NUMERO: 1036

DATA: 15/07/2014

A P P U N T I

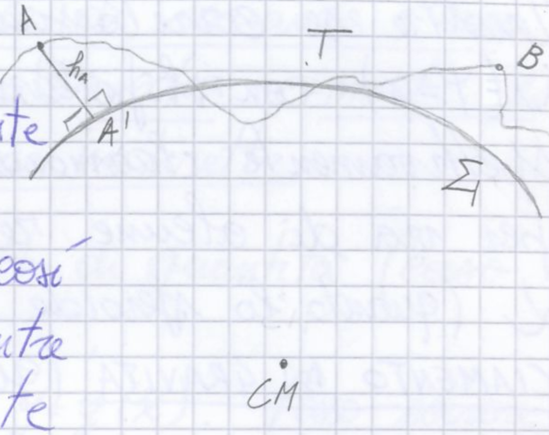
STUDENTE: Cane

MATERIA: Nozioni di Topografia Domande + Eserc.

Prof. Manzino

1) Che cos'è il GEOIDE?
È la superficie ottenuta descrivendo con il metodo variazionale la superficie terrestre; per il posizionamento dei punti scelgo Γ (gamma) una superficie di dislivello convenzionale in cui $W = cost$ cioè il potenziale della superficie del mare in quiete

2) Metodo variazionale.
Creo un elissoide Σ_1, ipotizzo il centro di massa della Terra coincidente con il centro dell'elissoide.



Proietto il p.to A su Σ_1 definisco così la coordinata altimetrica h_A di A mentre le coordinate planimetriche sono definite $(\varphi_A, \lambda_A) = (\varphi_{A'}, \lambda_{A'})$. Ogni punto di T è definito da 3 coordinate φ = LATITUDINE ; λ = LONGITUDINE ; h = ALTEZZA

3) Come passare dal Geoide allo Sferoide
Abbiamo definito $V = \underset{6{,}67 \cdot 10^{-11}}{G} \iiint_{\tau} \frac{\rho \, d\tau}{(x-a)^2+(y-b)^2+(z-c)^2}$ con
ρ = densità ;
x, y, z le coordinate del p.to P mentre a, b, c le coordinate del c.M. Dato che tramite alcune relazioni possiamo scrivere le polari φ, λ, Z_e del Geoide correlate a X Y Z

$$\begin{cases} X = Z_e \cos\varphi \cos\lambda \\ Y = Z_e \cos\varphi \operatorname{sen}\lambda \\ Z = Z_e \operatorname{sen}\varphi \end{cases}$$

Allora posso scrivere anche il potenziale gravitazionale V in questa forma. Noto che si tratta di una sommatoria doppia di ordine n e grado m. Il nostro scopo è ricavare A e B interni alla serie. Si nota che per i primi 3 gradi essi si ricavano tranquillamente

5) Propagazione della varianza somma di quantità (caso lineare)

Definisco una funzione lineare $y = Ax + b$ per il teorema della media posso scrivere $\mu_y = A\mu_x + b$ dunque reintroducendo le variabili posso scrivere $Y - \mu_y = A(x - \mu_x) + b$.

Per definizione di $C_{YY} = M[(Y-\mu_Y)(Y-\mu_Y)^T]$.

Sfruttando la linearità giungo a $\boxed{C_{YY} = A C_{XX} A^T}$

Fondamentalmente media e matrice di varianza e covarianza delle misure dirette le ottengo con media e matr. di varianza e covarianza delle misure indirette.

6) Propagazione della varianza prodotto di quantità (caso non lineare)

Definisco una funzione non lineare $y = g(\bar{x})$. Posso scrivere $y = g(\mu_x) + \left[\frac{\partial g}{\partial x}\right](x - \mu_x)$ se chiamo $A = \frac{\partial g}{\partial x}$ allora posso dire che $C_{YY} = \left[\frac{\partial g}{\partial x}\right] C_{XX} \cdot \left[\frac{\partial g}{\partial x}\right]^T$

Ottengo lo stesso risultato cioè $C_{YY} = A C_{XX} A^T$ solo che A rappresenta tutte le derivate di g parziali.

7) Teorema della media + 2 Corollari

Definisco $y = g(x)$ per definizione di media posso scrivere $M[\bar{y}] = M_Y[g(\bar{x})] = \int g(\bar{x}) f_x(\bar{x})\, dx$

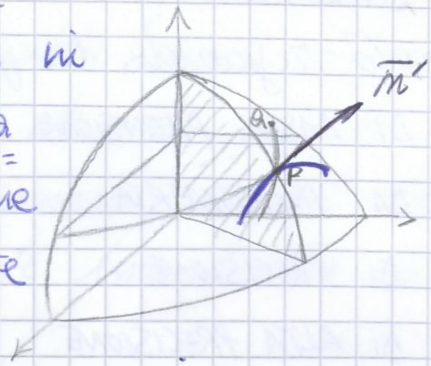
1° COROLLARIO Nel caso la funzione sia lineare allora $y = Ax + b \Rightarrow \mu_y = A\mu_x + \bar{b}$

2° COROLLARIO Nel caso in cui $\bar{x}$ è ben concentrata e $y = g(x) \Rightarrow \mu_y = g(\mu_x)$

8) Minimi quadrati

Innanzitutto è un metodo che si usa quando devo compensare delle misure.

10) Sezioni normali e geodetiche



Sia m' la normale all'ellissoide in P, si dice SEZIONE NORMALE una qualunque curva ottenuta per intersezione dell'ellissoide con un piano avente per direttrice il versore m'

Una GEODETICA è una particolare curva che descrive localmente la traiettoria più breve tra due punti. Esistono infinite linee che li possono congiungere, fra queste viene definita geodetica quella linea che ha la minor lunghezza

11) Definizione di sfera locale

È la miglior approssimazione della sfera in un p.to qualsiasi.

12) Livellazioni precisione del livello/livellazioni

Esistono vari tipi di livellazioni:

1) Livellazione geometrica
2) " idrostatica
3) " barometrica
4) " tacheometrica o distanziometrica
5) " trigonometrica
6) " eclimetrica

LIVELLAZIONE GEOMETRICA:

Utilizza come strumento di misura il livello a cannocchiale esso è suddiviso principalmente in 3 parti: il cannocchiale il quale è appoggiato sulla traversa la quale può ruotare sul basamento.

Esistono varie metodologie per la determinazione del disli=

13) Misura elettronica delle direzioni angolari

Per effettuare misure elettroniche delle direz. angolari si usano i TEODOLITI. Per mettere in stazione un teodolite è necessario rendere verticale l'asse primario; come? basta rendere orizzontale l'asse a_2 tramite una livella sferica e una torica. Ecco i passaggi:

1) MI POSIZIONO GROSSOLANAMENTE SUL PUNTO
2) FISSO MOLTO BENE IL TREPIEDE
3) PER RENDERE VERTICALE LA LIVELLA TORICA USO 2 VITI CONTEMPORANEAMENTE IN MOTO SINCRONO E ALTERNO E SUCCESSIVAMENTE USO LA TERZA
4) OSSERVO IL PENDOLINO OTTICO E AGENDO SULLE VITI MI POSIZIONO SUL PUNTO
5) CORREGGO LA LIVELLA SFERICA AGENDO SULLE GAMBE
6) RIOSSERVO IL P.TO A TERRA E TRAMITE GLI SPOSTAMENTI SULLA BASE MI ALLINEO NUOVAMENTE SUL PUNTO
7) RIMETTO IN BOLLA LA LIVELLA TORICA

14) Matrice di ridondanza, a cosa serve?

Partiamo dal concetto di ridondanza globale (r), cioè il numero intero $r = m - n$. La matrice di ridondanza si definisce come: $R = I - PAN^{-1}A^T$ dove,

I = Matrice identità

$A^T PA = N$ = Matrice normale (P matrice dei Pesi)

N^{-1} = L'inversa della matrice normale

È una matrice di dimensione $m \cdot m$ detta appunto di RIDONDANZA contenente dei numeri puri ed indipendente da sistema di riferimento scelto. La proprietà di questa matrice è indicare il contributo che ogni singola misura apporta alla ridondanza globale (DIFFERENZA TRA MISURE E INCOGNITE)

© Proprietà riservata dell'autore - Digitalizzazione e distribuzione a cura del CENTRO APPUNTI - Corso Luigi Einaudi, 55 - Torino / Pagina 9 di 42

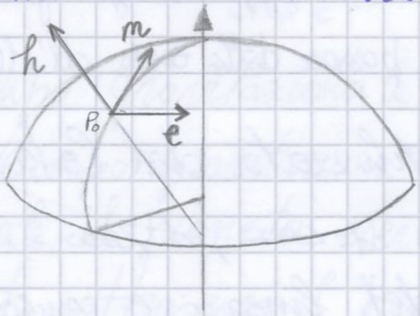
mo solo una posizione PLANIMETRICA. Se ad esse associamo l'ALTEZZA ELLISSOIDICA h (distanza di un generico p.to P dall'ellissoide misurata lungo la normale ellissoidica), si definisce così una terna di coordinate (φ, λ, h)

COORDINATE CARTESIANE GEOCENTRICHE (o ELLISSOCENTRICHE)

Sono coordinate cartesiane (X, Y, Z) riferite ad una terna geocentrica avente
- origine nel centro di massa della Terra
- Asse z diretto secondo l'asse polare medio terrestre
- Assi x e y sul piano equatoriale con x disposto secondo il meridiano fondamentale (regola mano destra)

COORDINATE CARTESIANE LOCALI (o EULERIANE)

Sono le coordinate cartesiane (e, n, h) riferite ad una terna euleriana avente:

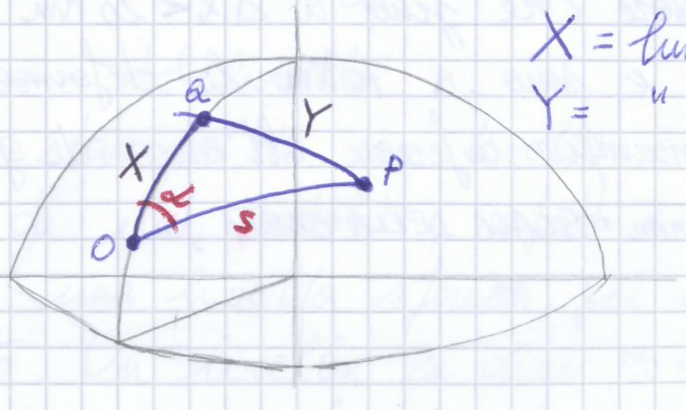


- Origine in un punto P_0 dell'ellissoide
- Asse h diretto secondo la normale ellissoidica per P_0 (NB h non coincide con l'altezza ellissoidica in questo è la distanza del punto P_0 dal piano n

COORDINATE GEODETICHE POLARI e COORDINATE GEODETICHE ORTOGONALI O RETTANGOLARI

S = Dist. polare
α = Azimuth

X = lungh. arco meridiano $\widehat{OQ}$
Y = " " di geodetica $\widehat{QP}$



19 Deformazioni possibili in una carta

Nelle cartografie possiamo avere 3 tipi di deformazioni:

DEFORMAZIONE LINEARE: Ad un arco dS_c sull'ellissoide corrisponde un arco dS_e sulla carta. Il modulo di deformazione lineare vale: $m = \frac{dS_c}{dS_e}$; nel caso in cui dS_c e dS_e siano uguali, significherebbe che in quella zona le distanze sono costanti.

DEFORMAZIONE ANGOLARE: Considerando un elemento dS_e di geodetica, uscente da P con azimuth α, la trasformata del meridiano formerà con l'elemento dS_c sulla carta l'angolo α'. Abbiamo quindi $\delta = (\alpha' - \alpha)$

DEFORMAZIONE AEREALE: Ad una superficie $d\sigma_e$ sull'ellissoide, corrisponde una superficie $d\sigma_c$ sulla carta. Il modulo: $m_A = \frac{d\sigma_c}{d\sigma_e}$

20 Campo gravitazionale e di gravità

Il campo gravitazionale terrestre è un fenomeno naturale per il quale il pianeta esercita un'attrazione sui corpi che si manifesta attraverso il peso. La forza attrattiva del nostro pianeta rispetto ad un altro corpo deriva dalla sua massa e dalla distanza: $\vec{F} = G \frac{Mm}{d^2}$ G = cost. di gravità $= 6{,}67 \cdot 10^{-11} \left[\frac{m}{Kg\, s^2}\right]$

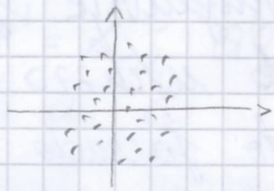
21 Messa in stazione del livello

La messa in stazione di un livello è più semplice rispetto a quella di un teodolite, infatti è sufficiente centrare accuratamente una livella sferica, per mezzo delle viti di basamento. Un livello si dice rettificato quando l'asse di collimazione e la tangente centrale della livella sono tra loro paralleli alcuni fotodiodi è offerta una sorgente luminosa; essi riusciranno a leggere i chiaro-scuri identificando l'angolo. Per sapere se aumentare o diminuire l'angolo basta notare se arriva prima la lettura di sinistra e poi quella di destra allora si somma

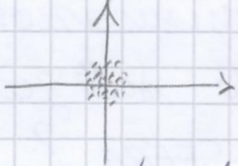
LETTURA WILDE T 2002

Abbiamo entrambi i cerchi di 52 mm di diametro divisi in 1024 intervalli alternativamente bianchi e opachi.
Il segnale luminoso, tradotto dai fotodiodi in segnale elettrico, non è più un segnale statico ma una vera e propria onda elettromagnetica. Questo segnale proviene da due barriere di fotodiodi una solidale all'alidada (R); e una fissa al basamento (S). Durante la rotazione il segnale luminoso ad onda quadra trasformato in segnale elettrico dai fotodiodi permette di misurare continui sfasamenti tra i segnali R e S. Così si ricava l'angolo.

ACCURATEZZA: Misura l'errore sistematico



PRECISIONE: Misura la dispersione



25 Sezioni normali e geodetiche: quanto differiscono?
È importante dire che la geodetica è quella che tra le ∞ possibilità congiunge PQ nella più breve distanza. Si dice essere una curva gobba perchè non ∈ ad un unico piano. Se andiamo oltre i 1000 Km linearmente e 300 Km angolarmente possiamo affermare che le 2 sezioni normali di andata e di ritorno non coincidono più. Infine bisogna ricordare che la geodetica è una curva che assomiglia all'inizio alla sez. normale di andata mentre alla fine tende a coincidere con la sez. normale di ritorno

si conclude che per scopi planimetrici in un raggio s di 100km si può sostituire all'ellissoide, la sfera locale passante per P. Per scopi altimetrici non si può andare oltre gli 800 m - 1000 m con la medesima sostituzione

23

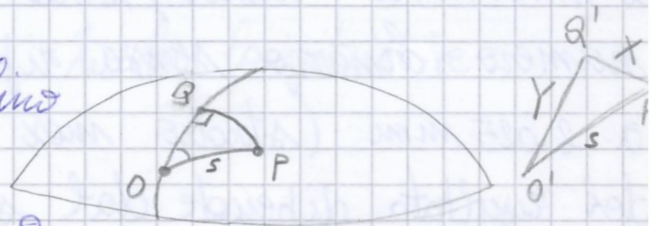
Teorema di Legendre

E' possibile dimostrare che una figura ellissoidica, può essere risolta con i teoremi della trigonometria sferica.

1) Cominciamo con il dire che la Σ degli angoli interni di un triangolo sferico equivale a: $\hat{A}+\hat{B}+\hat{C} = \pi + 3\mathcal{E}$

2) $3\mathcal{E}$ si definisce ECCESSO SFERICO, infatti per ogni angolo si commette un errore $= \mathcal{E}$

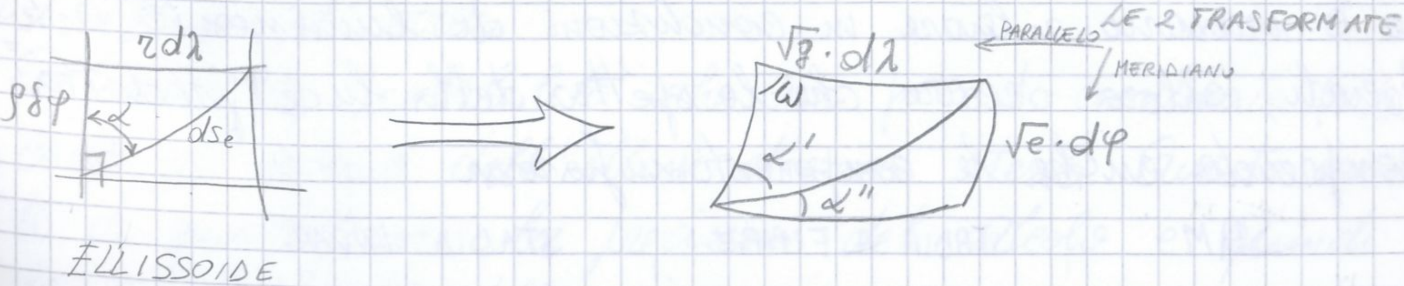
3) Da O conduco la GEODETICA fino a P e successivamente la GEODETICA $\perp$ al meridiano fino a Q



4) Grazie a tale Teorema so che $O'P' = s$; $Q'P' = X$; $Q'O' = Y$ quindi stessi lati ma angoli diminuiti di $\mathcal{E}$

5) Tramite opportune relazioni si può quindi passare da coordin. X, Y a coordin. α, s e viceversa

29 Moduli di deformazione - Rappresentazioni -

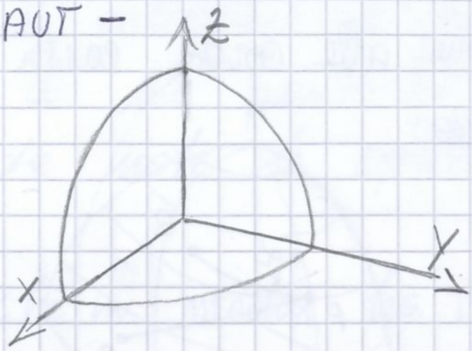


$m^2 = e' \Rightarrow ds_c = \sqrt{e'}\cdot ds_e = \dfrac{\sqrt{e}}{\rho}$ (TRASF. MERIDIANO PER $\alpha = 0°$)

$m^2 = g' \Rightarrow ds_c = \sqrt{g'}\, ds_e = \dfrac{\sqrt{g}}{r}$ (TRASF. PARALLELO PER $\alpha = 90°$)

31 Come si arriva all'equazione della geodetica?

- EQUAZIONE DI CLAIRAUT -



1) Consideriamo una sezione

2) Sappiamo che ogni superficie attorno a z si può scrivere in questo modo: $X^2+Y^2-g(z)=0$

3) Ad esempio la nota eq. dell'ellissoide $\frac{X^2+Y^2}{a^2}+\frac{z^2}{c^2}=1$ può essere => anche scritta: $X^2+Y^2-\left(a^2-\frac{z^2}{1-e^2}\right)=0$

4) Ricavo le derivate parziali:

$\frac{\partial f}{\partial X}=2X$; $\frac{\partial f}{\partial Y}=2Y$

5) Con r il raggio del parallelo e λ la longitudine:

$X=r\cos\lambda$; $Y=r\,\mathrm{sen}\,\lambda$

6) Tramite algoritmi mi ricavo l'equazione della GEODETICA

$\boxed{r\,\mathrm{sen}\,\alpha=\mathrm{cost}}$ (Relazione di Clairaut)

In soldoni in ciascun p.to della GEODETICA è costante il prodotto del seno dell'azimut della GEODETICA per il raggio del parallelo.

32 L'ellisse d'errore

Definisce la probabilità che un p.to di coordinate (x, y) cada all'interno dell'ellisse d'errore stessa. Questo consente di quantificare la precisione del calcolo e quindi la significatività delle misure.

35 Equazioni parametriche dell'ellissoide

Sono equazioni che permettono di calcolare le coordinate cartesiane "ellissocentriche" X, Y, Z di un punto P_0 situato sulla superficie dell'ellissoide note le coordinate geografiche di quest'ultimo.

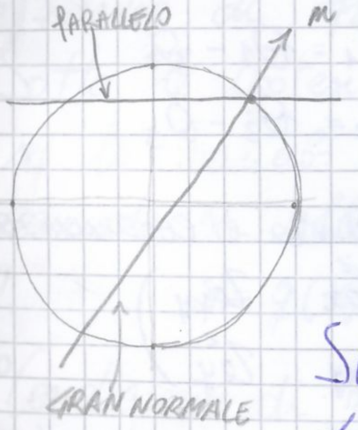
L'ellissoide è quella superficie che in media ha il campo anomalo = 0 $\Rightarrow M_e(T) = 0$.

36 Raggio di curvatura

I MERIDIANI sono sezioni normali principali da che ogni piano meridiano è di simmetria

La seconda sezione normale principale si ottiene con un piano normale all'ellissoide e ⊥ al meridiano detto primo verticale. Viene anche detta GRAN NORMALE che in realtà è il nome del suo RAGGIO DI CURVATURA

Vista laterale



Trasformazioni di variabili casuali

Sia X la variab. casuale "lancio di un dado non truccato"

$$X: \begin{cases} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 \\ 1/6 & 1/6 & 1/6 & 1/6 & 1/6 & 1/6 \end{cases}$$

e g(x) la sua corrispondenza:

X PARI → Y TESTA

X DISPARI → Y CROCE

Poiché $g(2) = g(4) = g(6) = \text{TESTA}$ e
$g(1) = g(3) = g(5) = \text{CROCE}$

Si può costruire una nuova variabile casuale infine ho

$$\sigma_{xy} = \sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1}^{m} x_i y_j f_{ij} - M_x M_y$$

Quindi

$$\sigma_x^2 = \sum_{i=1}^{4} x_i p_i - M_x^2 = (1 \cdot 0{,}4 + 4 \cdot 0{,}3 + 9 \cdot 0{,}2 + 16 \cdot 0{,}1) - 4 = 1$$

$$\sigma_y^2 = \sum_{i=1}^{3} y_i q_j - M_y^2 = (16 \cdot 0{,}2 + 25 \cdot 0{,}5 + 81 \cdot 0{,}3) - 36 = 4$$

$$\sigma_{xy} = 1 \cdot (4 \cdot 0{,}1 + 5 \cdot 0{,}2 + 9 \cdot 0{,}1) + 2 \cdot (4 \cdot 0{,}1 + 5 \cdot 0{,}2) + 3 \cdot (5 \cdot 0{,}1 + 9 \cdot 0{,}1) + 4 \cdot (9 \cdot 0{,}1) - 12 = 0{,}9$$

Si ha allora

$$C_{xy} = \begin{pmatrix} \sigma_x^2 & \sigma_{xy} \\ \sigma_{xy} & \sigma_y^2 \end{pmatrix} \Rightarrow \begin{pmatrix} 1 & 0{,}9 \\ 0{,}9 & 4 \end{pmatrix}$$

39) Teorema di propagazione della varianza

Sotto le ipotesi del II corollario del Teorema della media se la variab. casuale Y è una funz. della variabile casuale X allora:

$$Y = g(x) \Rightarrow \sigma^2 = g'(\mu_x)^2 \sigma_x^2$$

40) Condizioni di rettifica di un teodolite

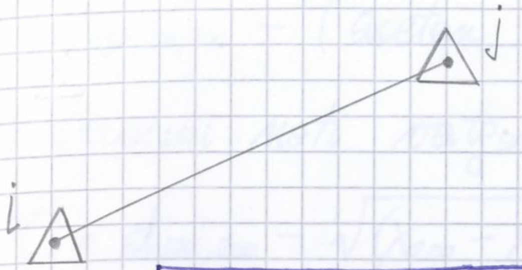
Un teodolite si dice rettificato quando:

1) L'asse di rotazione a_1 passa per il centro goniometrico azimutale ed è $\perp$ al suo piano
2) L'asse di rotazione a_2 è $\perp$ ad a_1, passa per il centro del relativo goniometro
3) L'asse a_3 è $\perp$ all'asse a_2
4) a_1, a_2, a_3 si incontra in un solo punto O detto centro strumentale

42 Rappresentazione conforme di Gauss (o TRASVERSA) UTM
È la carta più usata ed è adottata in Italia dall'IGMI e recentemente anche dal **Catasto**. È una carta conforme quindi nel campo topografico (10-15 Km) è possibile agire apportando modifiche alle sole distanze lineari. Per ogni carta conforme è sufficiente la lunghezza del meridiano origine, nella carta di Gauss si è deciso per $\lambda = 0$ di prenderlo IN VERA LUNGHEZZA.
A differenza della carta di Mercatore in cui le deformazioni $f(u)$ davano come risultato derivate successive alla prima $=0$, ora esse dipendono da φ, dunque non possono essere $=0$
I meridiani e i paralleli <u>non</u> sono più rette ma <u>curve</u> aventi origine comune in $\lambda = 0$. Le deformazioni lineari per lunghe distanze sono molto marcate, infatti la distanza vera si mantiene solo sul fuso origine. Per limitare tali deformazioni si è deciso di suddividere tale carta in FUSI; l'Italia è tra il FUSO OVEST 32 e il FUSO EST 33 a $6° \div 18°$
Ultimamente si è pensato fosse opportuno adottare un fattore di scala $CR = 0{,}996$ che equivale a un cilindro secante a cavallo del meridiano origine in sostituzione del cilindro tangente. In questo modo il fuso origine non è più rappresentato in vera lunghezza ma le deformazioni sono state molto ridotte
Importante è capire come trovare il coeff. di conformazione tra le distanze reali e quelle sulla carta (μ). Non ci resta che ricavare il modulo di deformazione (m), che per queste carte vale

Qualcosa dall'eserciziario

DISTANZA d_{ij}



$$d_{ij} = \sqrt{(X_j - X_i)^2 + (Y_j - Y_i)^2}$$

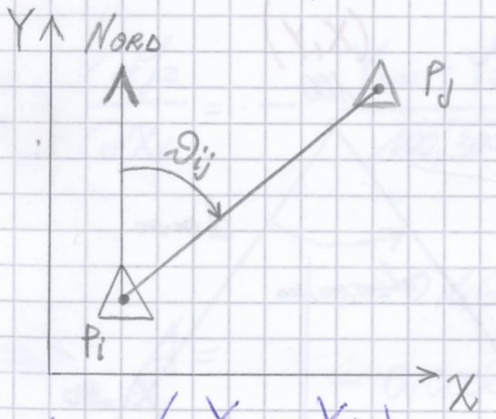
PSEUDODISTANZA P_{ij}

$$P_{ij} = \sqrt{(X_j - X_i)^2 + (Y_j - Y_i)^2} + \tau$$

COSTANTE

In entrambi i casi se chiede la linearizzazione, è necessario calcolare le derivate parziali: $\frac{\partial f}{\partial X_i}$; $\frac{\partial f}{\partial X_j}$; $\frac{\partial f}{\partial Y_i}$; $\frac{\partial f}{\partial Y_j}$

AZIMUTH ϑ_{ij}

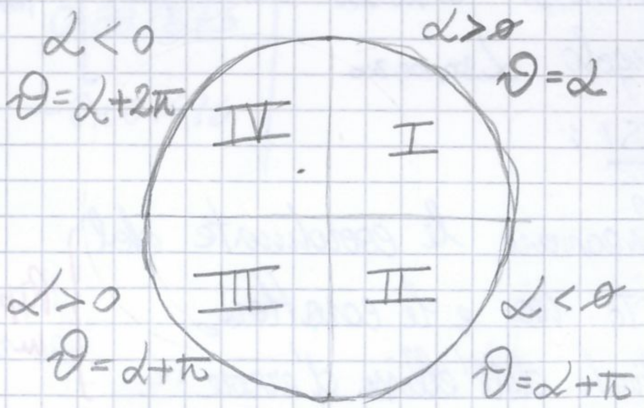


$$\arctan\left(\frac{X_j - X_i}{Y_j - Y_i}\right) - \vartheta_{ij} = 0$$

Per la linearizzazione

Basta ricavare:

$$\frac{\partial f}{\partial X_i} \; ; \; \frac{\partial f}{\partial Y_i} \; ; \; \frac{\partial f}{\partial X_j} \; ; \; \frac{\partial f}{\partial Y_j}$$



DIREZIONI AZIMUTALI t_{ij}: La direzione azimutale è l'angolo azimutale misurato in P_i tra la direzione dello zero del cerchio del teodolite ed il p.to P_j. La d.a. differisce dall'azimut tra i p.ti i e j dell'angolo S_i detto "CORREZIONE D'ORIENTAMENTO"

Innanzitutto, è possibile esprimere le misure della distanza e dell'angolo come funzioni $f(x)=0$

$$d_{100,200} - \sqrt{(X_{200}-X_{100})^2 + (Y_{200}-Y_{100})^2} = 0$$

$$\alpha_{200,100,300} - \left(\arctan\frac{X_{300}-X_{100}}{Y_{300}-Y_{100}} + \pi\right) + \arctan\frac{X_{200}-X_{100}}{Y_{200}-Y_{100}} + \pi =$$

I termini noti valgono

$$l_1 = d_{100,200} - \sqrt{(X_{200}-X_{100})^2 + (Y_{200}-Y_{100})^2} = 519 - 518{,}312 = 0{,}688$$

$$l_2 = \alpha_{200,100,300} - \arctan\frac{X_{300}-X_{100}}{Y_{300}-Y_{100}} + \arctan\frac{X_{200}-X_{100}}{Y_{200}-Y_{100}} = -0{,}001258402 \text{ rad.}$$

I termini della MATRICE si ricavo:

$$a_1^1 = \frac{\partial f_1}{\partial X_1} = \frac{X_{100}-X_{200}}{d_{100,200}} \; ; \quad a_1^2 = \frac{\partial f_1}{\partial Y_1} = \frac{Y_{100}-Y_{200}}{d_{100,200}}$$

$$a_2^1 = \frac{\partial f_2}{\partial X_1} = -\frac{Y_{300}-Y_{100}}{\overline{100,300}^2} \; ; \quad a_2^2 = \frac{\partial f_2}{\partial Y_1} = \frac{X_{300}-X_{100}}{\overline{100,300}^2} - \frac{X_{200}-X_{100}}{\overline{100,200}^2}$$

$$\Longrightarrow A = \begin{vmatrix} -0{,}469987 & 0{,}832673 \\ -0{,}000274 & -0{,}001496 \end{vmatrix}$$

$$X = A^{-1} l = \begin{vmatrix} 0{,}0861 \\ 0{,}8254 \end{vmatrix}$$

$$P \cong (447{,}086 \, ; 758{,}825)$$

[...]

Es 2

Calcolare la MEDIA e SQM della variabile continua $f(x) = e^{-x}$ definita nel semiasse positivo dei reali, scrivere inoltre la variabile z standardizzata

$$M[x] = \mu_x = \int_0^{+\infty} x \cdot f(x)\, dx$$

$$\mu_x = \int_0^{+\infty} x \cdot e^{-x} dx = \lim_{a \to \infty} \int_0^a x e^{-x} dx$$

$$= \lim_{a \to +\infty} -x e^{-x} dx \Big|_0^a = \lim_{a \to +\infty} \left[e^{-x} \cdot (-1-x) \right]_0^a$$

$$= \lim_{a \to +\infty} \left[e^{-a}(-1-a) - e^0 \cdot (-1-0) \right] = 1$$

$$SQM = \sigma(x) = \int_0^{+\infty} (x - \mu_x)^2 \cdot f(x)\, dx = \int_0^{+\infty} (x - \mu_x) \cdot e^{-x} dx$$

$$= \int_0^{+\infty} (x-1)^2 e^{-x} dx = \lim_{a \to +\infty} \int_0^a (x-1)^2 e^{-x} dx =$$

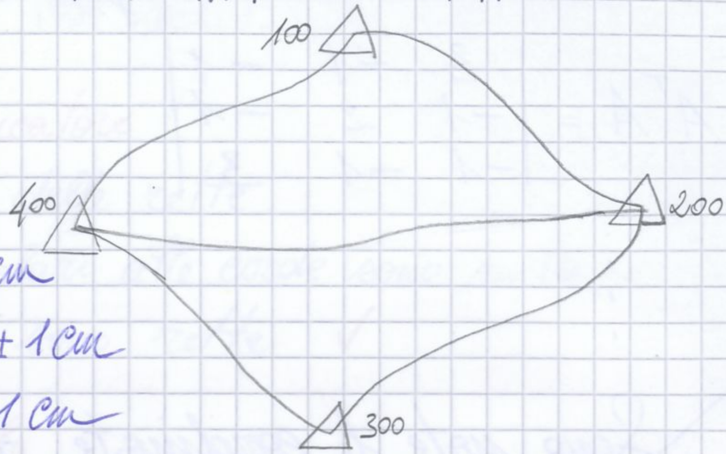
$$= \lim_{a \to +\infty} \left[-x(x-1)^2 e^{-x} - 2(x-1) e^{-x} - 2e^{-x} \right] \Big|_0^a = 1$$

$$\Rightarrow SQM = \sigma(x) = \pm 1$$

Scrivo ora la variabile standardizzata z

$$z = e^{\left(\frac{-x - \mu_x}{\sigma_x} \right)} = e^{\left(\frac{-x-1}{1} \right)}$$

COMPENSAZIONE MINIMI QUADRATI DI UNA RETE DI LIVELLAZIONE



DATI:

$Q_{100} = 10\,m$

$\Delta_{100-200} = Q_{200} - Q_{100} = 100\,m \pm 1\,cm$

$\Delta_{200-300} = Q_{300} - Q_{200} = 100\,m \pm 1\,cm$

$\Delta_{300-400} = \text{"} = 100\,m \pm 1\,cm$

$\Delta_{400-100} = \text{"} = -300{,}2\,m \pm 1\,cm$

$\Delta_{200-400} = \text{"} = 200{,}2\,m \pm 1\,cm$

Ricavare le quote Q_{100}, Q_{200}, Q_{300}; la loro matrice di varianza-covarianza delle quote e degli scarti, la matrice di ridondanze

<u>NB</u> La RIDONDANZA LOCALE, A PARITÀ DI SQM; nel lato 200-400 È MAGGIORE, in quanto collega vertici, che nel grafo, sono più distanti del vertice precedente e successivo

1) Costruisco il sistema, già lineare

$$Y = AX + a$$

2) Ipotizziamo $\sigma_0 = 0{,}01\,m$ la matrice dei pesi diviene la matrice identità, infatti

$$p_i = \frac{\sigma_0^2}{\sigma_j^2} = 1$$

$$\begin{vmatrix} \Delta_{100-200} \\ \Delta_{200-300} \\ \Delta_{300-400} \\ \Delta_{400-100} \\ \Delta_{200-400} \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 \\ -1 & 1 & 0 \\ 0 & -1 & 1 \\ 0 & 0 & -1 \\ -1 & 0 & 1 \end{vmatrix} \begin{vmatrix} Q_{200} \\ Q_{300} \\ Q_{400} \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} -Q_{100} \\ 0 \\ 0 \\ Q_{100} \\ 0 \end{vmatrix}$$

In preparazione al test scritto

1) Nella carta di Mercatore
   a) Le geodetiche sono delle rette
   b) Le deformazioni angolari alle corde sono nulle
   c) Le sezioni normali sono rette ✓

2) La ridondanza locale
   a) È bene che sia minima
   b) È bene che sia massima ✓
   c) Può assumere valori compresi tra −1 e +1

3) Nella carta italiana
   a) Le deformazioni lineari massime sono del 4%
   b) Le deformazioni lineari minime sono + o − 4 per mille
   c) Le deformazioni lineari massime in valore assoluto sono + o − 4 decimillesimi ✓

4) La simulazione per le reti
   a) Permette di compensare le misure senza conoscere a priori la loro precisione
   b) Permette di ricavare la matrice di ridondanza senza fare misure ✓
   c) Permette di ricavare il vettore degli scarti senza fare misure

5) La livellazione geometrica di alta precisione
   a) Ha un errore chilometrico di 1 mm
   b) Ha un errore chilometrico di 5 mm
   c) Ha un errore chilometrico di 0,3 mm ✓

12) Il geoide
a) È una superficie fisica ✓
b) È una superficie matematica ✓
c) È una superficie che approssima la superficie terrestre

13) Come misuro con precisione i dislivelli?
a) Con la livella
b) Con il teodolite
c) Con la livellazione geometrica ✓

14) Il modulo di deformazione lineare della carta di Gauss.
a) Non varia per distanze inferiori a 100 km
b) Non varia con l'azimut ✓
c) È costante ✓

15) La sfera locale
a) È la sfera che meglio approssima il globo terrestre
b) Cambia in funzione della longitudine ✓
c) Cambia in funzione della latitudine ✓

16) Le correzioni alle corde della carta di Gauss
a) Sono correzioni lineari
b) Sono valide all'interno del campo geodetico
c) Sono diverse in B ed A se B ed A sono distinti ✓

17) L'errore quadratico medio chilometrico in livellazione geometrica
a) Si applica alla distanza espressa in Km
b) Si applica al quadrato della distanza espressa in Km
c) Si applica alla radice quadrata della distanza in Km ✓

24) Sferoide ed ellissoide

a) I semiassi sono leggermente diversi ma con precisione 10^{-4} sono circa uguali

b) Hanno gli stessi semiassi ✓

c) Hanno semiassi e schiacciamento leggermente diverso ✓

25) La matrice di ridondanza

a) Non dipende dall'aver eseguito le misure ✓

b) Non dipende dalle coordinate ✓

c) Non dipende dai pesi

26) Dopo la compensazione se le misure sono Gaussiane il σ_0

a) Deve essere uguale al σ_0 iniziale

b) appartiene ad una distribuzione chi quadro ✓

c) Deve diminuire rispetto al σ_0 iniziale

27) Lo SQM della somma di più misure

a) È maggiore della somma degli SQM delle singole misure

b) È uguale alla somma degli SQM delle singole misure

c) È minore della somma degli SQM delle singole misure ✓

28) Il nord geografico e il nord cartografico

a) Sono coincidenti

b) Differiscono di angoli positivi e negativi ✓

c) Dipendono dalla deviazione della verticale

29) Se il coefficiente di correlazione lineare è nullo

a) Le variabili sono incorrelate ✓

b) Le variabili sono linearmente dipendenti

c) Le variabili sono linearmente indipendenti

La sezione normale che conduce da TORINO a PANTELLERIA
a) È la stessa che riporta da Pantelleria a Torino
b) Può essere confusa con la geodetica
c) Ha azimut costante ✓

I distanziometri EODM
a) Hanno onde portanti metriche e decametriche
b) Hanno onde portanti infrarosse ✓
c) Hanno onde portanti impulsive

La carta di Mercatore
a) Le trasformate delle geodetiche sono delle rette
b) Ha modulo di deformazione lineare 1 all'equatore ✓
c) È una carta afilattica

L'ondulazione del geoide in Italia
a) È ∅ su due fusi geografici
b) È sempre positiva ✓
c) Ha media nulla