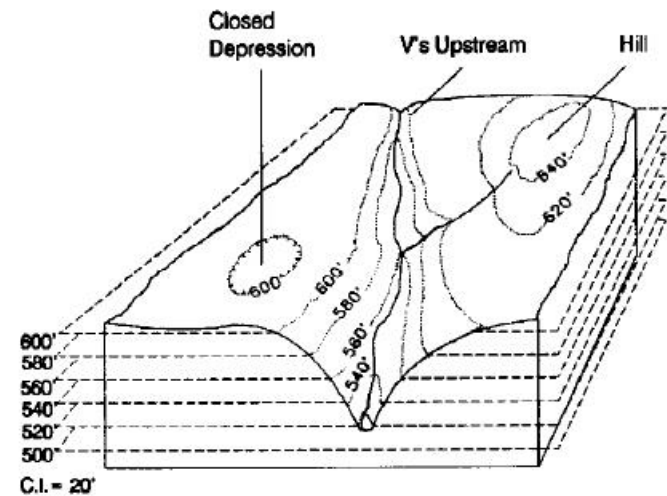
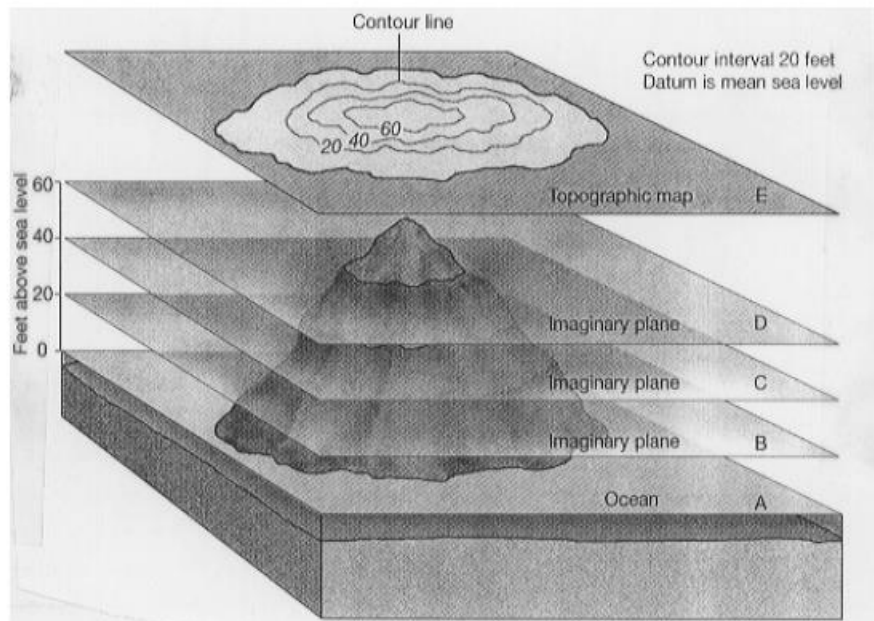
- per indicare la quota di particolari elementi naturali o antropici
- per fornire indicazioni altimetriche di dettaglio.



Curve di livello

Il sistema più utilizzato per rappresentare le informazioni altimetriche fa uso delle curve di livello.

Una **curva di livello** o isoipse è il luogo geometrico (linea che unisce) dei punti aventi al stessa quota. Ogni isoipsa deriva dall'intersezione della superficie topografica con un piano orizzontale posto a quota predeterminata. Si tratta pertanto di linee chiuse che non si intersecano tra di loro.



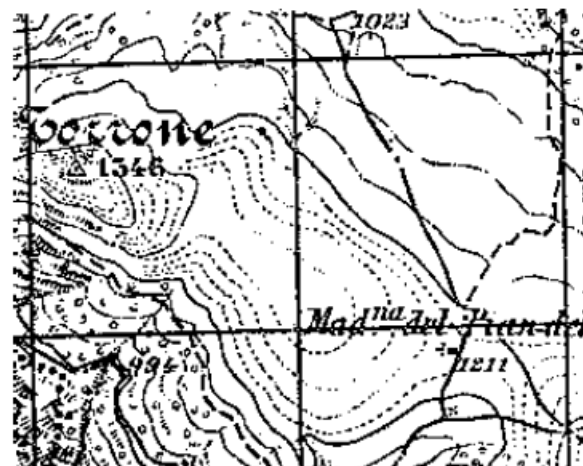
Curve di livello

Si chiama **equidistanza** la distanza (costante) di quota tra le isoipse.

Generalmente il valore dell'equidistanza viene determinato in rapporto alla scala della carta: in genere è pari ad $1/1000$ del denominatore della scala (ad es. in una carta 1:25.000 l'equidistanza è di 25 metri, cioè le quote delle curve di livello saranno dei valori interi e multipli di 25 metri).

A determinati intervalli (multipli dell'equidistanza) vengono rappresentate delle curve con tratto più marcato (nella carta 1:25.000 ogni 100 m), che prendono il nome di **curve direttrici**.

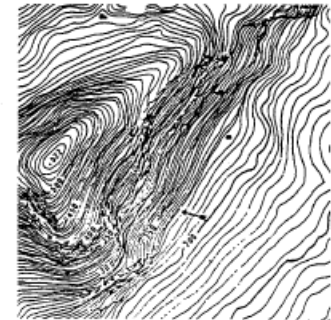
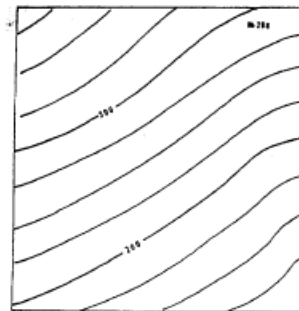
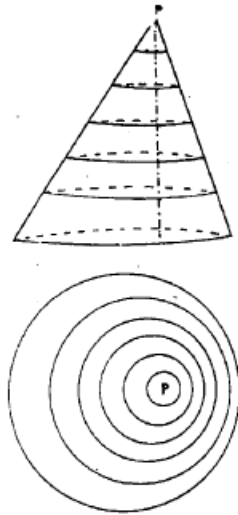
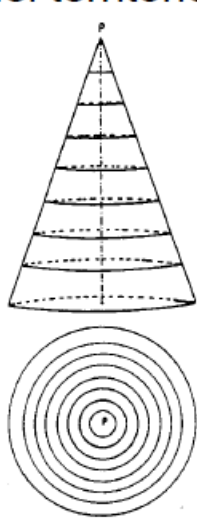
In zone dove le **curve ordinarie** sono troppo distanti tra di loro (perché il territorio è pianeggiante) si utilizzano **curve ausiliarie** (rappresentate con linea tratteggiata).



Curve di livello

La distanza planimetrica tra le curve di livello dipende (e quindi descrive) dalla pendenza del rilievo: ad un infittirsi delle isoipse corrisponde un aumento della pendenza, ad un loro diradarsi una diminuzione.

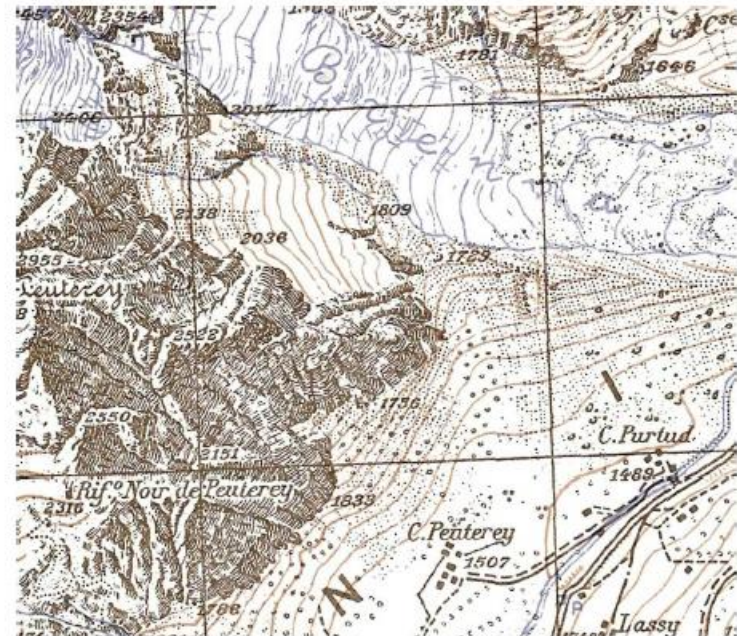
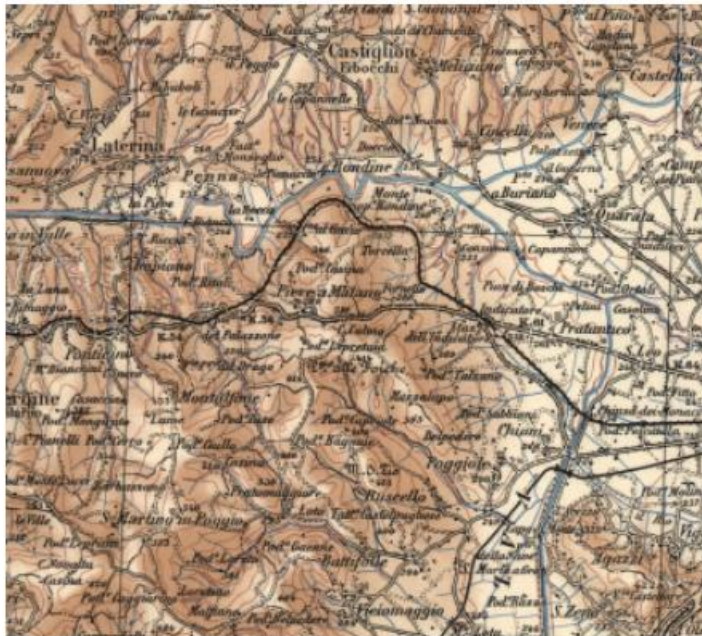
La lettura dell'andamento delle curve di livello consente non solo la comprensione dell'altimetria di un punto sulla carta, ma anche per riconoscere la morfologia generale del territorio.



Curve di livello

Nelle carte topografiche, la tecnica delle curve di livello è spesso utilizzata in combinazione con altri sistemi di rappresentazione

- per rendere più immediatamente percepibili le forme del rilievo e più gradevole la carta dal punto di vista estetico (sfumo con lumeggiamento obliquo)
- per rappresentare particolari che a causa dell'elevata pendenza non sarebbero altrimenti descrivibili (tratteggio lumeggiato), come nel caso delle pareti rocciose delle montagne.



Calcoli sulle carte topografiche

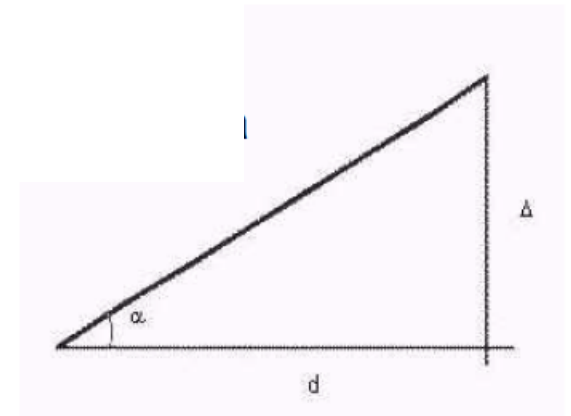
Inclinazione

Per calcolare l'inclinazione di un versante è necessario determinare l'angolo formato dalla superficie considerata con il piano orizzontale. Si esprime in gradi.

Pendenza

Per determinare la pendenza di un versante è necessario calcolare il rapporto tra il dislivello verticale e la distanza naturale (in piano), tra due punti lungo la superficie considerata. E' espressa in percentuale.

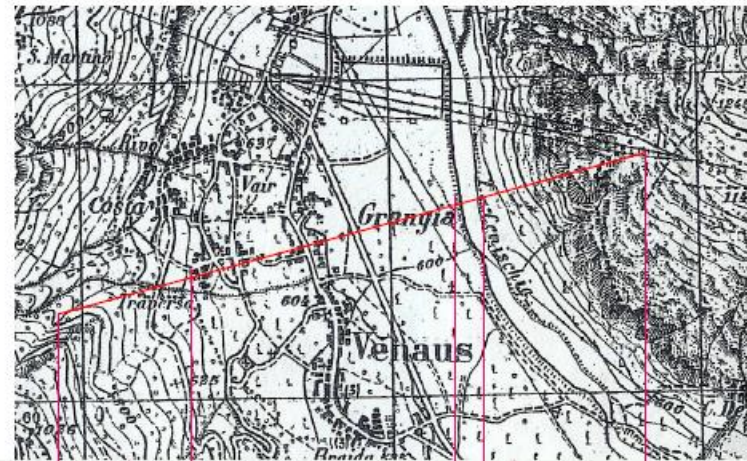
$$P = \Delta h / d \times 100$$



Calcoli sulle carte topografiche

Profilo topografico o altimetrico
E' una curva che rappresenta l'andamento altimetrico del terreno lungo una direttrice prefissata (sezione).

Per costruire un profilo topografico è necessario riportare su un grafico cartesiano i valori delle quote sull'asse delle ascisse e quelli delle corrispondenti distanze a partire da uno degli estremi della sezione sull'asse delle ordinate. La scala delle quote può essere uguale o maggiore di quella delle distanze.



Motta M., Profilo topografico, 2005

<aperto.unito.it/bitstream/2318/173/1/7b83.2427.file.ppt>