

Slide
1

 **Università degli Studi di Roma "La Sapienza"**

MASTER di SECONDO LIVELLO in
SISTEMI INFORMATIVI GEOGRAFICI
Applicati alla Pianificazione e alla Progettazione del
Territorio Urbano e Rurale
a.a. 2008 - 2009

Corso di Cartografia

Andrea Danzi
an.danzi@gmail.com
<http://it.geocities.com/geodanzi>

06/06/2009 Cartografia 1

IV Lezione

CARTOGRAFIA

6 Maggio 2009

Slide
2

**2a e 3a
LEZIONE**

- Le Proiezioni
- Sistemi di Riferimento
- La Cartografia Universale e la
Cartografia Italiana
- Il sistema di Riferimento Cartografico
- Cartografia Italiana IGM Sistemi di
Riferimento

06/06/2009 Cartografia 2

Slide
3

Programma di Oggi

**IV
L
E
Z
I
O
N
E**

La Cartografia Italiana (IGM):
- Confronto Formati Carte IGM:
Serie Vecchia e Serie Nuova
- Caratteristiche Tecniche delle Carte
- Misurazioni sulle Carte:
Altimetria, Pendenza, Distanza tra Punti

Esercitazione:
**Carta Topografica
CTR**

06/06/2009 Cartografia 3

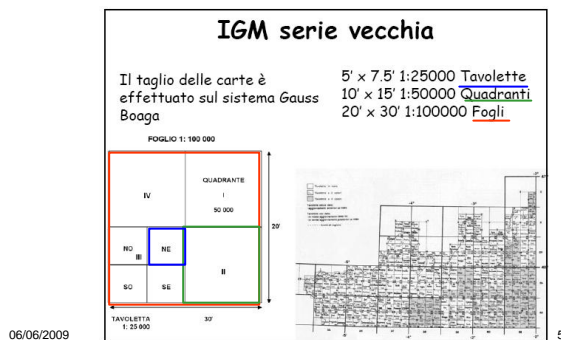
Slide
4

Cartografia Italiana

Confronto Formati Carte IGM
Serie Vecchia e Serie Nuova

Slide
5

Formato Carte Cartografia IGM (Vecchia Serie)



Slide
6

Formato Carte Cartografia IGM (Nuova Serie)



Slide
7

Caratteristiche Tecniche delle Carte

Moduli di Deformazione

Coefficiente di contrazione

Errori

Slide
8

Deformazioni geometriche delle Carte

Le **Deformazioni geometriche** proprie di una rappresentazione cartografica, introdotte dal sistema di proiezione sviluppato, vengono quantizzate dal:

- Modulo di deformazione lineare
- Modulo di deformazione angolare
- Modulo di deformazione areale

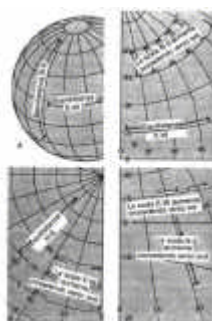
06/06/2009

Cartografia

8

Slide
9

Moduli di Deformazione



Modulo di Deformazione Lineare

$$Ml = ds'/ds$$

ds' : distanza misurata sulla carta

ds : distanza misurata sull'ellissoide

Le carte in cui $ml = 1$ si dicono equidistanti

In B c'è equidistanza lungo i paralleli, in C lungo i meridiani, in D in nessuna delle due direzioni.

06/06/2009

Cartografia

9

Slide
10

Deformazione lineare

In un fuso la deformazione lineare raggiunge il valore massimo sui meridiani marginali del fuso stesso.

Sui meridiani marginali del fuso raggiunge il valore di **1,0008**.

Ciò significa che:
considerando due punti ad una distanza di 1000m sull'ellissoide si trova sulla carta, fra i corrispondenti di tali punti, una distanza pari a 1000,80m (80cm/km).

06/06/2009

Cartografia

10

Slide
11

Deformazione lineare

Dato che le tolleranze grafiche ammissibili su una tavoletta in scala 1:25.000 sono pari a **5m** e che su tale carta, per l'Italia, si possono misurare distanze massime di 14 km, si può notare che la deformazione massima rilevata ai meridiani marginali del fuso è pari a circa **11 m** ($1,0008 * 14.000 = 1011,20$) --> è **notevolmente superiore alla tolleranza**.

06/06/2009

Cartografia

11

Slide
12

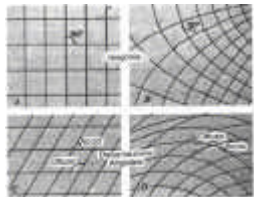
Moduli di Deformazione

Modulo di Deformazione Angolare $Ma = a' - a$

a' : angolo misurato sulla carta

a : angolo corrispondente sull'ellissoide

Le carte in cui $ma = 0$ si dicono conformi



06/06/2009

Cartografia

12

Slide
13

Moduli di Deformazione

Modulo di Deformazione Areale $M_s = S'/S$

S' : area misurata sulla carta

S : area misurata sull'ellissoide

Le carte in cui $M_s = 1$ si dicono equivalenti

La carta ideale con $M_a = 0$, $M_l = 1$, $M_s = 1$ non esiste. In pratica si cerca di realizzare una carta con il miglior compromesso fra i tre moduli (carta afilattica. Es. tavoletta 1:25.000).

06/06/2009

Cartografia

13

Slide
14

Coefficiente di contrazione

contrazione introdotta a tutto il piano di rappresentazione per limitare le deformazioni

Si moltiplicano tutte le coordinate per la costante **0,9996** (coefficiente di contrazione)

Da notare che le coordinate dei vertici trigonometrici riportate nei cataloghi ufficiali sono già comprensive di tale riduzione.

cioè si rimpicciolisce tutta la rappresentazione di 4/10.000

06/06/2009

Cartografia

14

Slide
15

Coefficiente di contrazione

Quindi:

le deformazioni lineari, invece di essere dilatazioni comprese tra 0 sul meridiano centrale e + 0,8‰ al margine del fuso, risultano sempre comprese tra - 0,4 ‰ (contrazione max merid. centrale) e + 0,4‰ (dilatazione max margine del fuso) e quindi sempre assorbite dal graficismo (deformazione lineare max risulta **5,6 m** su una tavoletta).

Così il modulo di deformazione lineare (compreso tra 0,9996 e 1,0004 in un fuso) all'interno di ogni tavoletta ha delle variazioni talmente piccole da poterle considerare nulle e quindi tale da poter considerare la carta, all'interno di ogni tavoletta, praticamente **equidistante**.

06/06/2009

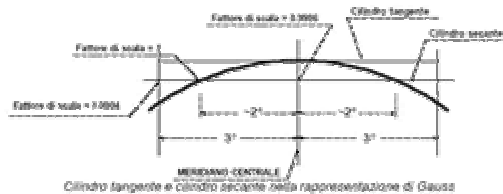
Cartografia

15

Slide
16

Coefficiente di contrazione

Dal punto di vista geometrico, applicare il fattore di contrazione significa utilizzare un cilindro non più tangente all'ellissoide, bensì leggermente più piccolo e quindi secante, poiché le coordinate di un punto diminuiscono, essendo moltiplicate per 0,9996.



06/06/2009

Cartografia

16

Slide
17

Errore di Graficismo

Dipende dall'acuità visiva e dalla distanza della visione distinta per cui, nelle condizioni normali, esso corrisponde mediamente ad un quinto di millimetro, ovvero tra **0,2 e 0,4 mm grafici**.

| scala | errore di graficismo in metri | | $f_{cm} =$ |
|-----------|-------------------------------|-----|------------|
| 1 000 | 0,2 | 0,4 | 10 mm |
| 2 000 | 0,4 | 0,8 | 20 mm |
| 5 000 | 1 | 2 | 50 mm |
| 10 000 | 2 | 4 | 100 mm |
| 20 000 | 4 | 8 | 200 mm |
| 50 000 | 10 | 20 | 500 mm |
| 100 000 | 20 | 40 | 1 Km |
| 1 000 000 | 200 | 400 | 10 Km |

06/06/2009

Cartografia

17

Slide
18

Errore m_p

Errore medio planimetrico m_p : compreso tra $\pm 0,2$ e $\pm 0,5$ mm, alla scala della carta.

Es. in una carta in scala 1:25.000 è $\pm 5,0 \pm 12,5$ m, mentre in una carta in scala 1:1.000 è $\pm 0,2 \pm 0,5$ m.

Tale errore tiene anche conto dell'errore di graficismo, per prassi si considera pari a $\pm 0,2$ mm effettivi; ciò significa che qualunque punto tracciato dal disegnatore sulla carta non sarà mai nella sua posizione vera ma sarà, con elevata probabilità, contenuto in un cerchio del diametro di 0,4 mm.

06/06/2009

Cartografia

18

Slide
19

Errore m_a

Errore medio altimetrico m_a viene fissato tra:

• $\pm 0,02$ e $\pm 0,2$ mm, alla scala della carta, per le *quote numeriche scritte per esteso* sulla carta rilevata in corrispondenza di particolari del terreno
(es.: alla scala 1:25.000 è $\pm 0,5 \div \pm 5,0$ m, mentre alla scala 1:1.000 è $\pm 0,02 \div \pm 0,2$ m)

• $\pm 0,1 \div \pm 0,5$ mm, alla scala della carta, per le quote ricavate dalle *curve di livello*

(es.: alla scala 1:25.000 è $\pm 2,5 \div \pm 12,5$ m,
mentre alla scala 1:1.000 è $\pm 0,1 \div \pm 0,5$ m)

19

Slide
20

Misurazioni sulle Carte

Altimetria

Pendenza

Distanza tra Punti

Slide
21

La rappresentazione dell'altimetria

curve direttrici : poste ogni **100 m** di dislivello

curve fondamentali : poste ogni **25 m** di dislivello

curve ausiliarie : poste ogni 5 m di dislivello

punti quotati : punti particolari del terreno (cime di montagne, incroci, etc.)




21


Slide
22

La rappresentazione dell'altimetria


altura isolata o cima o picco:
serie di isoipse concentriche con quote crescenti verso l'interno



conca o depressione:
serie di isoipse concentriche con quote crescenti verso l'esterno



linea di cresta o spartiacque:
susseguirsi di curve chiuse intervallate da valichi



06/06/2009 Cartografia 22

Slide
23

La rappresentazione dell'altimetria

costone o displuvio:
curve di livello che volgono la loro convessità o gobba verso quote minori



impluvio o canalone:
curve di livello che volgono la loro convessità verso quote maggiori



06/06/2009 Cartografia 23

Slide
24

La lettura delle curve di livello

- curve *distanti* → pendio a debole pendenza
- curve *ravvicinate* → pendio ripido
- curve *chiuse* l'una dentro l'altra → **rilievo**
- due insiemi di curve, *racchiuse* da una terza curva che si restringe fra di essi → **passo o sella**
- curve che rivolgono la loro convessità verso le quote *minori* → **promontorio, costone**
- curve che rivolgono la loro convessità verso le quote *maggiori* → **avvallamento**

06/06/2009 Cartografia 24

Slide
25

Distanza Planimetrica tra 2 Punti

DISTANZA PLANIMETRICA:

distanza che si misura tra due punti su una carta (tenendo sempre presente la scala utilizzata)

$$L : X = 1 : d$$

Dove:

X = distanza planimetrica

L = Lunghezza segmento misurato sulla carta

d = denominatore scala carta

06/06/2009

Cartografia

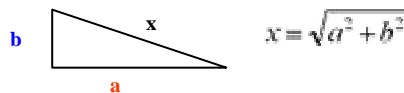
25

Slide
26

Distanza Reale tra 2 punti

DISTANZA REALE:

è determinata applicando il teorema di Pitagora in cui l'ipotenusa **x** rappresenta il valore della **distanza reale**, **a** è la **distanza planimetrica** e **b** il **dislivello**.



06/06/2009

Cartografia

26

Slide
27

Distanza Reale tra 2 punti

Ipotizzando una misura di distanza di 2 cm effettuata su di una carta prodotta con scala 1:10.000, quindi equivalente a 200 metri, si ha:

| n° curve di livello | metri | cm | metri equiv. | metri reali |
|---------------------|-------|----|--------------|-------------|
| 1 | 10 | 2 | 200 | 200,2 |
| 1+1 ausiliaria | 15 | 2 | 200 | 200,6 |
| 2 | 20 | 2 | 200 | 201,0 |
| 2+1 ausiliaria | 25 | 2 | 200 | 201,6 |
| 3 | 30 | 2 | 200 | 202,2 |
| 3+1 ausiliaria | 35 | 2 | 200 | 203,0 |
| 4 | 40 | 2 | 200 | 204,0 |
| 4+1 ausiliaria | 45 | 2 | 200 | 205,0 |
| 5 | 50 | 2 | 200 | 206,2 |
| 5+1 ausiliaria | 55 | 2 | 200 | 207,4 |
| 6 | 60 | 2 | 200 | 208,8 |
| 6+1 ausiliaria | 65 | 2 | 200 | 210,3 |
| 7 | 70 | 2 | 200 | 211,9 |
| 7+1 ausiliaria | 75 | 2 | 200 | 213,6 |
| 8 | 80 | 2 | 200 | 215,4 |
| 8+1 ausiliaria | 85 | 2 | 200 | 217,3 |
| 9 | 90 | 2 | 200 | 219,3 |
| 9+1 ausiliaria | 95 | 2 | 200 | 221,4 |
| 10 | 100 | 2 | 200 | 223,6 |

06/06/2009

Cartografia

27

Slide
28

Pendenza

La disposizione delle isoipse evidenzia le caratteristiche plastiche del terreno: se esse sono molto vicine l'una all'altra rappresentano un terreno in forte pendenza, se molto distanziate il terreno ha debole pendenza.

06/06/2009 Cartografia 28

Slide
29

Pendenza dei Terreni

Si misurano sulla mappa la **DISTANZA** ed il **DISLIVELLO** fra due punti del pendio e si applica la formula:

$$\text{dislivello (m)} : \text{distanza (m)} = \text{pendenza (\%)}$$

Se due curve distano 10 mm fra di loro, la **distanza planimetrica** da percorrere è di 100 metri alla scala 1:10.000 con un dislivello di 10 m --> la pendenza del tratto è del 10% ($10 / 100 = 0,1$ corrispondente al 10%).

Se l'intervallo è di 4 mm --> la pendenza è del 25% (4 mm corrispondono a 40 m, quindi $10/40 = 0,25$ pari al 25%).

06/06/2009 Cartografia 29

Slide
30

Pendenza

| alla scala 1:10.000 (1 cm = 100 m - curva di livello = 10 m) | |
|---|---------------|
| distanza fra le curve di livello in cm | pendenza in % |
| 10 | 10,0 |
| 9 | 11,1 |
| 8 | 12,5 |
| 7 | 14,3 |
| 6 | 16,7 |
| 5 | 20,0 |
| 4 | 25,0 |
| 3 | 33,3 |
| 2 | 50,0 |
| 1 | 100,0 |

06/06/2009 Cartografia 30

Slide
31

Distanza tra i due punti trigonometrici

La distanza D tra due punti P_1 e P_2 della carta si può calcolare dalle loro coordinate N_1 , E_1 , N_2 ed E_2 , con vantaggio per la precisione, specialmente se i due punti sono molto distanti o appartengono a due fogli distinti. La distanza così ottenuta NON rappresenta la distanza effettiva sul terreno; per ottenerla si dovrà dividere tale valore per il modulo di deformazione lineare medio tra i moduli nei due punti. Il risultato ovviamente è sempre e comunque affetto dall'errore dovuto alla determinazione grafica dei due punti.

06/06/2009

Cartografia

31

Slide
32

Distanza tra i due punti trigonometrici

$$D = \sqrt{(X_1 - X_2)^2 + (Y_1 - Y_2)^2}$$

$$\text{Distanza reale} = D / m$$

m = modulo di deformazione lineare relativo alla sezione
(quando non è espresso sulla carta vale 0,9996)

06/06/2009

Cartografia

32

Slide
33

LE CARTE

Slide
34

Individuazione di un punto su una carta

Ricordando che:

la Terra è divisa in 60 Fusi e ciascuno dei quali in 20 Zone,
e che ciascuna Zona è suddivisa in **QUADRATI** di 100
Km di lato, individuati da una coppia di lettere maiuscole

-->

un punto è individuato da:

- numero del **FUSO** (es.: 32)
- lettera della **ZONA** (es.: T)
- coppia di lettere del **QUADRATO** di 100 km (es.: P;Q)
- coordinate piane N e E

06/06/2009

Cartografia

34

Slide
35

Individuazione di un punto su una carta

Ogni **punto** del globo terrestre viene designato da un
codice alfanumerico es.: **32T QR 528036 4923654**
il punto in questione si trova:

- nella **zona 32T** (fuso 32 e fascia T)
- nel **quadrato QR** di 100 chilometri di lato (colonna Q e
riga R)
- a **28036 metri** (528036-500000, valore della *falsa
origine*) **ad E** del meridiano centrale del *fuso 32* ed a
4923654 metri a N dell'Equatore terrestre. Se la coordinata
E (est) fosse minore di 500000 (valore della falsa origine)
si eseguirebbe 500000-E ed il punto si troverebbe a W del
meridiano centrale del fuso a cui appartiene

06/06/2009

Cartografia

35

Slide
36

Determinazione Punto: caso 1

fuso 1 o ovest o 32 con punto a E dal meridiano centrale

coord. geografiche coord. UTM ED50 coord. Gauss-Boaga
 $\varphi = 42^\circ \text{ N}$ **E**utm= 665646393 m **E**gb= 1665595.661 m
 $\lambda = 11^\circ \text{ E da Gw}$ **N**utm= 4651793.530 m **N**gb= 4651612.288 m

Il punto si trova a:

665646.393-**500 000**= 165646.393 metri
(o 1665595.661-**1500000**=165595.661 metri) ad E del meridiano
centrale (di 9° E da Gw) del fuso 32 UTM(o fuso ovest) al quale
appartiene ed a 4651793.530 metri (o 4651612.288 metri) a N
dell'Equatore terrestre.

06/06/2009

Cartografia

36

Slide
37

Determinazione Punto: caso 2

fuso 1 o ovest o 32 con punto a W dal meridiano centrale

coord. geografiche coord. UTM ED50 coord. Gauss-Boaga
 $\varphi = 42^\circ \text{ N}$ $E_{utm} = 334353.607 \text{ m}$ $E_{gb} = 1334304.590 \text{ m}$
 $\lambda = 7^\circ \text{ E da Gw}$ $N_{utm} = 4651793.530 \text{ m}$ $N_{gb} = 4651610.308 \text{ m}$

Il punto si trova a:
 $500000 - 334353.607 = 165646.393$ metri
(o $1500000 - 1334304.590 = 165695.410$ metri) a W del meridiano
centrale (di 9° E da Gw) del fuso 32 UTM (o fuso ovest) al
quale appartiene ed a 4651793.530 metri (o 4651610.308 metri)
a N dell'Equatore terrestre.

06/06/2009

Cartografia

37

Slide
38

Determinazione Punto: caso 3

fuso 2 o est o 33 con punto a E dal meridiano centrale

coord. geografiche coord. UTM ED50 coord. Gauss-Boaga
 $\varphi = 42^\circ \text{ N}$ $E_{utm} = 665646.393 \text{ m}$ $E_{gb} = 2685586.516 \text{ m}$
 $\lambda = 17^\circ \text{ E da Gw}$ $N_{utm} = 4651793.530 \text{ m}$ $N_{gb} = 4651610.323 \text{ m}$

Il punto si trova a:
 $665646.393 - 500000 = 165646.393$ metri
(o $2685586.516 - 2520000 = 165586.516$ metri) ad E del meridiano
centrale (di 15° E da Gw) del fuso 33 UTM (o fuso est) al quale
appartiene ed a 4651793.530 metri (o 4651610.323 metri) a N
dell'Equatore terrestre.

06/06/2009

Cartografia

38

Slide
39

Determinazione Punto: caso 4

fuso 2 o est o 33 con punto a W dal meridiano centrale

coord. geografiche coord. UTM ED50 coord. Gauss-Boaga
 $\varphi = 42^\circ \text{ N}$ $E_{utm} = 334353.607 \text{ m}$ $E_{gb} = 2354291.093 \text{ m}$
 $\lambda = 13^\circ \text{ E da Gw}$ $N_{utm} = 4651793.530 \text{ m}$ $N_{gb} = 4651611.200 \text{ m}$

Il punto si trova a:
 $500000 - 334353.607 = 165646.393$ metri
(o $2520000 - 2354291.093 = 165708.907$ metri) a W del meridiano
centrale (di 15° E da Gw) del fuso 33 UTM (o fuso est) al quale
appartiene ed a 4651793.530 metri (o 4651611.200 metri) a N
dell'Equatore terrestre.

06/06/2009

Cartografia

39

Slide
40

Informazioni Carta

The diagram shows a map sheet with several key features labeled:

- Info Foglio**: Points to the top header area containing sheet information.
- Tipo di Proiezione e Datum**: Points to the projection and datum information.
- Fuso ed Ellissoide**: Points to the zone and ellipsoid information.
- Zona**: Points to the UTM zone number (32T).
- Quadrato 100 km di lato**: Points to the 100 km square grid.

06/06/2009 Cartografia 40

Slide
41

Informazioni Carta

The diagram shows a map sheet with a specific point identified:

- Identificazione punto: 32TQM366605**: Points to the specific grid coordinates.
- Valore reticolato S**: Points to the 'S' in the coordinate, representing the southing value.
- Valore reticolato W**: Points to the 'W' in the coordinate, representing the westing value.

06/06/2009 Cartografia 41

Slide
42

Declinazione Magnetica

The diagram illustrates magnetic declination with a compass rose and a grid. Key elements include:

- I 3 Nord**: Points to the North arrow on the compass rose.
- Variazione d**: Points to the declination value (d) on the grid.

06/06/2009 Cartografia 42

Slide
43

Declinazione Magnetica

Nord geografico (N) : dato dalla direzione dei meridiani
Nord reticolato (Nr) : dato dalla direzione del reticolato
Nord magnetico (Nm) : dato dalla bussola; non è costante nel tempo per cui il valore della declinazione magnetica, cioè dell'angolo tra Nm e N , indicato nella tabella (2°13') è definito temporalmente (1 gennaio 1959) e viene anche indicata la sua variazione annuale (6'30'') ed il suo verso (*Est*); volendone conoscere il valore oggi (2007) bisognerà sottrarre al valore indicato il valore $6'30'' \cdot 48 = 302'4''$ ottenendo 2° 9' a destra del *Nord geografico*

06/06/2009

Cartografia

43

Slide
44

Declinazione Magnetica

In molte tavolette il valore della declinazione non viene riportato e la tavoletta, o parte di essa, viene riportata in tratteggio con la scritta "Z.A." che significa che si è in presenza di una zona anomala magneticamente; per esempio la presenza di rocce ferrose che impedisce l'uso della bussola.

06/06/2009

Cartografia

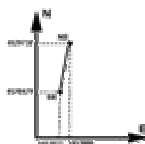
44

Slide
45

Convergenza



usando la tabella delle coordinate dei vertici e considerando i meridiani come delle rette (in ciò sta l'approssimazione) si può determinare la *convergenza*, all'interno di una tavoletta



06/06/2009

Cartografia

45

Slide
46

Convergenza

Si considerino i due vertici *NE* e *SE* di cui sono note le coordinate --> l'angolo *g* si ricava semplicemente da:

$$\tan \gamma = \frac{\Delta E}{\Delta N} = \frac{58}{9251} \quad \text{da cui } \gamma = 0,36 = 0^{\circ}22'$$

Ripetendo lo stesso calcolo per i vertici *NO* e *SO* si ottiene:

$$\tan \gamma = \frac{71}{9251} \quad \text{da cui } \gamma = 0^{\circ}26'$$

La media di tali valori fornisce il valore della convergenza al centro della carta $g = 0^{\circ}24'$ cioè lo stesso valore indicato nella apposita tabella.

06/06/2009

Cartografia

46

Slide
47

Vertice NO Carta

Informazioni carta
F° 142 II S.E.

Coord. UTM

Coord.
G-B



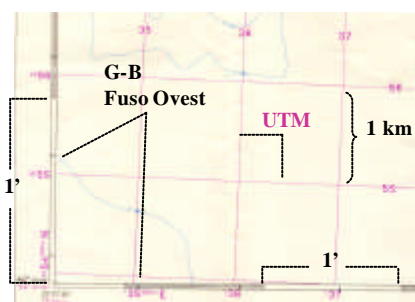
06/06/2009

Cartografia

47

Slide
48

Reticolati



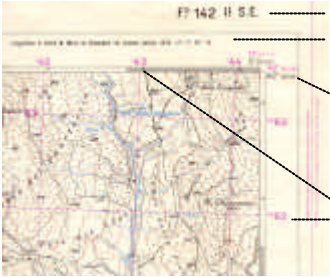
06/06/2009

Cartografia

48

Slide
49

Vertice NE Carta



Denominazione Foglio

Dist. Long di M. Mario da GW nel sist. G-B

Coord. Geografiche UTM e G-B

Coord. Metriche UTM

06/06/2009
Cartografia
49

Slide
50


C.T.R.

- 1) è inquadrata nel sistema nazionale G-B
- 2) ha disegnato il reticolato chilometrico G-B ed il reticolato geografico ED50 è indicato sui bordi
- 3) in un riquadro sono indicati i parametri per convertire coordinate chilometriche G-B in UTM e viceversa
- 4) per l'altimetria si utilizza una simbologia di curve fondamentali ogni 10m e di curve direttrici ogni 50 m
- 5) grazie al coefficiente di contrazione le deformazioni sono sempre comprese tra - 0,4‰ e + 0,4‰, venendo assorbite dal graficismo

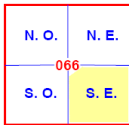
06/06/2009
Cartografia
50

Slide
51


C.T.R.




Foglio al 50.000
066



Tavoletta al 25.000
066 Sud Est



Sezione al 10.000
066160

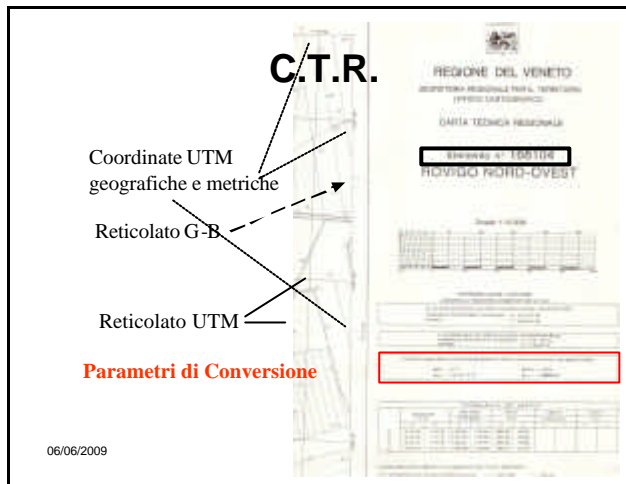


Elemento al 5.000
066164

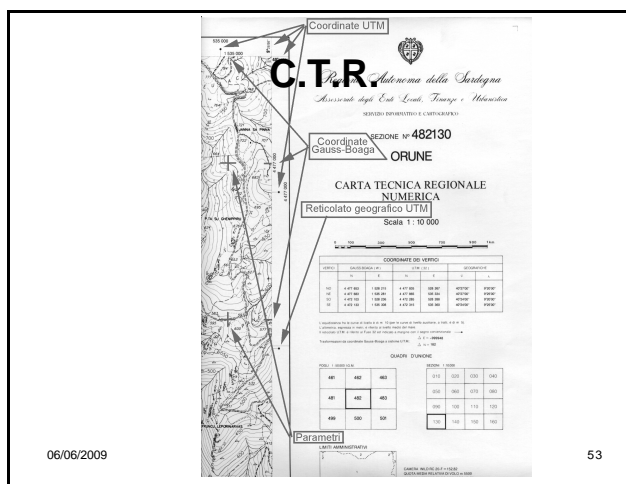
Mappe: tavole in scala 1:1.000 e 1:2.000

06/06/2009
Cartografia
51

Slide
52



Slide
53



Slide
54



Slide
55

Determinazione Coordinate Metriche

$$\text{COORDINATA EST} = X_o + X_p$$

Dove:

X_o: valore in m associato alla retta Sud-Nord, posta ad W del punto

X_p: spostamento E in m

$$\text{COORDINATA NORD} = Y_o + Y_p$$

Dove:

Y_o: valore in m associato alla retta Ovest-Est, posta a S del punto

Y_p: spostamento N in m

06/06/2009

Cartografia

55

Slide
56

Determinazione Coordinate Geografiche

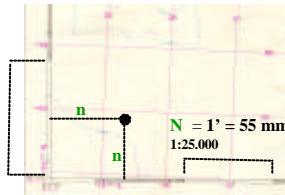
$$N : 60 = n : x$$

Dove:

N = lunghezza segmento relativo ad 1' (in mm)

n = lungh. tratto di segmento staccato dalla proiezione del punto (mm)

$$N = 1' = 74 \text{ mm} \\ 1:25.000$$



06/06/2009

Cartografia

56

Slide
57

Distanza tra i due punti

$$D = \sqrt{(X_b - X_a)^2 + (Y_b - Y_a)^2}$$

m = modulo di deformazione lineare relativo alla sezione
= 1,00008 (quando non è espresso sulla carta vale 0,9996)

Distanza reale = D / m

06/06/2009

Cartografia

57

Slide
58

ESERCITAZIONE PRATICA

Slide
59

Calcolare:

Sulla Carta IGM 1:25.000

- **Coordinate Metriche (UTM-ED50) e Coordinate Geografiche (GB-Roma40) di Monte Cupellaro e Monte Quartaccio**
- **Distanza Reale tra di essi**
- **Pendenza in % tra di essi**
- **Esatta localizzazione (codice a-numerico)**
di **M. Cupellaro e M. Quartaccio**
- **Distanza di M. Quartaccio dal meridiano centrale del fuso**

Sulla CTR 1:5.000

- **Coordinate Metriche UTM e Coordinate Metriche G-B**
del punto **P** avente quota 0,8m

06/06/2009

Cartografia

59