

ELEMENTI DI TOPOGRAFIA - INDICE APPUNTI

Prof. Renzo Corlucci

1. INTRODUZIONE ALLA TOPOGRAFIA
3. GEODESIA
5. SISTEMI DI COORDINATE
6. DATUM GEODETICI / PUNTI TRIGONOMETRICI
7. MISURAZIONE ANGOLI IN TOPOGRAFIA / ANGOLO DI DIREZIONE
8. MISURAZIONI DISTANZE
9. ISTRUZIONI ESERCITAZIONE RILIEVO
10. SCARTO QUADRATICO MEDIO / ELLISSE D'ERRORE
11. DIFFERENZA DI QUOTA TRA DUE PUNTI
12. LIVELLAZIONE TRIGONOMETRICA / GEOMETRICA / GPS
13. CARTOGRAFIA
16. ISTRUZIONI ESERCITAZIONE
17. ORGANI CARTOGRAFICI DELLO STATO
18. L'ORTOFOTOCARTA
19. CARTOGRAFIA DIGITALE
20. FOTOGRAMMETRIA
23. ARCHIVIAZIONE DIGITALE / GIS
25. GPS
26. CAUSE ERRORI GPS
28. SISTEMI DIVERSI DAL GPS

TOPOGRAFIA: descrizione dei luoghi : tutto ciò che esiste a Terra. La mappa terrestre nella carta (anche nella spaziale). Aggiornamento della Terra è difficile. La cartografia italiana (I.G.T.I.) non contiene autostrade e ferrovie!

PRIMA di ogni progetto è NECESSARIO 1) PERIMETRO 1) RASSEGNA 1) AREA (e quindi costi) TOPOGRAFIA
me stesso (tutti) Conoscere il territorio x RIDURRE l'impatto

nella ambiente. Oggi è richiesto la valutazione delle impatti ambientale. (che ora 20 anni ci vuole per V.I.A. + Valutazione Impatto Ambientale)

A q. punto passo alla conservazione TOPOGRAFIA
Una volta stabilita la NECESSITA' (gestione PAULISTONIA) TOPOGRAFIA: per il monitoraggio dell'area
una su tutto ciò che si vuole di conoscere lo stato dell'area.

Nella TOP. concorrono la 1) GEODESIA, la 2) CARTOGRAFIA, la 3) FOTOGRAFIA

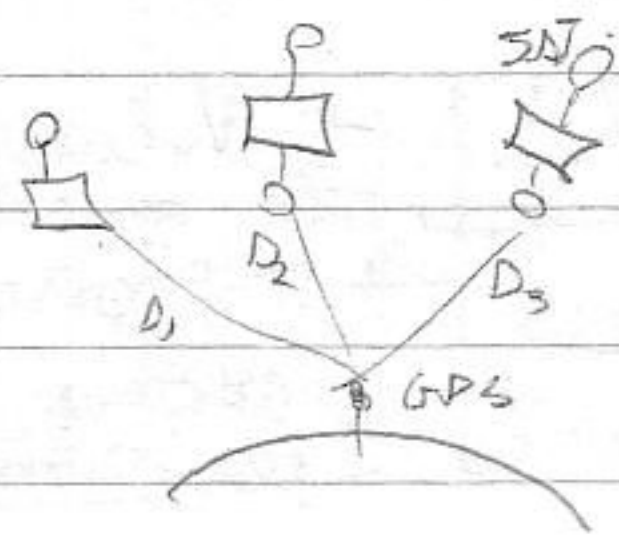
1) "divisione della Terra" - modo x tracciare confini dei terreni (come in Egitto x il suo stato e pure del Nilo e cancellare sempre i confini)

Strada la forma della Terra, della Mappa. TOPOGRAFIA: ogni mappa è proiezione da una Mappa sferica a un PIANO => servono deformazioni (=> <=> topologia su carta).

- 2): Proiezioni, come si realizza su carta.
- 3): Rilevatore a fotogrammi (senza scatto dello stato) veloci x tracciare la carta (economico e veloce)

4): TECNICHE DI RILEVAMENTO: a terra conosciuti: 1/ con il TOPOGRAFIA misura angoli e distanze; 2/ sistema GPS geostatico, conosciuti tutti gli stati. Ma esistono 2 tipi: USO MILITARE (precisione di centimetri, in una scala 1:500) USO CIVILE (meno precisi, ed automatici, precisione di 9,8 m [prima ora di 100 m]). In TOPOGRAFIA serve > precisione => tecniche x GPS in maniera AUTOMATICA x una precisione come militare. E anche un sistema russo (GLOBAL) e un sistema del 2007 (GLONASS, ma c'è). 90% TOPOGRAFIA con GPS, 10% TOPOGRAFIA (quando non hanno altre tecniche)

col ex GOTTSCHEW, CASCHERIA, PASARZI AZI (GPS funziona in modo aperto)
 Prima era tutto BSSA, in pratica, c'è stato RIV. SECUR.
 Nel GPS c'è correzione DISTINTE nell'orbita di coordinate di punti. Regione
 partizione colubale di, e punto. (anche in un'orbita (conclusi)) 2) [una
 e U.T.M. rilevate] \times ^{proprio} realistica in ELLIPSOIDE (Rappresenta meglio
 la TERRA). Me sono stati definiti termini: BRESSA (1900); 1924; W.G.S.84 \rightarrow
 modello del **GPS**.

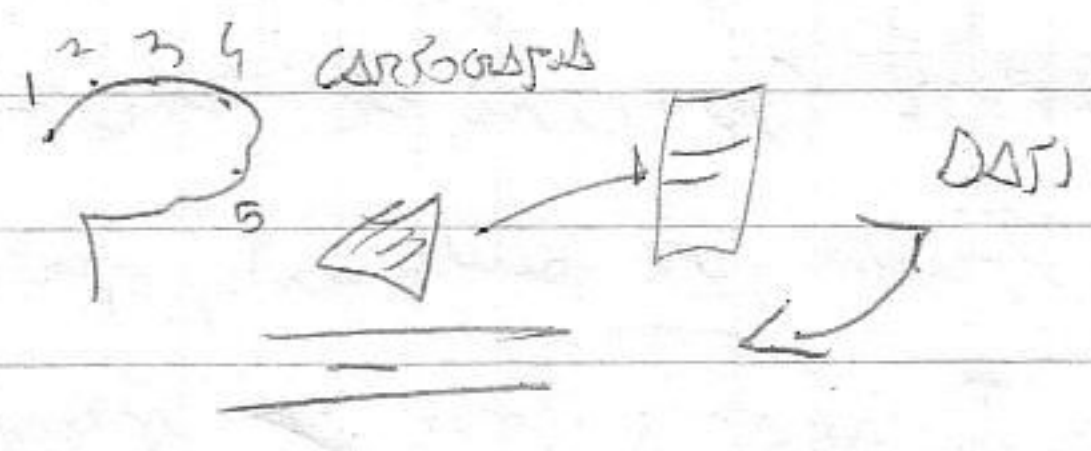


Caszo D1, D2, D3 e verso la sfera
 x' atmosfera produce DISTINTE;
 L

Il GPS ^{GPS} ~~GPS~~ ^{GPS}, il sistema orbite satellitari.

Il GPS individua un punto $(x, y, z) \Rightarrow$ 3 eq. di distanza da cui
 definita il tempo t (minimo della sfera), il sistema GPS PRECISISSIMO
 (1 m sec \Rightarrow USUALE TERRORE DI PRECISIONE DELL'ORBITA). E' un tecnica x ridurre
 errori x avere minore precisione.

I dati acquisiti offi non vengono più rappresentati in carta ma digitalizzati
 (informatica) \Rightarrow G.I.S. system: insieme di 1) 2) 3) 4). Rappresenta
 geografica (^{proprio} ~~proprio~~ ^{spaziale} ~~spaziale~~ ^{spaziale} ~~spaziale~~) con una serie di punti $(x, y, z, \text{DISTRIBUI})$
 anche per capire che cos'è l'effetto). Per avere errore annullato dati
 Immagini (ex elenco orbita, posizione orbita, ecc.). Immagine da
 CARTELLI a qualche f. di DATI produce il G.I.S.



Si può arrivare a un dato cartografico
 1 anno (ex: m. orbita > 3 in ore)

Stazione

TEORIE: automazione di tutto ciò che si riferisce alla Terra. Ricostituiscono tutte le
 moderne vite prima

LIBRO: R. CARLUCCI - "TOPOGRAFIA" - ed. DEI (1986!) \Rightarrow NON SI PUO' USARE

R. CARLUCCI - "TOPOGRAFIA" - ed. UTET (2004!) \Rightarrow PIU' IN STAMPA!

Ricorda prima e dopo la lezione o x email: CARLUCCI@UNIROMA3.IT

Info in ESSM nel sito. \rightarrow E' sulle ESERCIZIONI OBB. x l'errore \rightarrow OBBE!

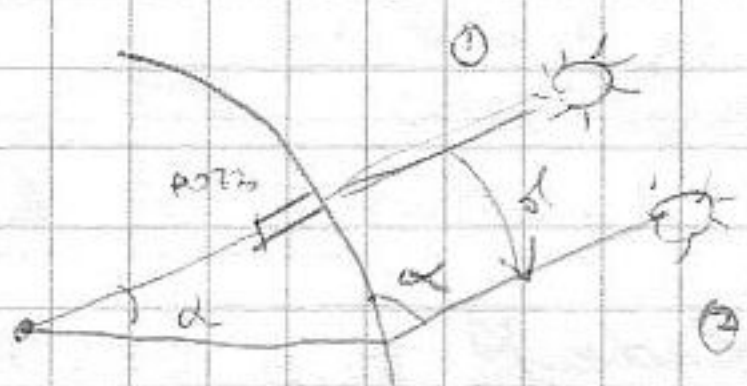
1' RILIEVO minimo con feltro.

2' 'GPSODDIA' ma I.G.T.I. (solo PROCURSI, ex librum) Scuola 1: 25 000

chiamato FLORENTIA 1007 (5/7€) - STAMPA ORIGINALE

2/10/2004 - GEODESIA

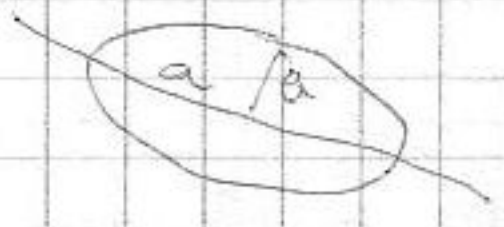
Studio sim. e forma della Terra. STORIA: - DISTINGUERE il 1' che misura il raggio terrestre:



Le sole alle 12:00 illuminano il fondo del pozzo. Visto la misura in m' oltre l'alt' e colliolo la distanza e $R = D/d$

Poi il primo FOUER di una lo stesso principio tra Amiens e Parigi. Poi Bralleim e poi Newton con la mella.

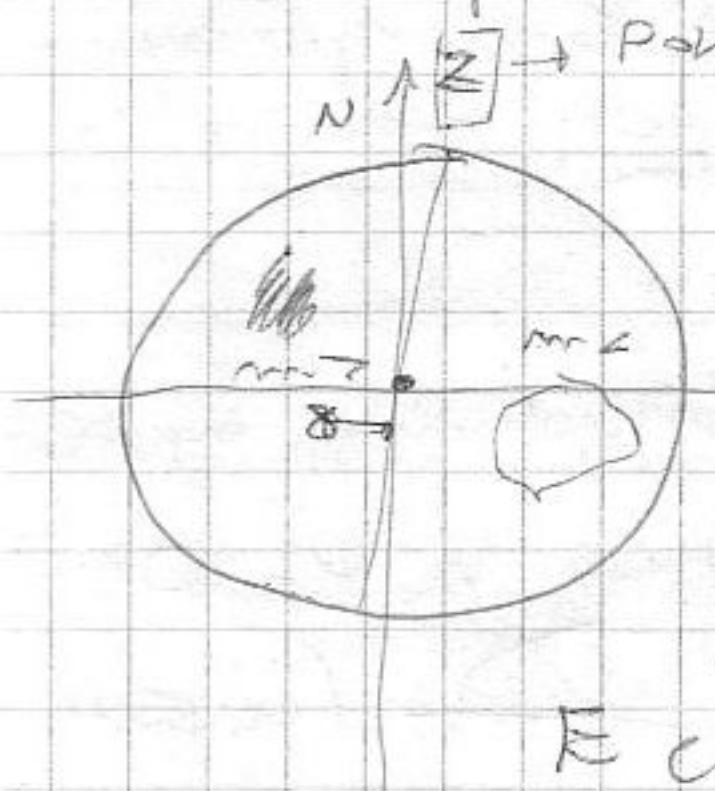
Fine '800: BESSER, defini l'ellissoide di base minima $a: 6.377.397.1$ m
 b (obliquamento) $= \frac{a-b}{a} = \frac{1}{293,5} \Rightarrow b = 6.356.279$ m



Base di tutta la cartografia fino al '940.

Nel 1924 si fu in assemblea che approvò un solo punto alle melle. Fu adottato l'ellissoide di HAYFORD e l'ellissoide INTERNATIONAL \rightarrow ha proscritto tutta la cartografia fino al GPS!

Nel 1984 fu adottato il WGS 84 (GPS) \rightarrow si e' parlati delle melle della Terra dello SPAZIO. E' ottimo, perché la Terra si muove (rotazione) e ha una deformazione prolatzionale.



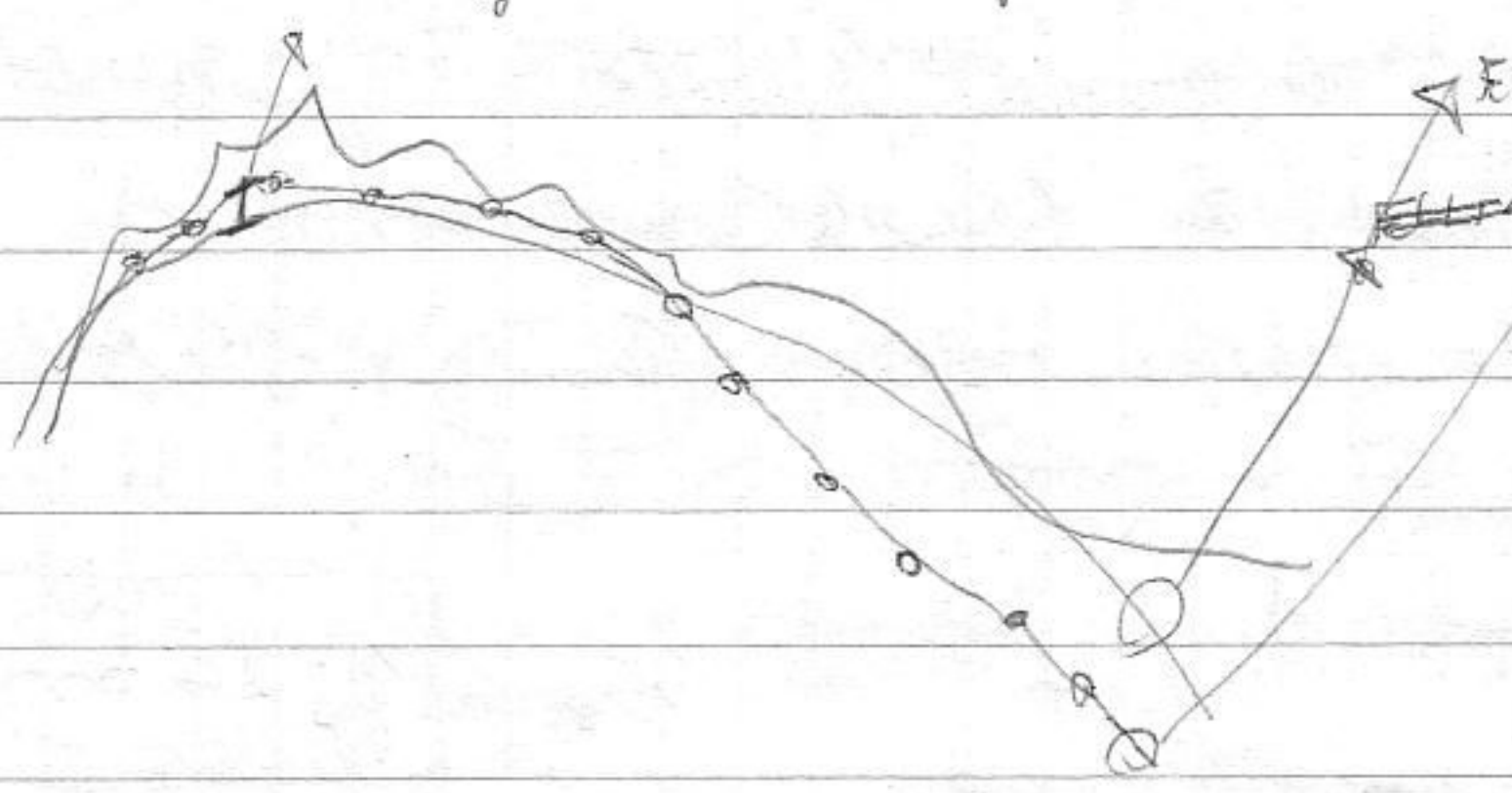
Il centro di massa non coincide con il centro geometrico
 lo Z e' definito da un'organizzazione che definisce tutti il t.
 Sistemi definiti EARTH CENTERED e EARTH FIXED \Rightarrow

ECEF

Quando sono stabili l'orbita i satelliti si muovono da lo T in maniera non da le leggi di Newton e Galilei \rightarrow A causa delle var. di massa di tutta la Terra con i satelliti. Si e' cambiato riferimento

3) EFFETTIVI: per i satelliti in un determinato t.

$N = \text{diff. d'altitudine tra geoidale ed ellipsoide (circa di 100 mt)} \rightarrow \text{FEUOLARE}$



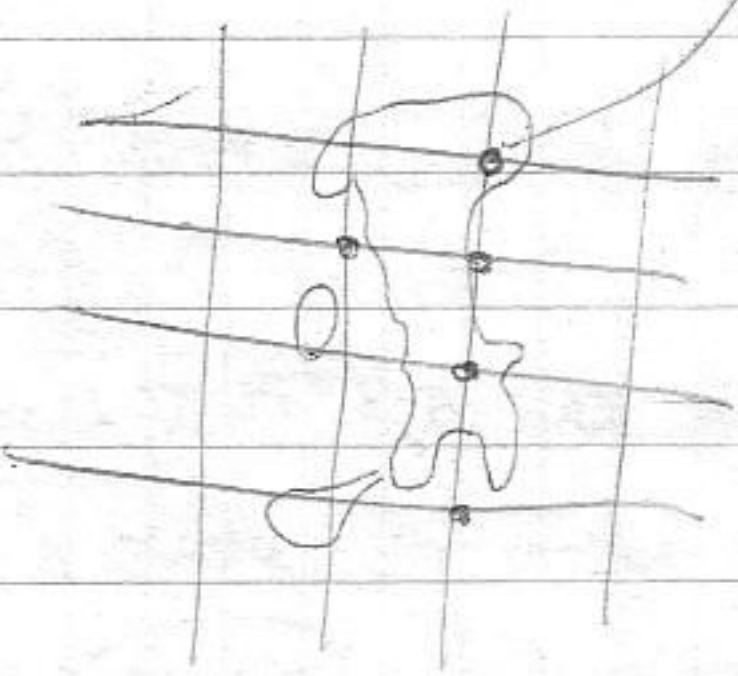
ELLIPSOIDE *
 GEODE: linea di mg. equipotenziale, superficie ideale ottenuta proiettando il mare sotto i continenti \rightarrow Δ \rightarrow si sposta al punto vicino a rotelle e punti

potenziale

ha F. Geod perenne in $W(x, y, z) = \text{cost.} \rightarrow$ ha origine il Geode.

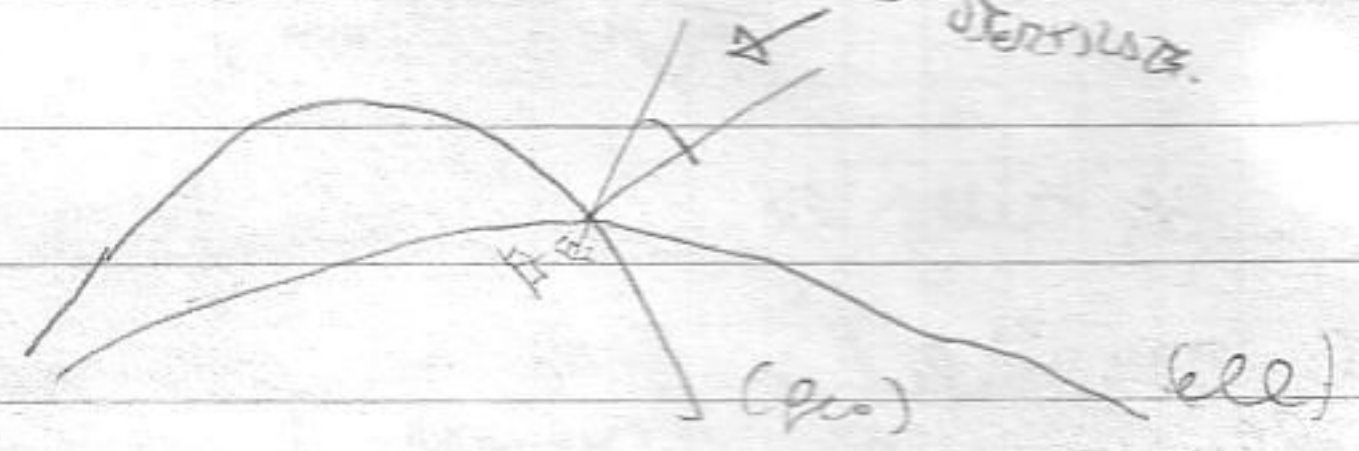
* forma di mappamento approssima il geoidale (risorse sue pesate, calcoli sul ellipsoide)

PRO. GEODE



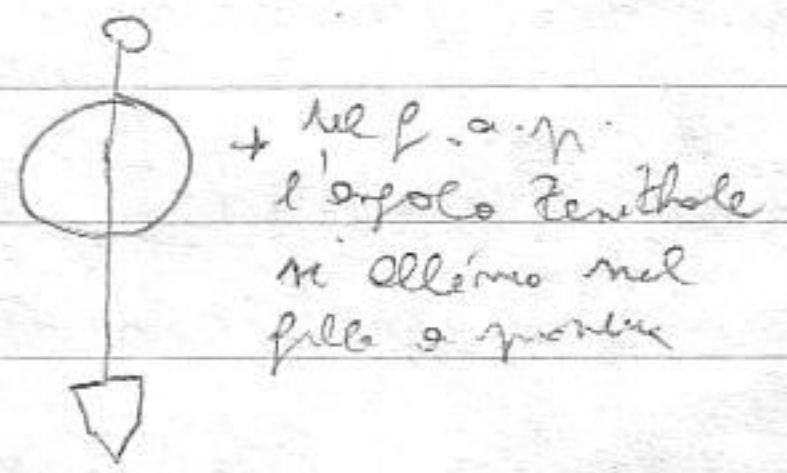
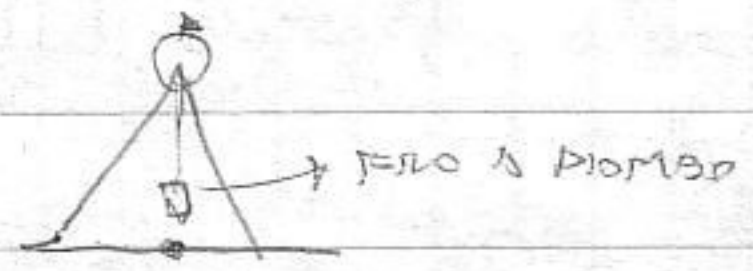
A gli errori si collega N e i GPS usano questo DB su stadi ogni volta che orbita quella terra.

Vale quello $\frac{1}{\text{max}}$
 DEVIAZIONE DELLA GEODE



Esiste anche una DDP. o. VERTICALE?

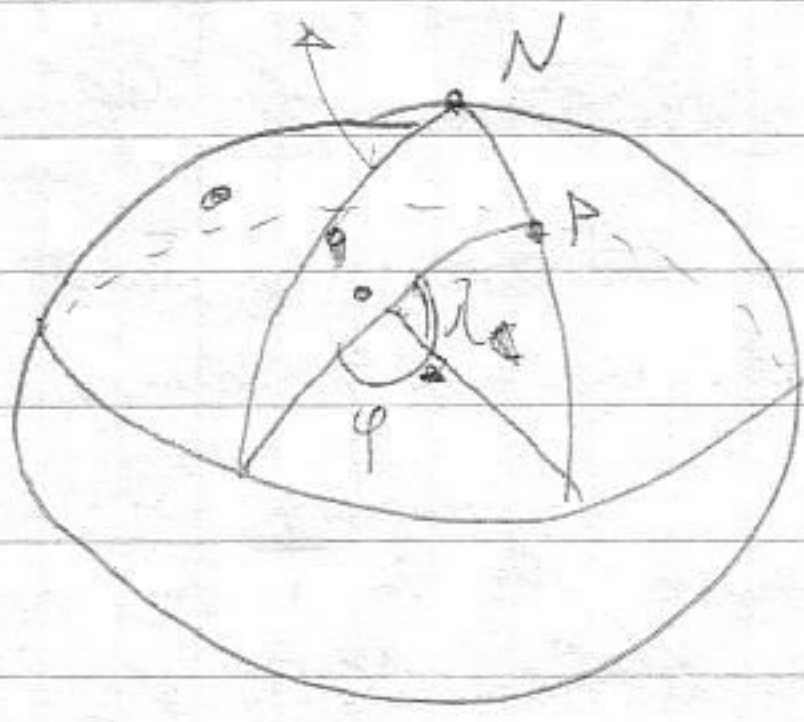
ha \perp al geoidale \leftrightarrow \perp all'ell.



\rightarrow ha scuse con DDP. E' utile a precisione terrena, infatti nel tempo approssimazione

de il geoidale si sposta (in ogni punto certe misurazioni)

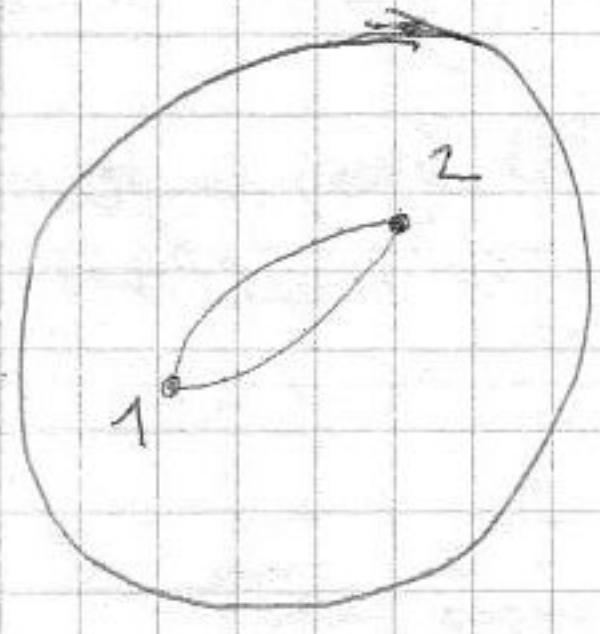
COORDINATE



P e' definita da λ (latitudine, angolo con il piano equatoriale: Valore 0° N o 90° S) e φ , longitudinale angolo tra il meridiano di P ed uno scelto come origine (es. 111° non a 90° EST, Valore 0° a 180° EST e da 0° a 180° OVEST. Con questi angoli definiamo qualcosi P e ISMA

P ed uno scelto come origine (COORDINATE) - [es. 111° non a 90° EST], Valore 0° a 180° EST e da 0° a 180° OVEST. Con questi angoli definiamo qualcosi P e ISMA

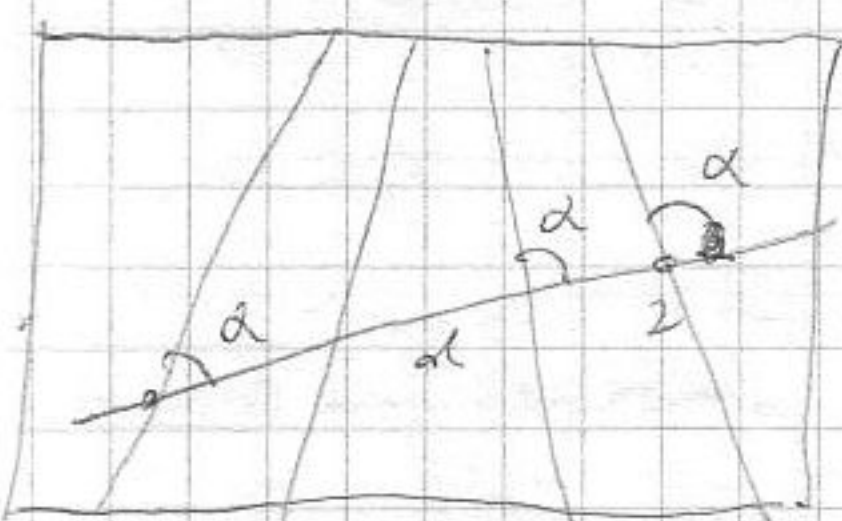
Dati 2 punti nell'ellimboide, la linea che li congiunge può variare.



La \perp ad σ dell'ellimboide, il suo piano non è \perp a quello dell'ellimboide \perp ad σ nel \parallel \Rightarrow problema di spostamento nella Terra.

Tracciamolo ex. la rotta da LISBONA a NEWYORK con una linea RETTA (in CURVA DI MERIDIANO), ALLUNGO.

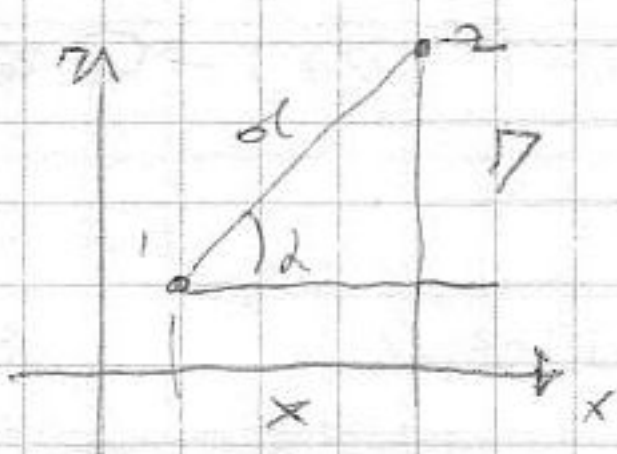
Si sceglie la LINEA GEODESICA: distanza minima tra 2 punti nella Terra. Sulla carta i meridiani non sono \perp



\rightarrow Varia l'AZIMUT \Rightarrow è importante tenere la rotta costante, in elettronica compiere delle correzioni.

È formula di PO. - WEINSTEIN utile per la proiezione di un punto rispetto all'obliquo.

$X = D \cdot \cos \alpha$
 $Y = D \cdot \sin \alpha$



Ma α non è costante quindi la formula vale solo nell'intorno di 10 km! Fino a 50 km si appiange in 2 termini, oltre si appiange in 3 termini.

Si va nelle TRONCATURES SECCUS (Δ di \odot), in una fino a 150 km

SISTEMI DI COORDINATE

- 1 - SISTEMI POLARI ; 2 - SISTEMI GEODESICI ECEF; 3 - SISTEMI ELLISSOIDICI / CARTESIANI

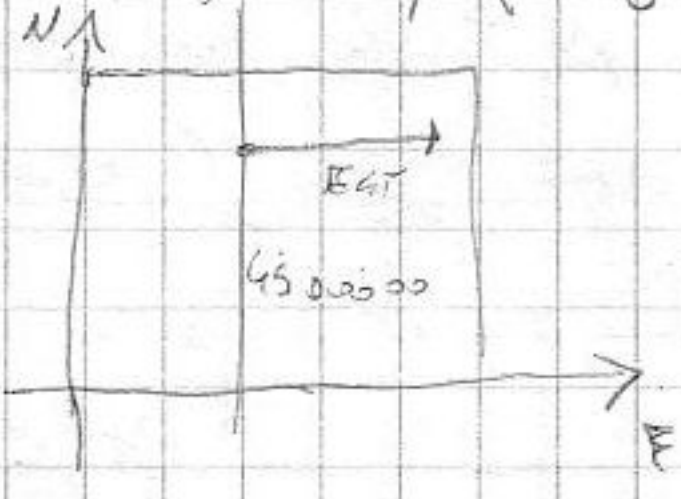
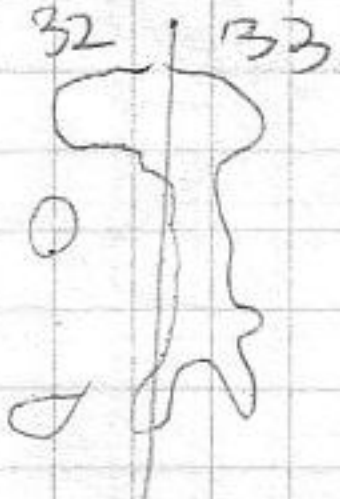
1. Ogni stato in formato adottato il proprio sistema. Per terminologia una $R = \sqrt{PN}$ media del R_{TERR} e R_{MUN} della Terra, con convenienze locali.

[I sistemi sono stati internazionalizzati nel '40, prima della GUERRA.]

Ai tempi delle signorie si avevano 700 cartografie, stabilizzate oggi NEL 1950! Inoltre non abbiamo il 68% delle cartografie costate, ancora nuove.

2. Sistemi studiati finiti all'origine di mare T. \rightarrow W, ZON.

3. " " " " dell'ellimboide \rightarrow da W, ZON Δ N, E



Sistema ITRF (Int. Terrestrial Reference System) - 1988 sta parte dello I.T.R.S. de
 minura la rotazione terrestre (Int. Earth Rotation & Reference Service)



Vor. dell'asse al
 centro della Terra

- Determinazione affidata al VLBI (Very Long Baseline Interferometry), corretta in rotazione

Parametri rotazione e spostamenti polo verso

Il WGS84 e' definito da SEWASSE, SCHMIDT, WILSON

L'Europa ha fondato l'ETRF nella quale si basa la cartografia europea (1988), ha dato origine a ETRF-89, la rete di minima Europa, l'Italia partecipa con 4 stazioni VLBI (n. 35 in UE)

DATUM GEODETICO: sistema di riferimento, utile x paragonare una carta di oltre



G.R.S. che si compone di: - 3 spostamenti $P(x, y, z) \rightarrow 0$ terra;

- 3 rotazioni

- 1 fattore di scala

• PARAMETRI ELLISSOIDE (An. a, b) e c con r. di curvatura

TRASFORMAZIONI HELMERT, POLARDEBY, e uso di REGRESSIONE LINEARE

errori di qualche metro

+ qualche

approssimazione

15/10/2004

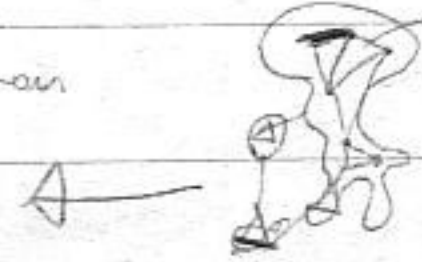
PUNTI TRIANGOLARI (dati del 1860-1960), sono punti vincolati nel

territorio, utile x det. le coordinate de a nuovo.

EX: monte Bianco a base de' montenapoli importante, e stato punto della rete Ita.

Orti ex campanili. Devono essere invariabili e stabili nel tempo.

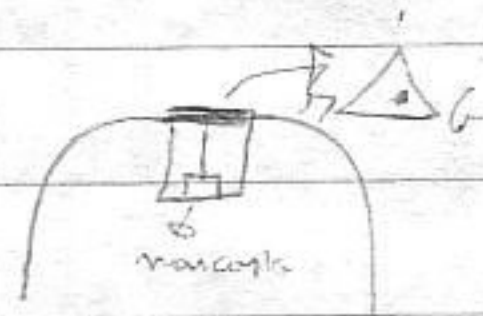
STATION



RETE 1977 1° ORDINE

($\sigma = 50/100 \text{ km}$ e sono intervallari)

Realizzata con piccolo rete



Essa e' stata in minima di ogni e distanze

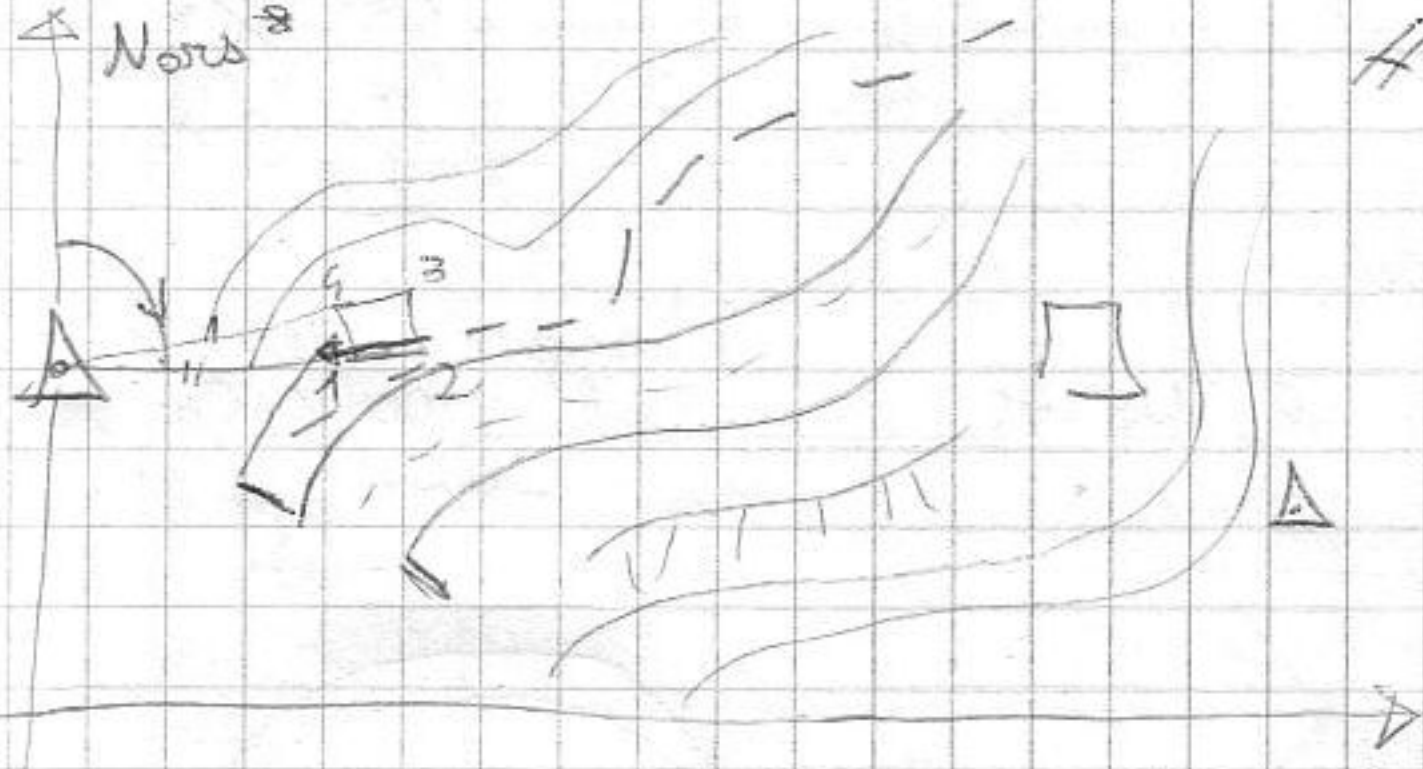
la rete fu real. mit. rete 2 sist. una a N, una a S. Molti punti sono ondati zero (erano affidati ai CC).



Nel '95 è stata avviata 16-7-95 con molte meno punti ed è stata realizzata col GPS → WGS84

(vai su WWW.16-7-95 - PUNTI (20 DE 17)) - in lungo

In alto è mostrato il contorno - trip. loc in cui si può fare stazione

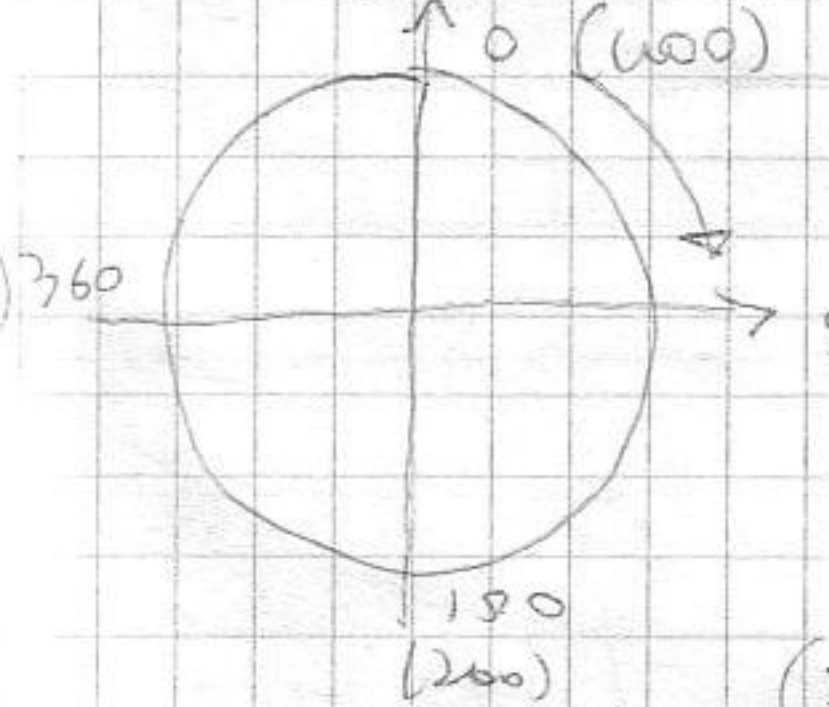


Es: scegliamo anzitutto la stazione di dove fare un punto sulla valle più vicino.

Prendiamo le coordinate di Δ , con prima mettere in sistema di riferimento, e minime angoli e distanza

isola, di riferimento al sistema. Dato orientare a N il goniometro (poco con la bussola ma x lo cell. mag, x interf. Oka errori) \Rightarrow N punto in altro punto.

DISPOSIZIONE PUNTI IN TOP



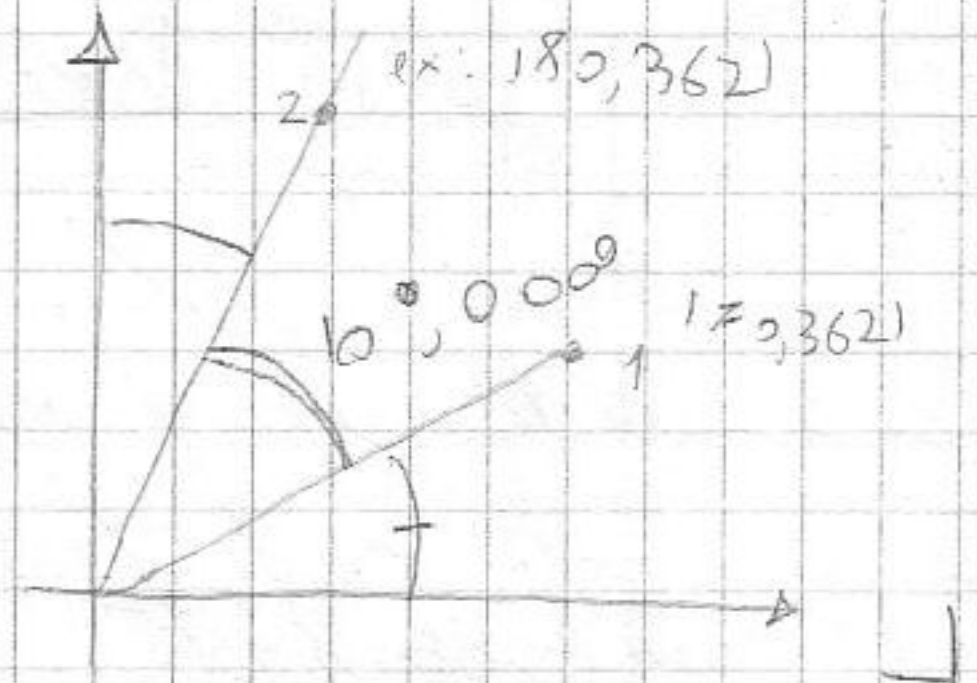
360 (m) mentre in matematica + si immette seno e il coseno e coseno

È uno di sistema centesimale

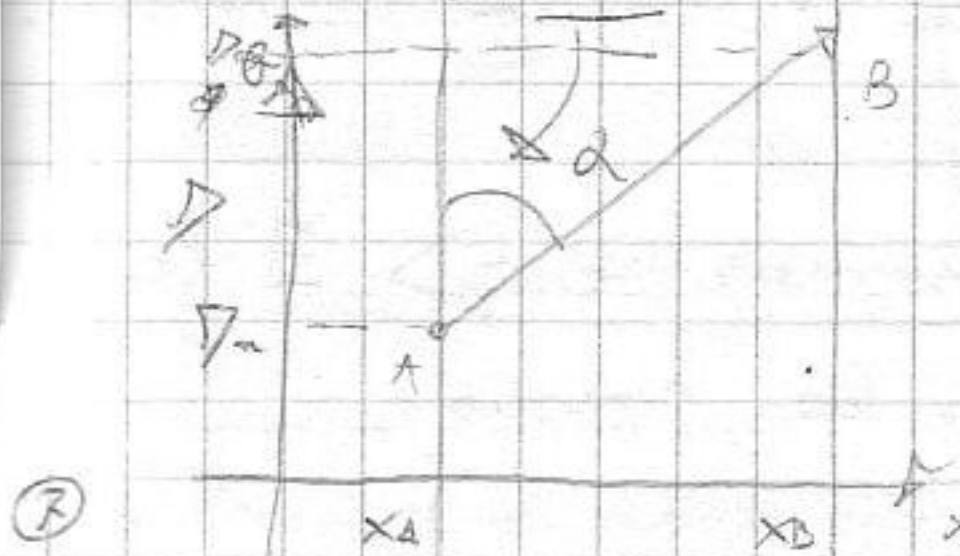
(È anche il sistema sessagesimale)

Es: $\text{az: } 36^\circ 30' 22''$; TOP: $\begin{matrix} \text{cent. a } 400 \\ 36,30,22 \\ [36-35' 22''] \end{matrix}$ (usato come secondi)

Per molti più misurazioni \Rightarrow + preciso



Angolo di direzione



Es: $\Delta(100, 100)$

$\alpha = 45^\circ 00'$

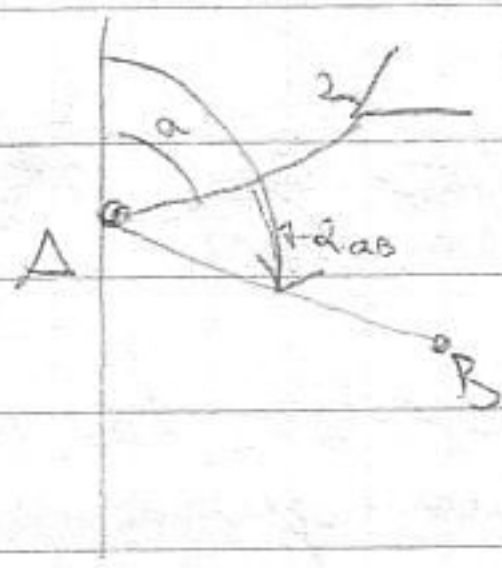
$D_{AB} = 200 \text{ mt}$

+ Per trovare B: $x_B = x_A + (\text{proiezione di } \Delta B =) \Delta \cos \alpha$

$y_B = y_A + D \sin \alpha$ (stesso proced.)

(stesso in topografia)

(colloquio primo)



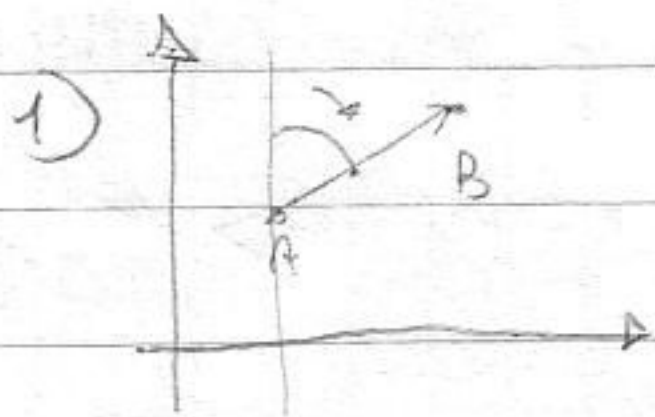
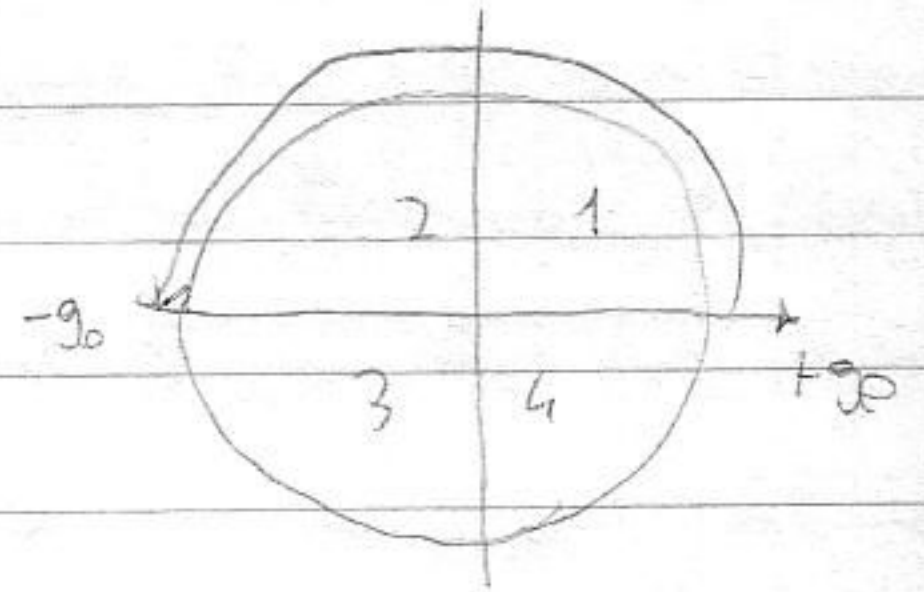
$$d_{A2} = d_{AB} - a$$

$$\left(\frac{d_{A2}}{d_{AB}} \right) = \cos(\alpha) = \frac{x_B - x_A}{r_B - r_A}$$

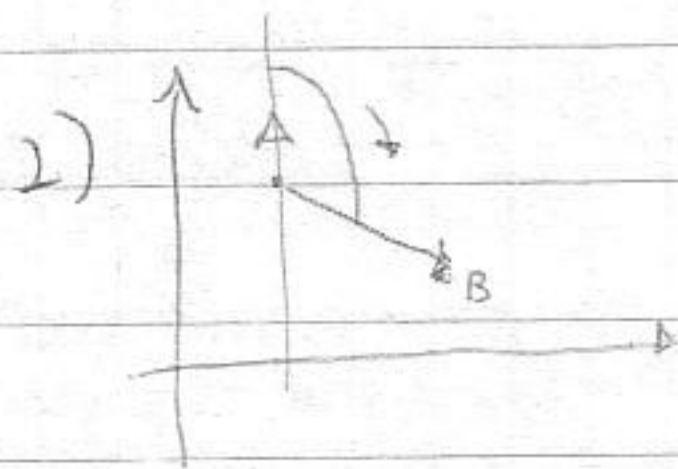
L'angolo variabile sul collo è tra -90° e $+90^\circ$

Considerando 2 punti come un vettore di Moroz

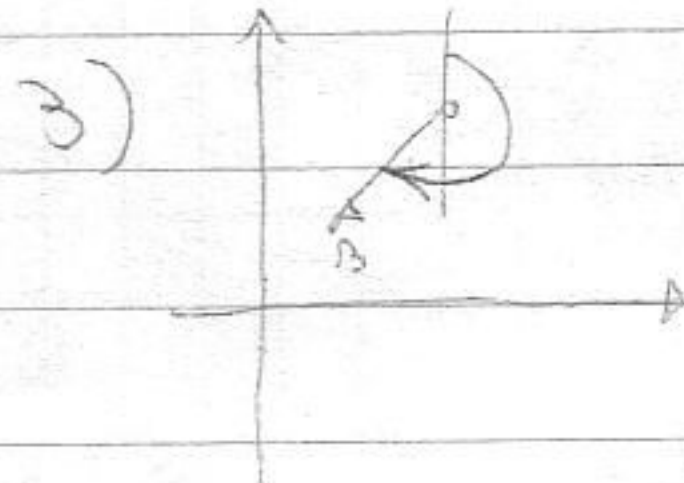
Per conoscere il quoziente:



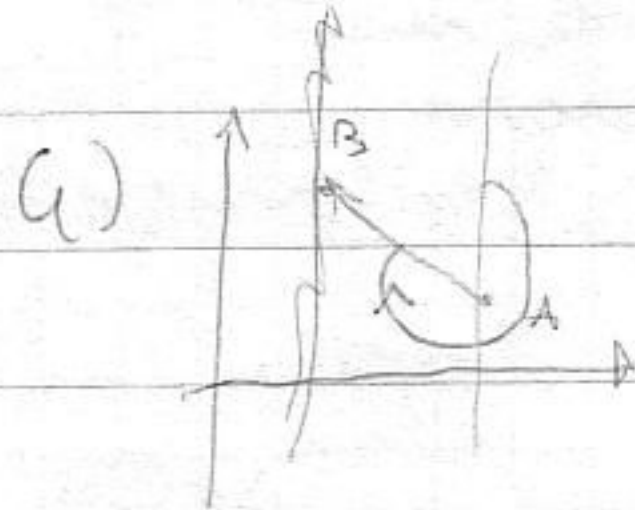
$$\frac{x_B - x_A}{r_B - r_A} = \frac{+}{+} = d$$



$$\frac{+}{-} = -200 - d$$

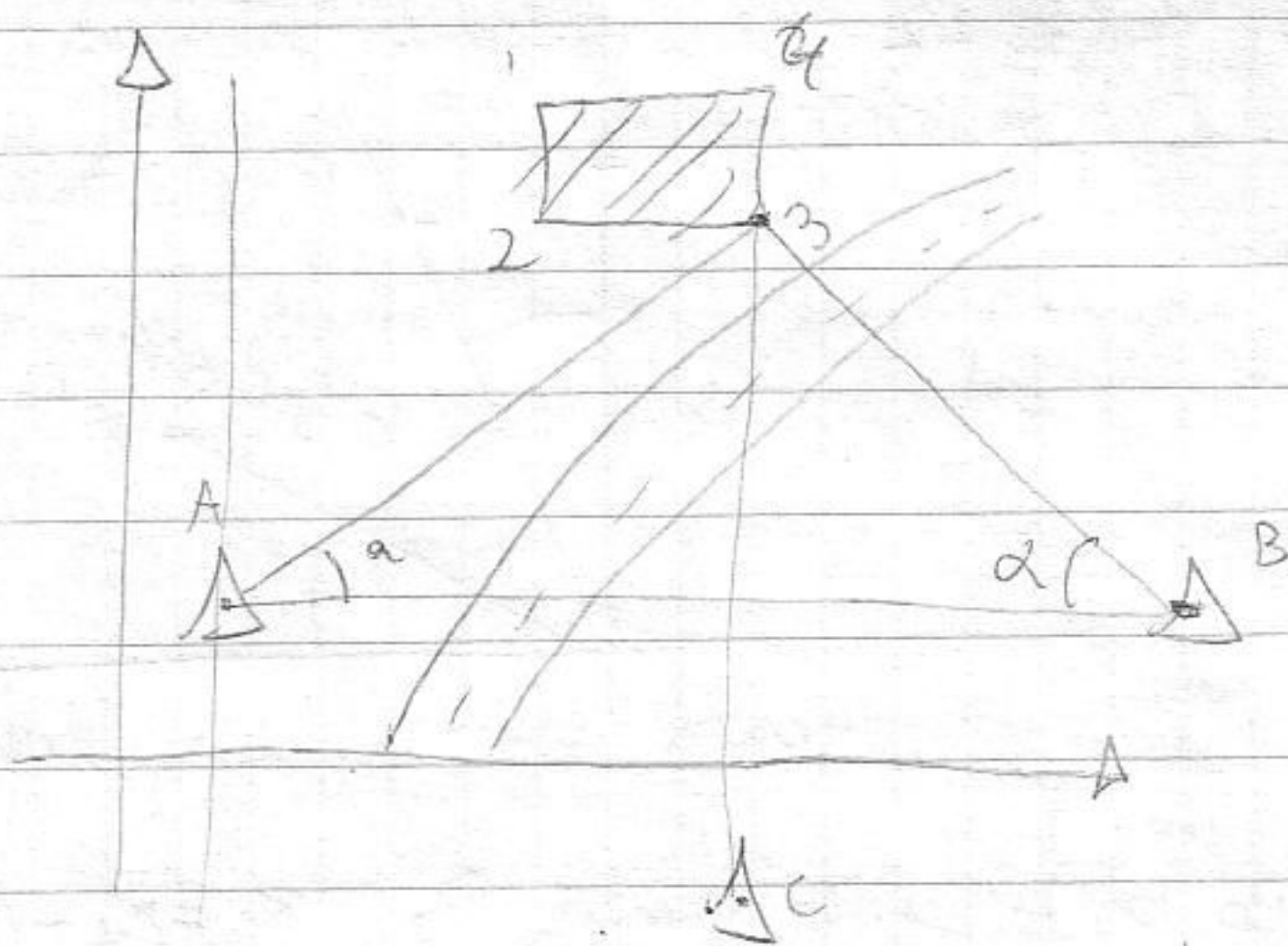


$$\frac{-}{-} = 200 + d$$

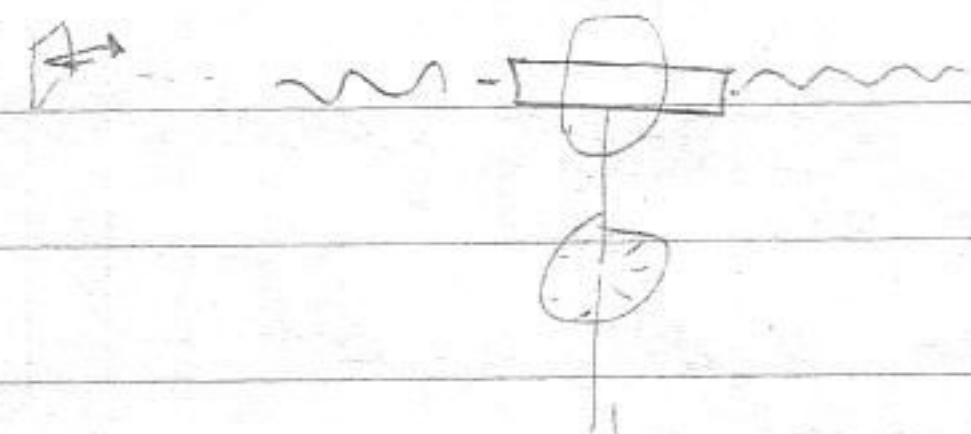


$$\frac{-}{+} = \cos - d$$

//



Il Teorema di Moroz, insieme al DISTURBO, a minuzione d.d.



Spiega anche nell'effetto e minuzione d.

Non E' la minima esatta, e' m' esatta per approssimazione => E' la teoria degli ERRORI (minuzione tante volte e fanno la media).

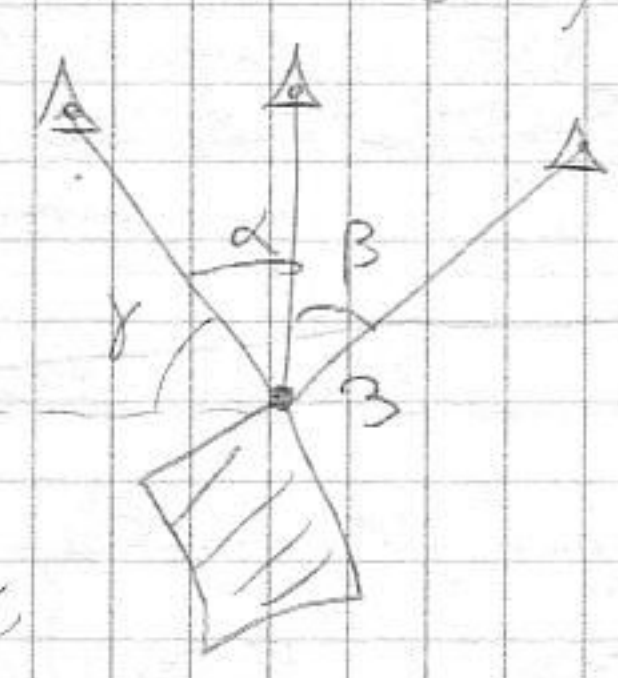
Oggi mi unisco le SIDA (SISTEMI TOTALI) di misurare ripetutamente di volta la misura e fa out.

La media \rightarrow minima \rightarrow SUBSTRATI



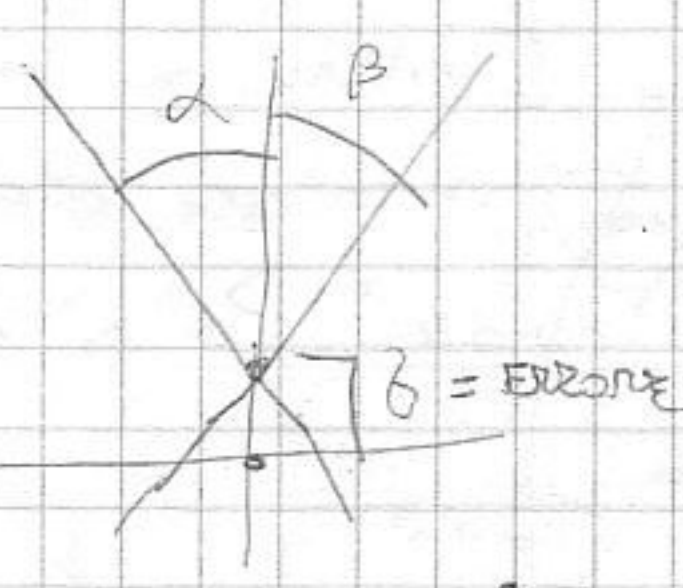
Punto p... Marcare nello zero, ma non in A

quanto li misura mi sto il controllo



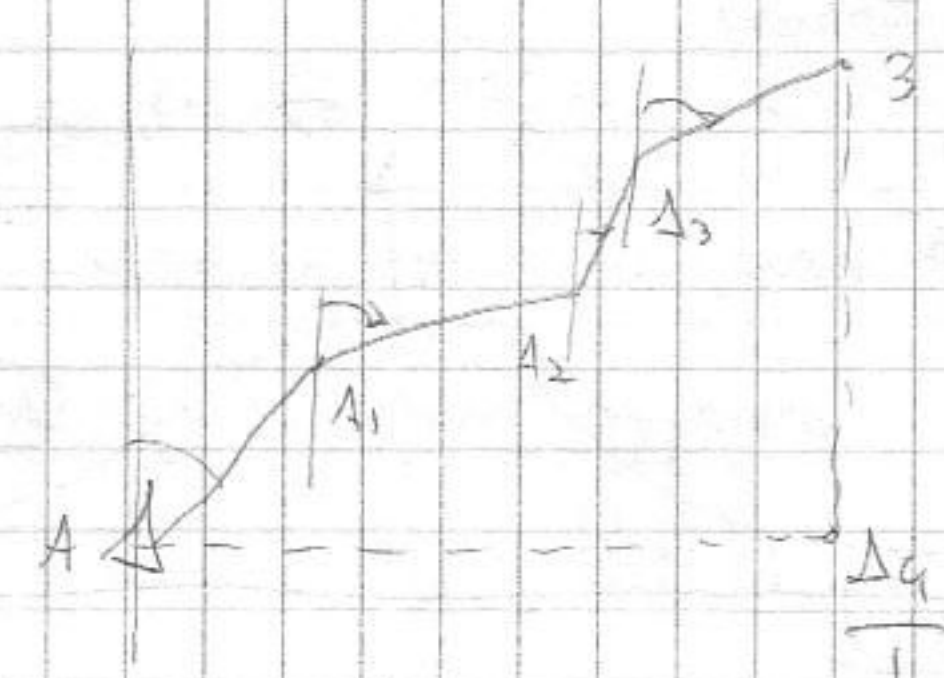
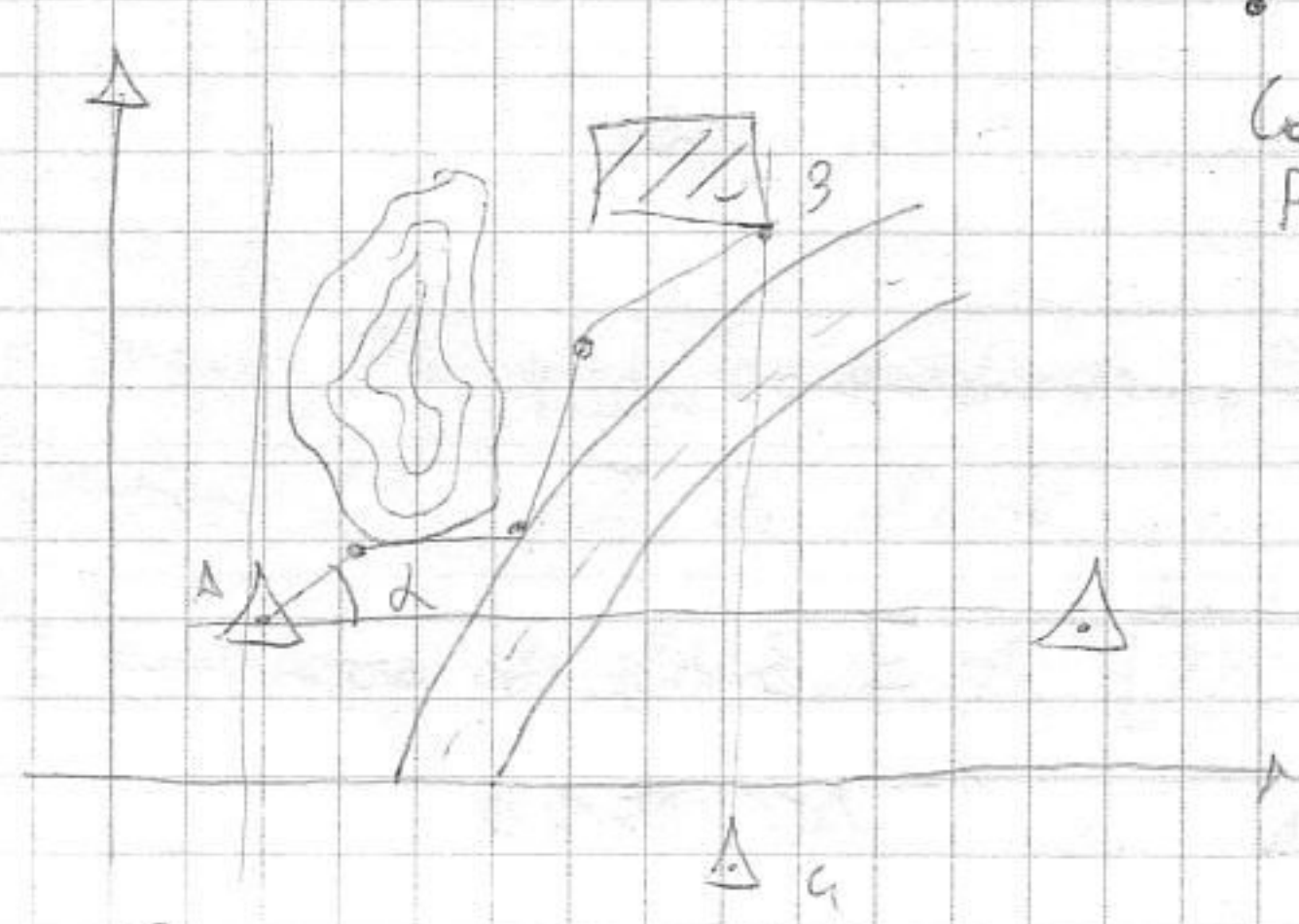
INT. UNIVERSITÀ

ho li mis... Ci sta la minima dell'errore



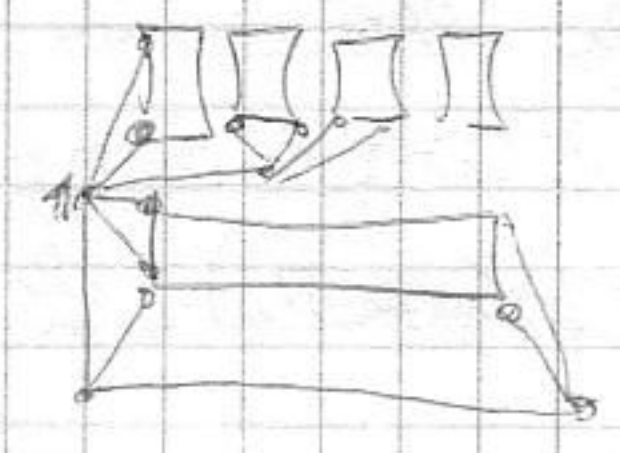
[es: $\pm 6m$; $\pm 6m$]

Con di 3 con verifica da A + m fa la PZI costante



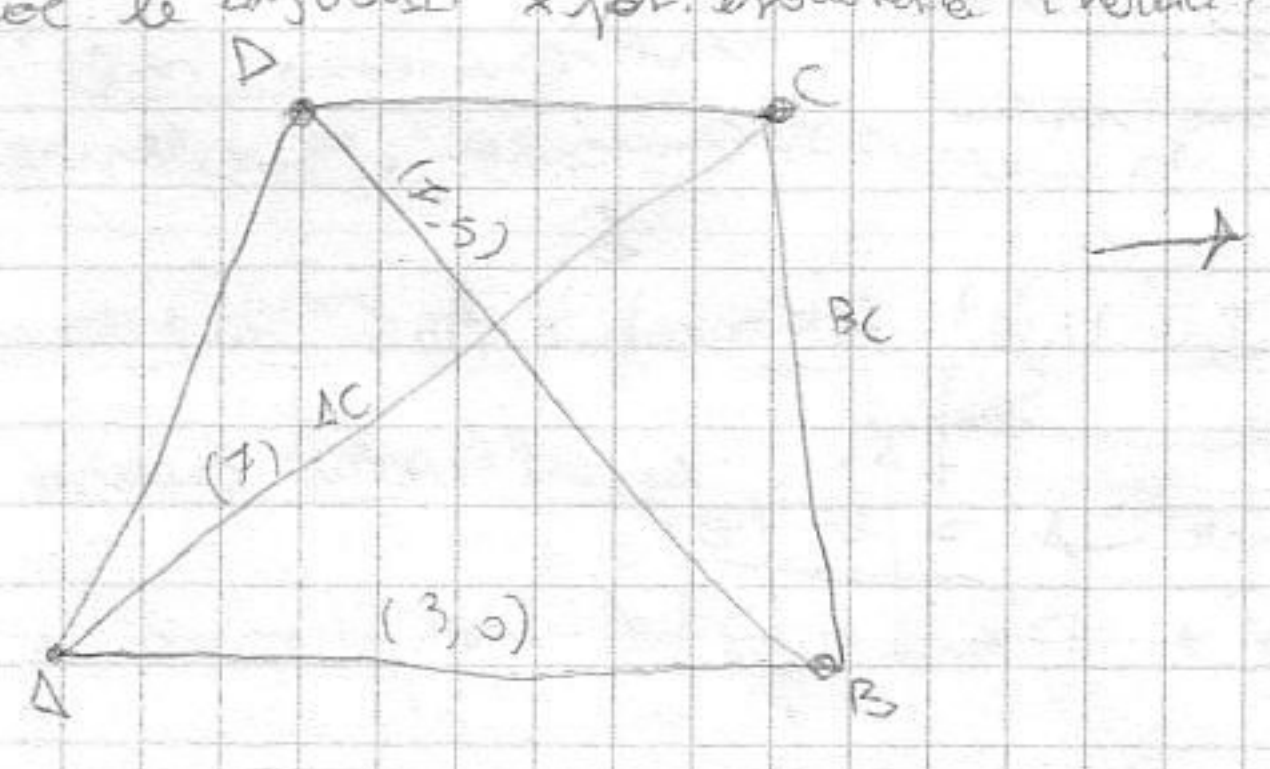
Metodo che somma gli errori; per coprire in completo il poligono [controllo]

Amile qui n' studia l'errore [la somma degli angoli = $180 \cdot (n-2)$; n = numero di lati]. Ora mi unisco il GPS (contiene in due zone, come nei centri storici, non funziona) ex:)



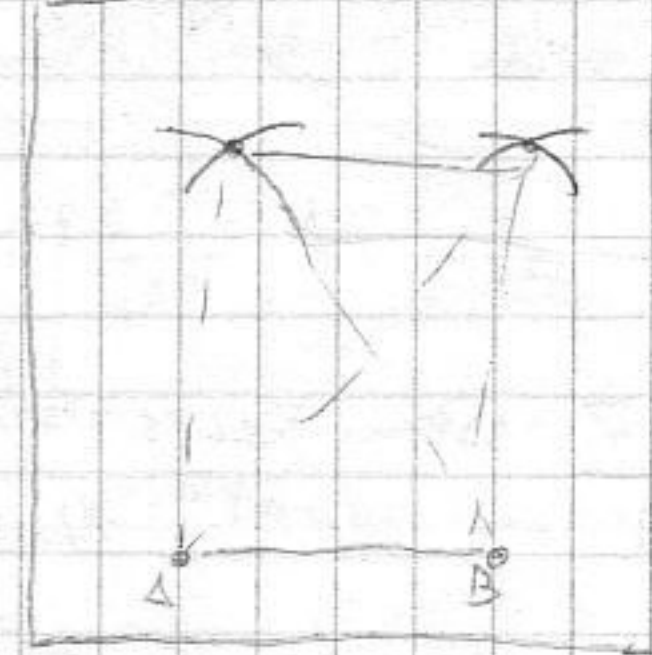
Con PZI... sembra la zona, PZI di punti vicini

EX. DETERM. VERIFICI di 1 SIDA: (con le DIMENSIONI x per. erodimento i vertici)



In porta da A e mi misura AB, AC, DB

PIANTA con SIDA (rapporto tra di misura)



Riparto AB poi col compasso, in A e traccio il arco di cerchio. Metto in B e rip... la il punto esatto.

E non e' vero che i nuovi formano angoli retti

Almeno 1 di queste misure la fa n volte (per la misura)

ha febbraio dip. ma solo ma zero de dello strumento, oltre de glol
 per il momento. Fian in minima e fai la media, poi gli altri della media.

Ex: 5,05 ; 9,05 ; 5,10 ; 9,12 ; $\bar{x} = 7,08$ Poi fai la media degli errori
 con \bar{x} . la misura finale col ex zero 5,08 \pm (0,025) + oppure la conto della misura
 SCARTO QUAD. MEDIO (ora no, dopo)

13/10/2004

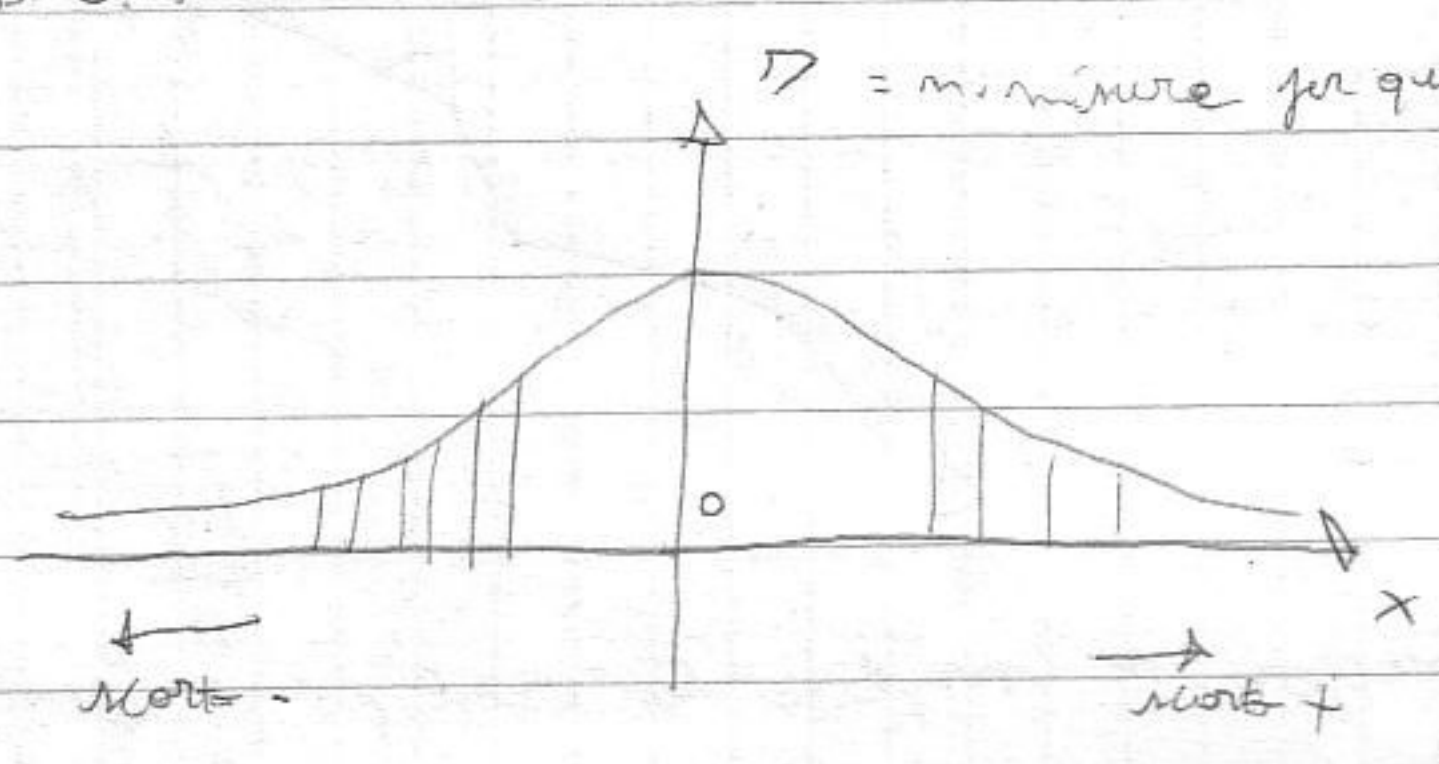
Ex: 10,05 ; ... , 07, ... , 04, ... , 02 [cubetti in misurazioni]. Sifa la media
 delle misure (ex. 10,045). Quindi si collega lo SCARTO tra media e misura
 effettuata (+0,005 ; +0,025 ; +0,005 ; -0,015). Poi si sommano gli errori e si ha
 una misura \pm SCARTO. Però si usa:

SCARTO [MEDIO]:

$$m = \sqrt{\frac{\sum V_i^2}{n-1}}$$

quindi avremo MISURA \pm m.

DISTRIB. ERRORI:

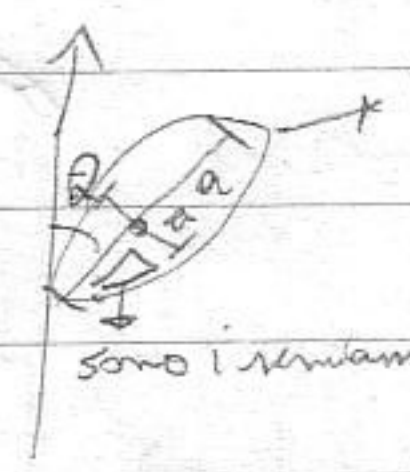
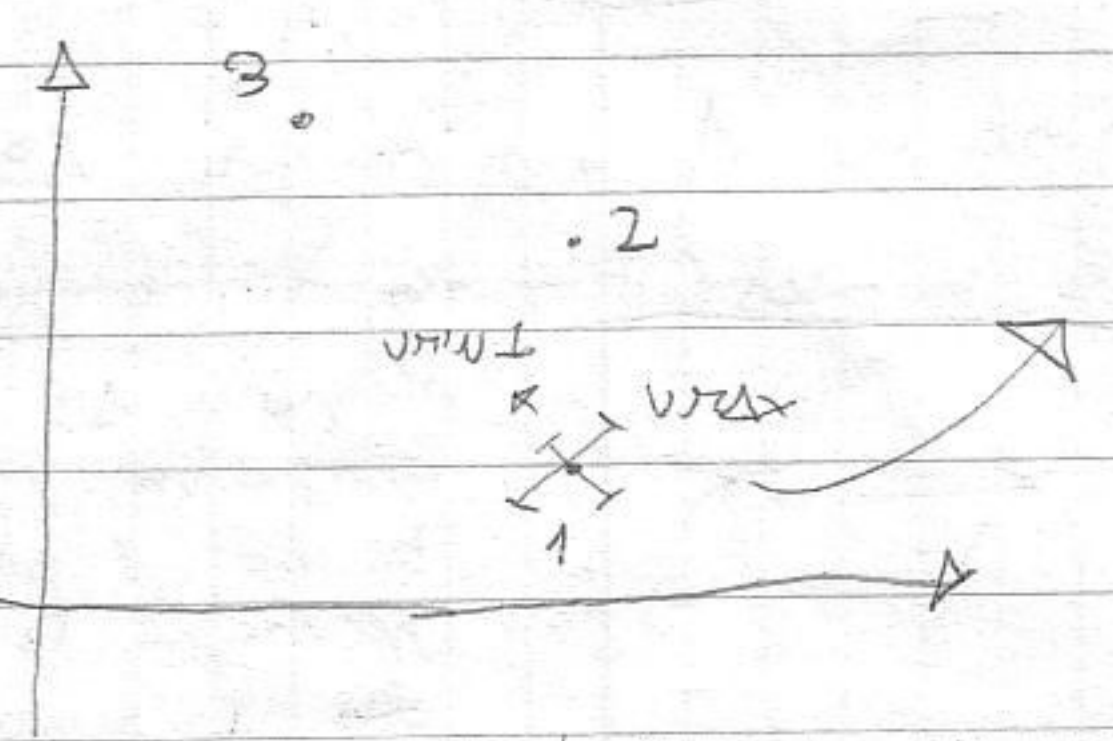


3 tipi di errori:

- 1- ACCIDENTALE
- 2- SISTEMATICO
- 3- GROSSOLANO

1- lettera errata; 2- soggetto strumento; 3- col ex una misura completamente
 fuori dall'ordine delle altre misure + il valore viene tolto.

Si prima in fatto a $m(\text{s.q.m.})$, che deve essere \leq ad una certa a .



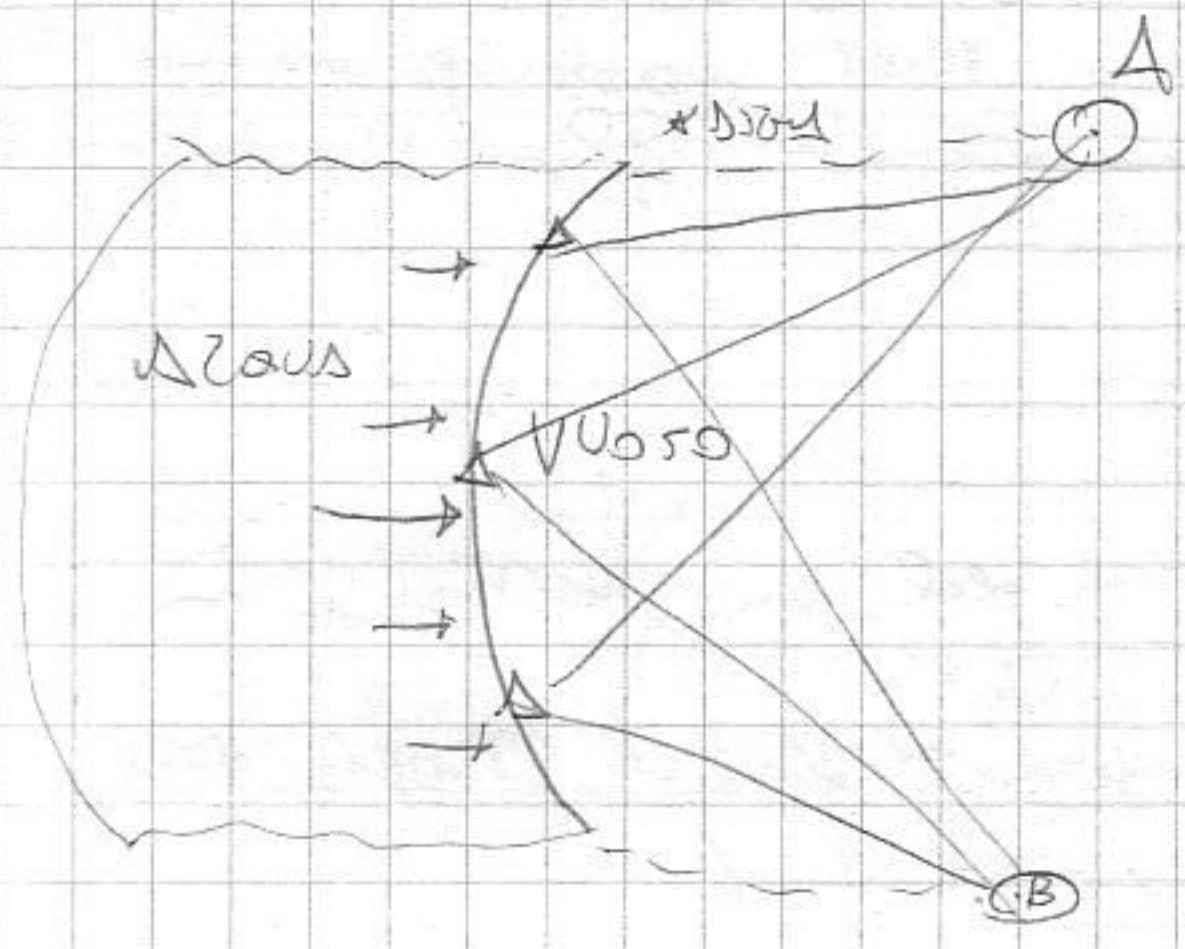
Le misure effettuate sottoposte
 si distribuiscono nell'ellisse
 concentrandosi al centro.

Vedi BERSSOLIO Tiro con 2 ARCO

P. finale:

x	σ - estremi ELLISSE D'ERRORE
1	
2	
3	

Rx: Appartamenti D/G3 RILIEVAMENTO PUNTO IN PLS) DI PRECISIONE



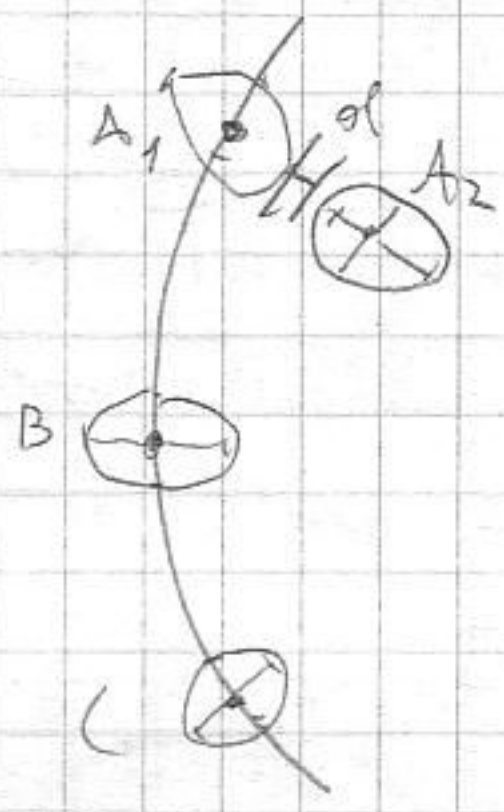
si devono fare delle misurazioni accurate

Controllo del momento PLS sulla superficie e il nome col ex la precisione del centimetro [errore a un' mm, sopra può stare problemi]

Dobbiamo trovare Δ e B, l

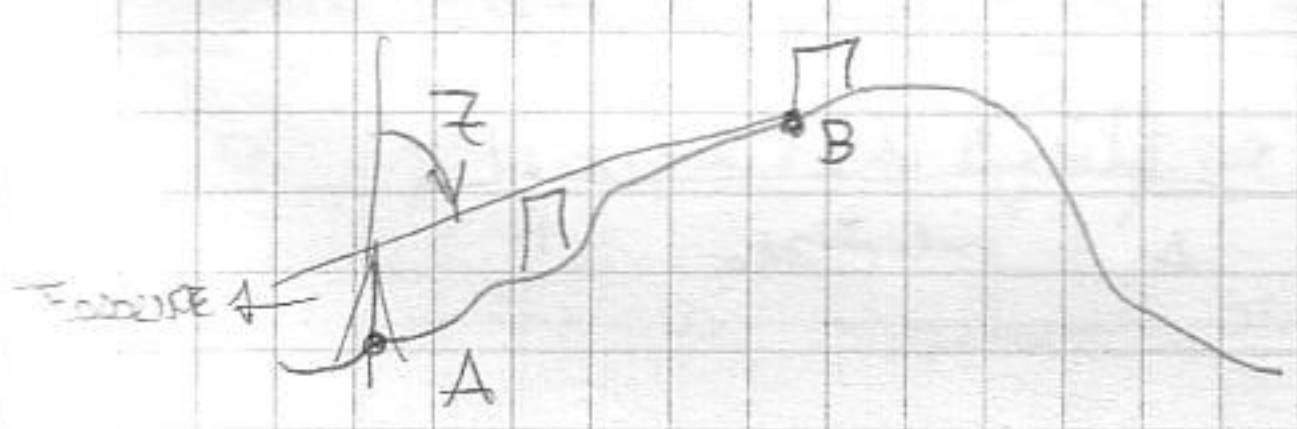
	2/57	0/0	2
A ₁		3	2
A ₂		2	1

280
 che misurazioni min. front. di 1 m condanno > 1 m



Talora il livello dei punti in un punto. Poi col ex livello stazione e rifacuto le misurazioni (A₂). Se le allineati non sono intermedie sono sicuro che le [Kato il movimento di clamore di [EX: A₁ A₂]: non sono approssimare le appertamenti]

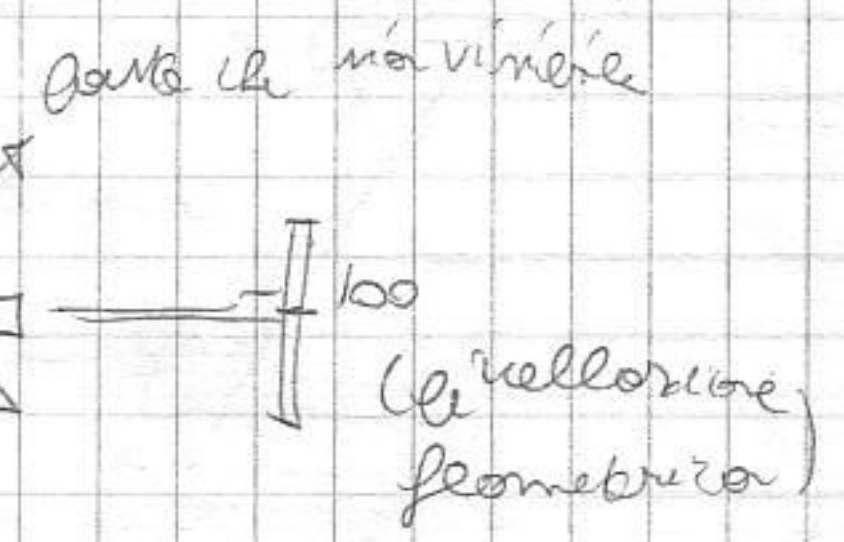
DIFF DI QUOTA TRA 2 PUNTI



Devo trovare dislivello tra A e B.]

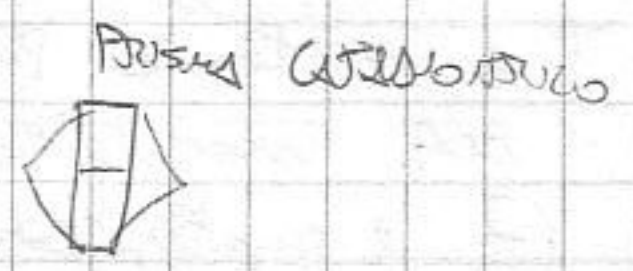
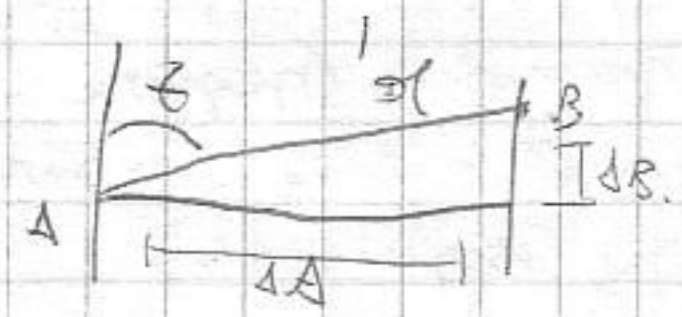
3 metodi:

- 1) con il teodolite si misura l'angolo θ (esempio)
- 2) " " livello, valore precise fatto in una stazione (max 200-300 mt)
- 3) GPS



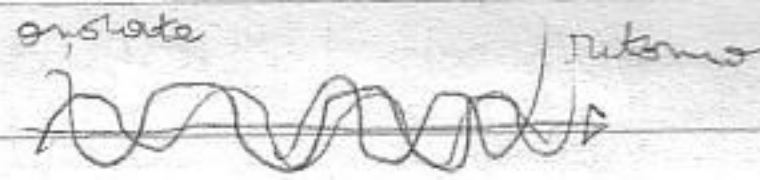
eventualmente anche col barometro $\pm \Delta$ per, ma è molto impreciso) \times gli aerei è comodo - sistema di riferimento = \forall aereo in quella zona.

Per misurare θ e forte: ΔA e ΔB

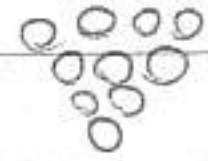


si misura con DISTANZIOMETRI a ONDE (contenuto nel teodolite) la cui misurazione colpisce il primo e torna indietro. Se parte da un punto il θ delle angoli di

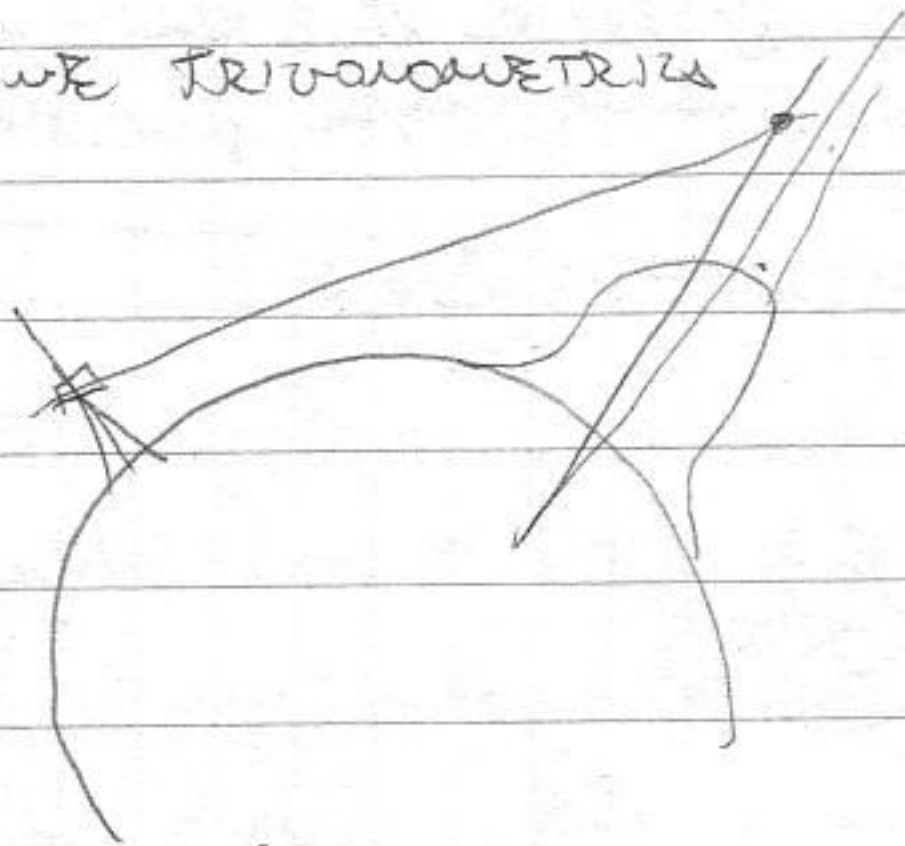
onolote evubna n' numero lo ~~STESAMENTO~~



A distanza elevole n' par' metro + quini, ~~fine~~



② LIVELLAZIONE TRIGONOMETRICA

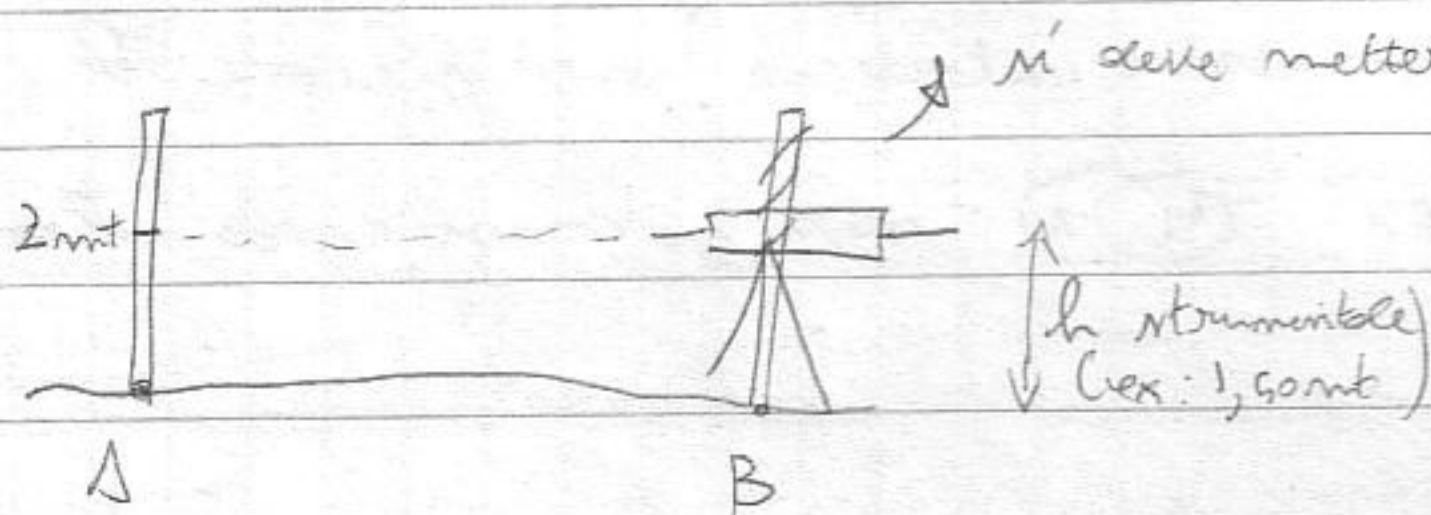


- la verticale del punto inservicato non è esatta
- l'atmosfera devia il raggio della misura

Fino a 15 km si può effettuare la misura imbracciando coefficienti relativi alla rifrazione

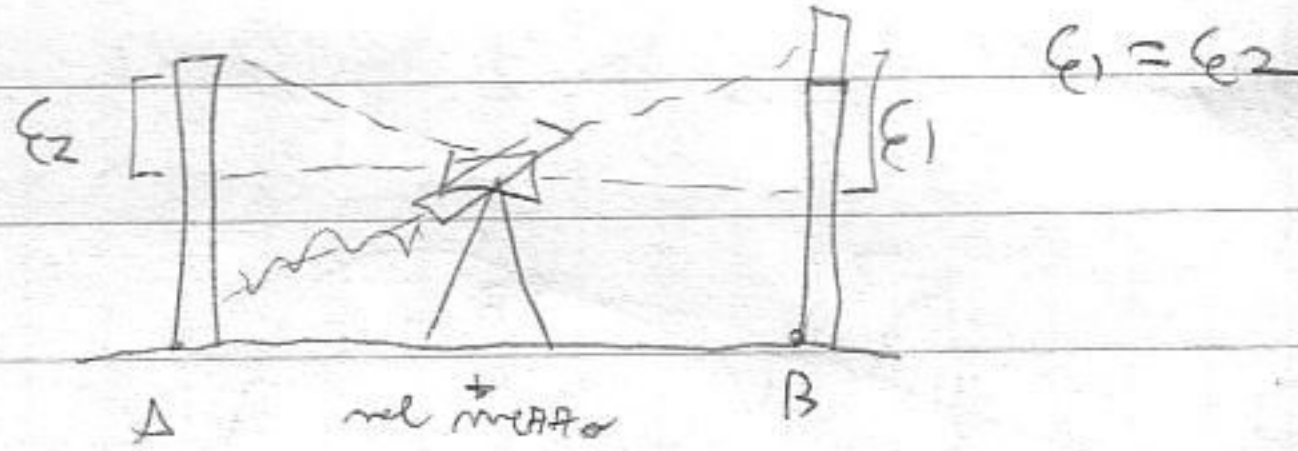
atmosfera, oltre ^{fino a 100} km mette anche quello della sfericità terrestre. [fino a 1 km si applica la trigonometria classica]

③ LIVELLAZIONE GEOMETRICA



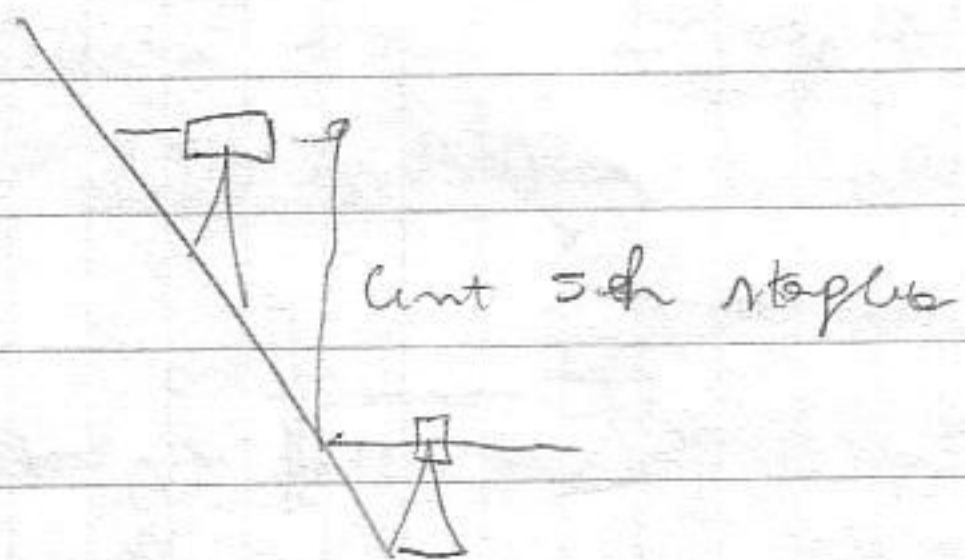
si deve mettere in ballo il compasso (errore parabolico)

Per il minimo si cerca metodo:



Però minore distanze di max limit

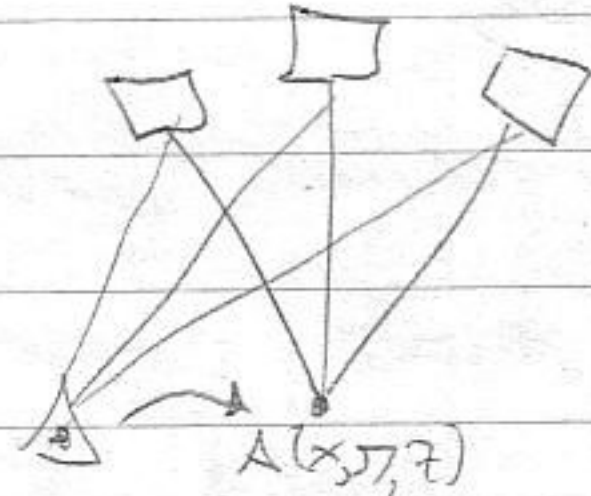
⇒ si ottiene forte errore di misura



④ GPS: rete p. sulla Terra tramite lo sl con i satelliti.

Con la misurazione si viene data la quota

è minima PROPRIETÀ degli USA di possesso segreto dei satelliti quando vogliono ⇒ è inaffidabile in corso (l'autorità USA non si scopre mai)

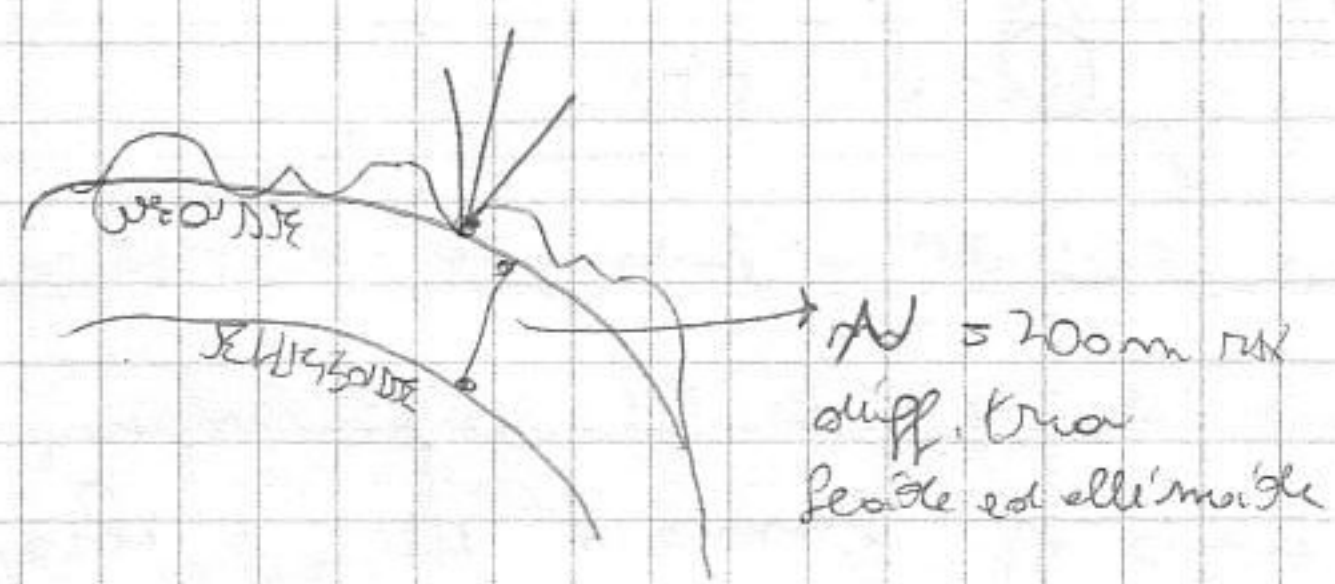


Durante la guerra

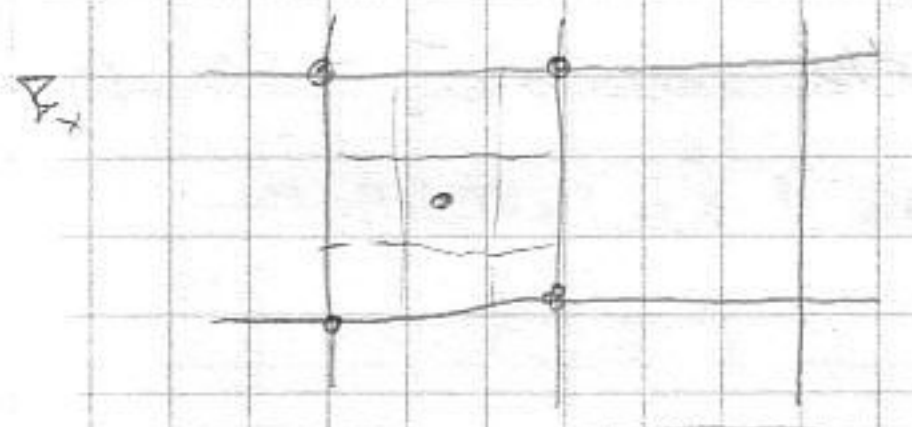
gli USA hanno fatto SPORFUGO (x fortuna possono misurazioni relative, o meno, i satelliti ⇒ possono controllare l'errore e trasferirlo alla postazione)

Introduzione del metodo DIFFERENZIALE (approssimazione dell'errore tramite controllo)

GPS misura quota in CEALDE da differenza dell'ellissoide sul quale si fanno le misure (Campo motometrico)

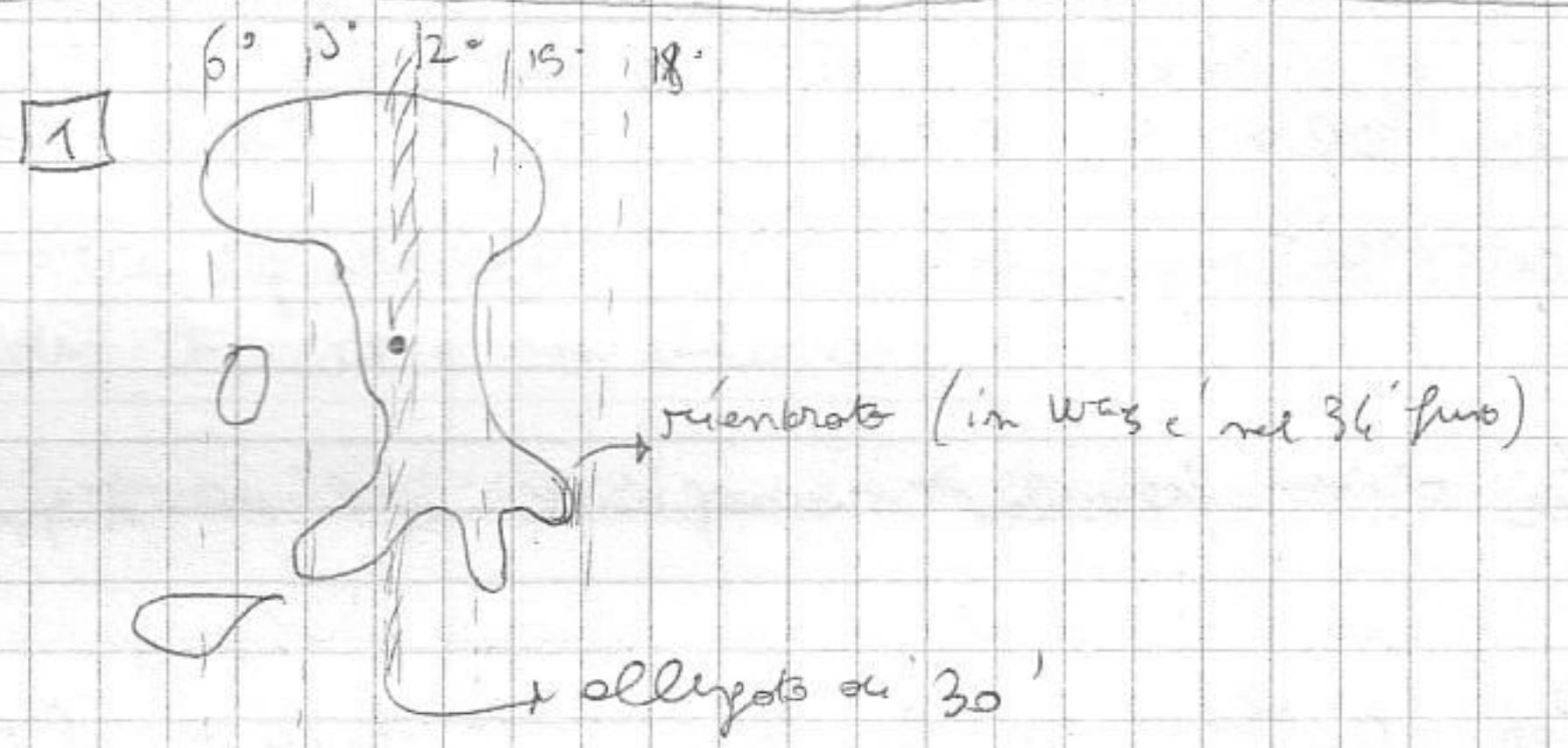


X usare il GPS come altimetro abbiamo come base N.
 ↳ L'IGN sta una foglia globe ogni 10 Km in scala N
 (nel caso del GPS è 7' approssimaz.)



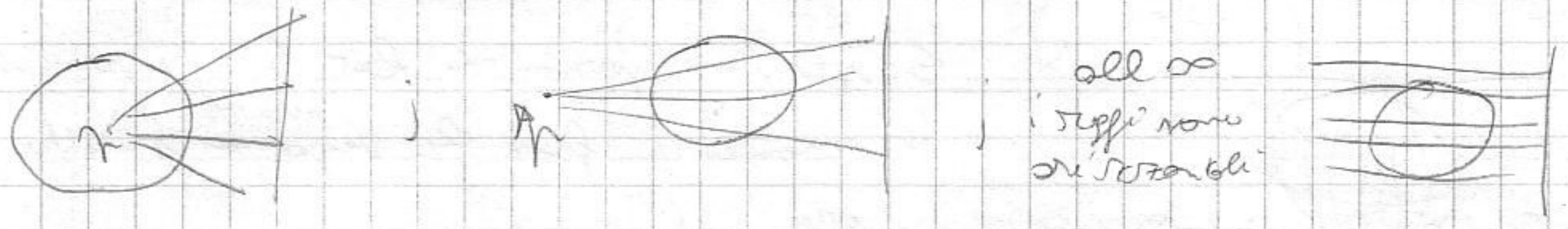
25-10-2004 : CARTOGRAFIA

- a) PROIEZIONI PROSPETTIVE
- || DI SVILUPPO
- || TRASCURSI



La Terra non è un solido rappresentabile nel piano, quindi sono state create proiezioni cartografiche.

In a) si mette in piano storicamente la figura e si proiettano i punti nel piano



In b) si avvolge la figura con un cilindro e il cono.

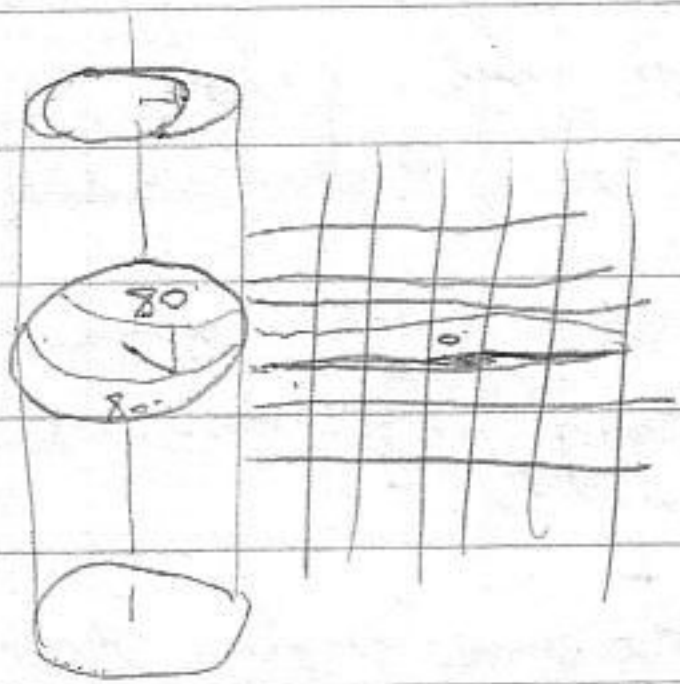
Si proietta sulla figura, poi si taglia e si ha:



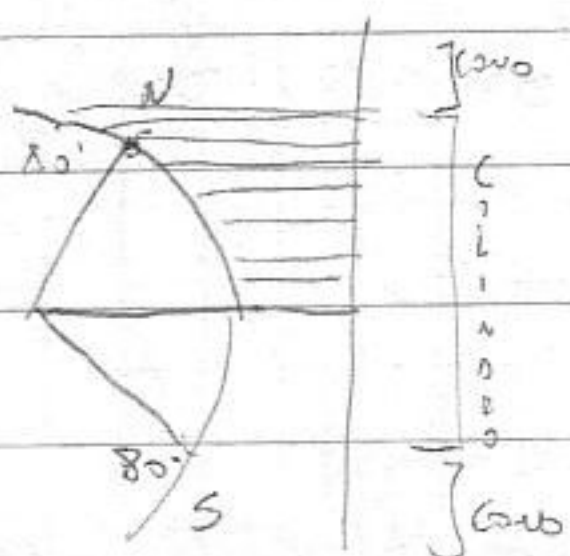
La carta in uso è ottenuta dalla proiezione nel cilindro

⑤ (ESERCIZIO)

Le zone tra 80° vengono SCHIACCIATE



Per questo si usa il caso (Mercatorica polare)

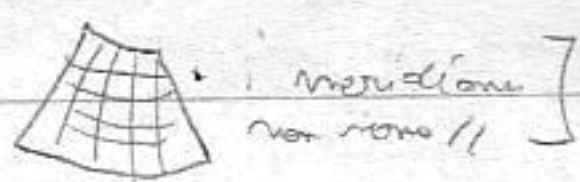


La carta unata off, levata in U.T.M. si chiama U.T.M. [Universal Transverse Mercator] - cilindro girato a 90° - ogni paese l'ha rivestito

In Italia la cartografia si basa su GAUSS-BODOTA (simile a Mercatore, ma corretta matematicamente x ridurre gli errori)

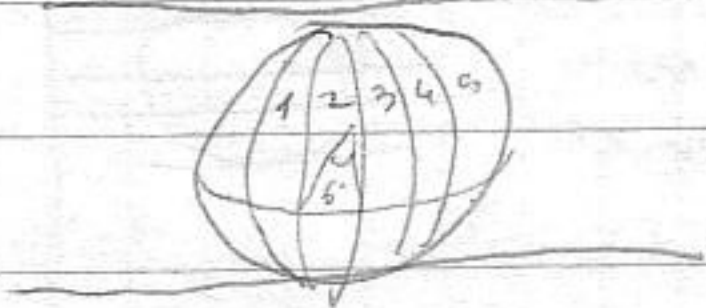
Se devo fare la cartografia del più mio (A.M.), esse UTM.

Per le cartografie locali si introducono altre proiezioni (± amometriche) e proiezioni [una tipo di deformazione [ex. meridiana]]

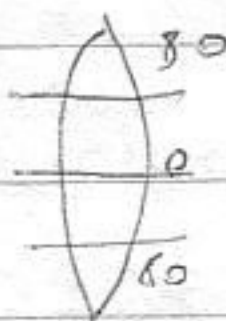


[proiezioni: 1) di Montepiano 2) angoli 3) superficie inalterabile] [tutte e 3 insieme non si può avere]

[MERIDIANA]

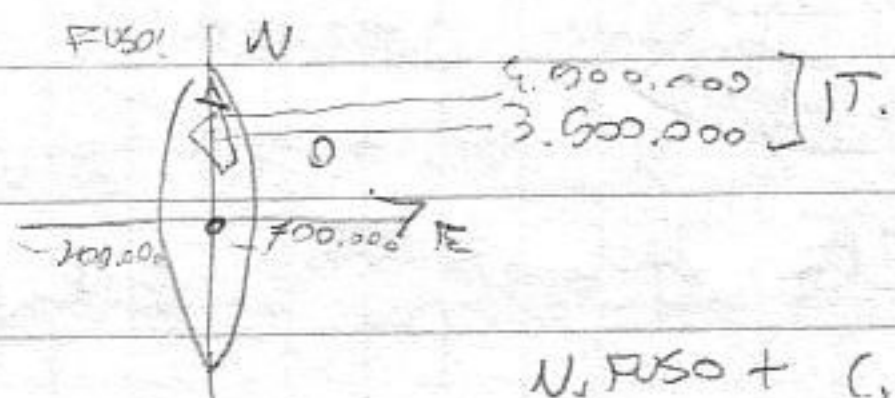


Si prendono porzioni di lat. 6°, si divide il mondo in fusi che vengono proiettati;



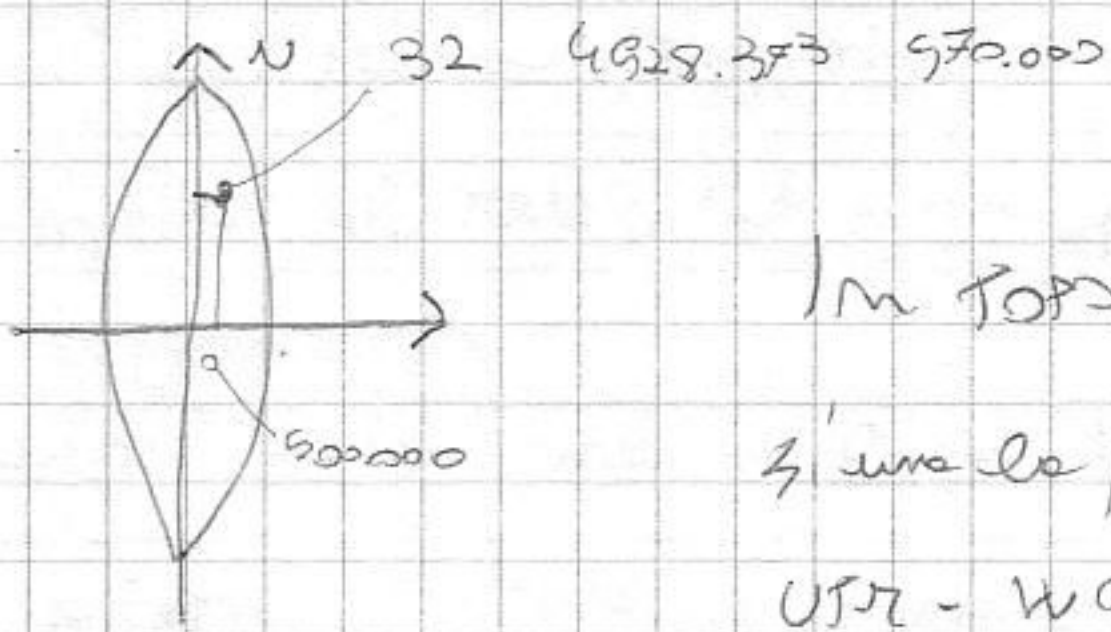
L'Italia si divide nel fuso 32 e 33 [IT]. E' compresa tra 6°-12° e 12°-18° e' un problema

COORDINATE DEI FUSI



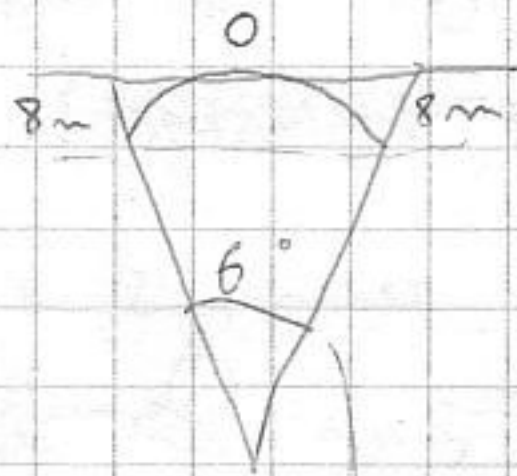
Il meridiano centrale vale 500.000

N. FUSO + C. ORO + C. EST (es: 32 4.528.373 570.000) +



In TOPOGRAFIA non si colloca in coordinate UTM
 si usa la GAUSS-BODOLFI ma c'è transizione verso
 UTM - WGS84

La cartografia è simile a ROUSSSEAU, ma di superficie matematiche intradotte
 da Gauss. Nel 1960 si adottò questo sistema (in scala 1:25000 c'erano
 numerosi errori).

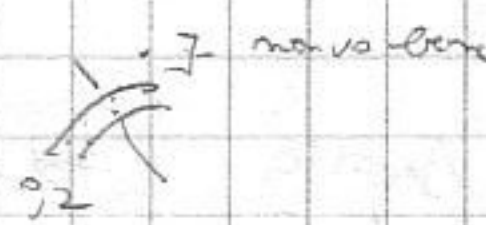


È un errore doppio presso.

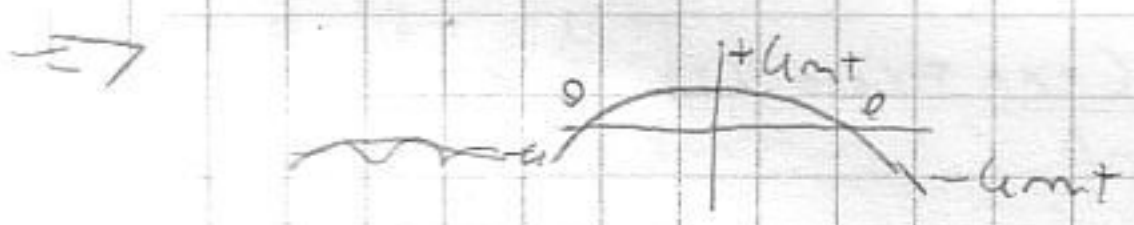
L'errore in cartografia.

Con il sistema interno del + piccolo tratto

di riprendere non è un errore). Nella carta da 0,2 mm ingrandita a
 125.000 l'errore avuto a 5mt. → 8mt quindi è inaccettabile.

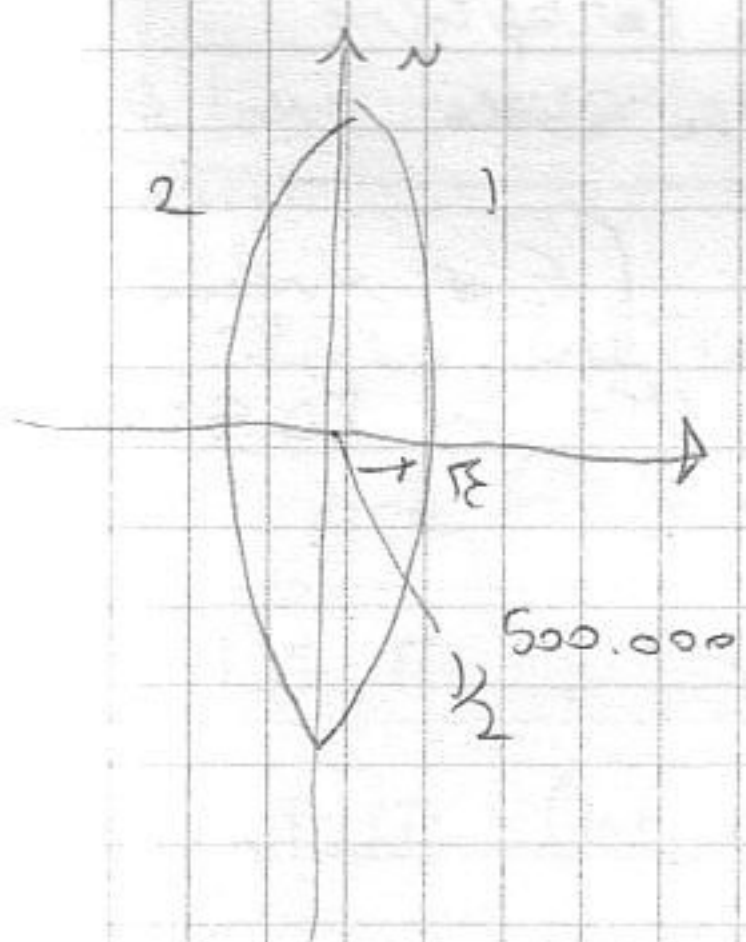


Si è GAUSS ferreo di fare un cilindro DECAUVE e non LAURENT



L'errore è ± 4mt ed è < 5mt è accettabile

All'epoca non c'era Greenwich + la carta fu orientata in ROMA - MONTE MARIO
 e fu diviso in fuso 1+2 e si adottò questo sistema.



Origine N sempre in equatore, mentre in
 E era orientato il meridiano 1+2

$$C. = \left(\begin{array}{l} 4.937.638 \\ 570.000 \end{array} \right)$$

↓ indica la suddivisione

Ma c'era problema con i colli di Cavalletti
 di due fusi. (alligata su '30' + II)

molto oltre Solent era fuori del fuso + alligata su '30'

Per evitare di avere problemi al posto di una falsa origine su '500.000
 si è stata 920.000

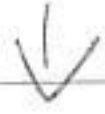
sistemi di riferimento novo.

- ROMA 60 - ROMA 140 (Gauss - Bodolfi) - sistema ufficiale italiano

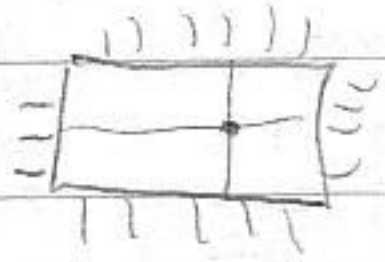
EDSO [UTZ]

evangelium saltem 1990 - ellimovide di Hyford corretto

UTZ - WGS84 [GPS]

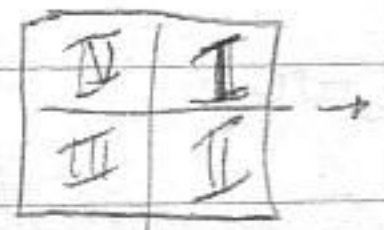


Non cambia il contenuto della carta, ma il bordo oltre sono riportate le coordinate



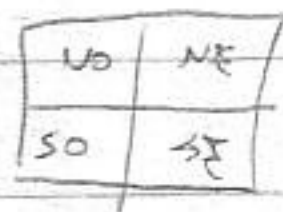
(L'IGZ non ha ancora finito la cartografia in UTZ)

L'Italia è stata divisa in 10 fogli 1:250.000. Ogni foglio è stato diviso in 4 parti, quindi 4 quadranti a 60.000:



Il quadrante si divide in 4

parti e da origine alle tavolette da 1:250.000



⇒ la tavoletta

Va identificata da: N, FOGLIO - N, QUADRANTE - POSIZIONE (es: FOGLIO 221, II SE). Per

conoscere il foglio c'è un catalogo del territorio.

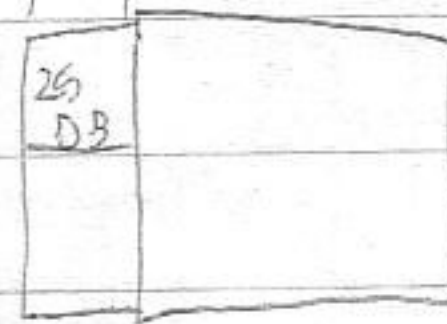
Questa è la massima scala 1:250.000 → vecchia, lavora su ROS 40 - ROS 40

L'IGZ è un set di 5 organi cartografici che portano i dati cartografici

La serie nuova si chiama 25/DB:

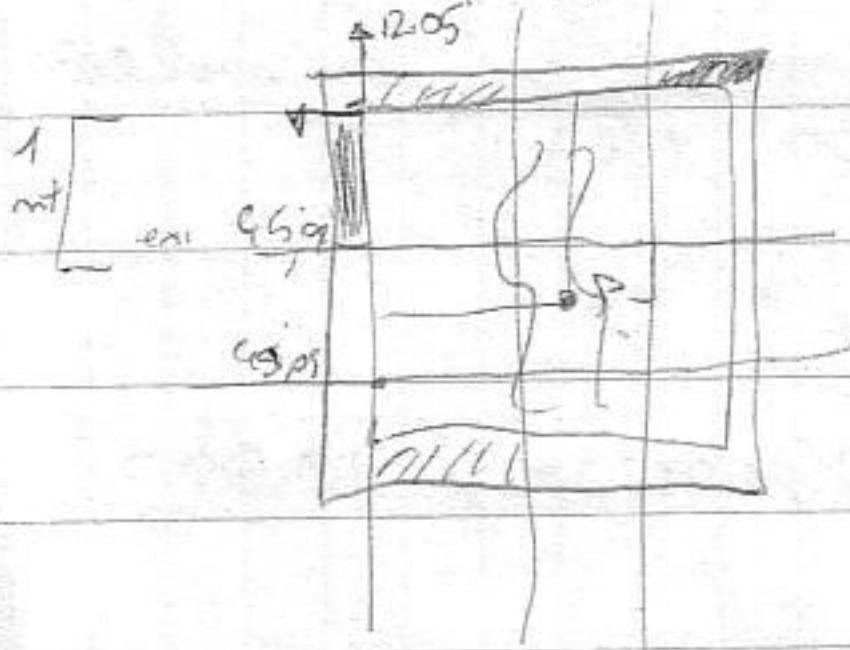
data base

→ affinità alla tavola



(E al minimo è UTZ - EDSO)

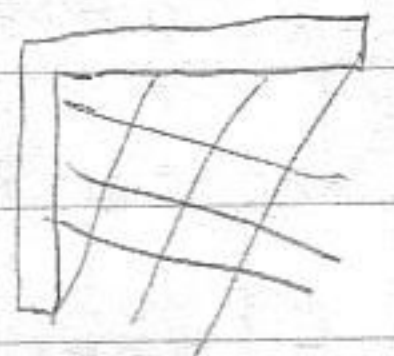
X coordinate:



Coordinate geografiche e cartone

Per avere P si usa la proiezione (la scala, $x: 1' = 1 \text{ mt}$, $x = 90 \text{ m}$) - abbiamo latitudine e longitudine.

Il sistema all'interno non è il sistema geografico e in questa versione riportata la coordinate cartone.

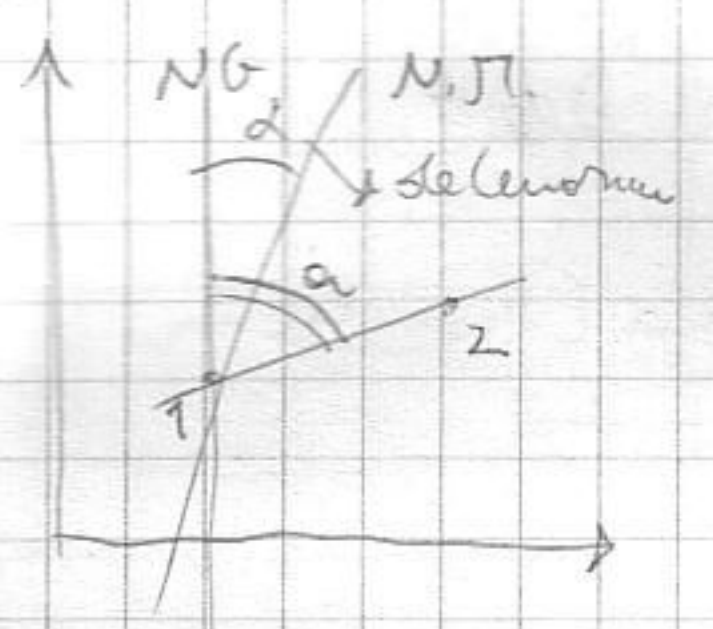


Con la Merca (più momento colata le coordinate (lo si va col colata, ma' sul petto al tela colata e non al bordo).

Inoltre nelle carte a lato vengono date le coordinate G.B. Umanas i valori trovate si trovano le coordinate

- 1) DET. COORDINATE GEODUSICHE (ϕ, λ)
- 2) " " (MATEMATICHE UTM (ENSO) - per 2 punti trigonometrici
- 3) " " " GAUSS-BESGA (ex: in piccoli montani, conque, montagne)
- 4) " distanza tra 2 punti e d di direzione
- 5) " angolo alla curvatura da dove per andare da P_1 a P_2 .

Applicare la DECLINAZIONE MAGNETICA (sta nella cartina) - colata il tempo delle 1 misurazione di DT fino alla misurazione



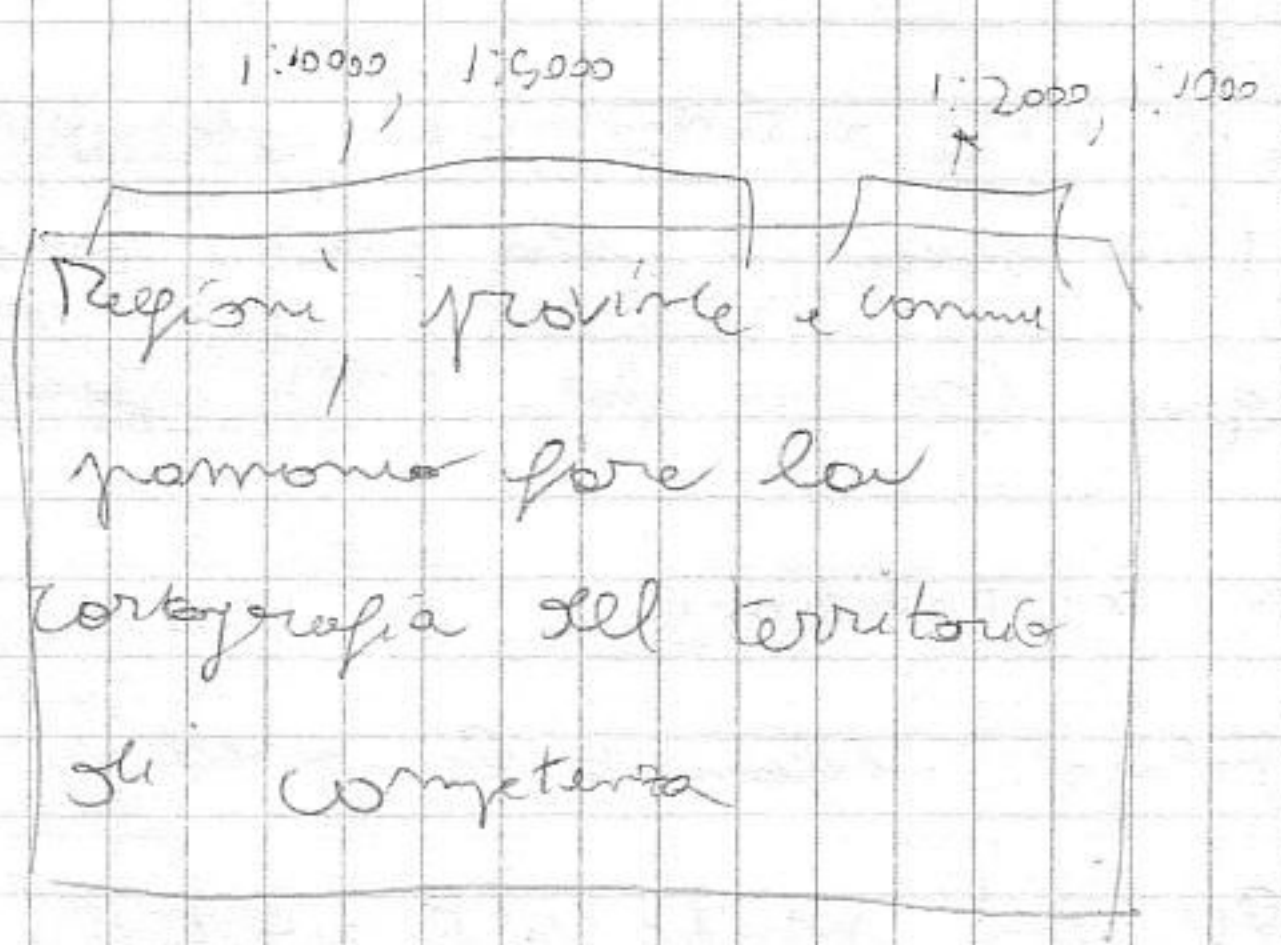
Angolo alle lande: $a - d$

[Loro le misurate nella cartina]

(e le carte: MW, 1:100,000, 1:50,000)

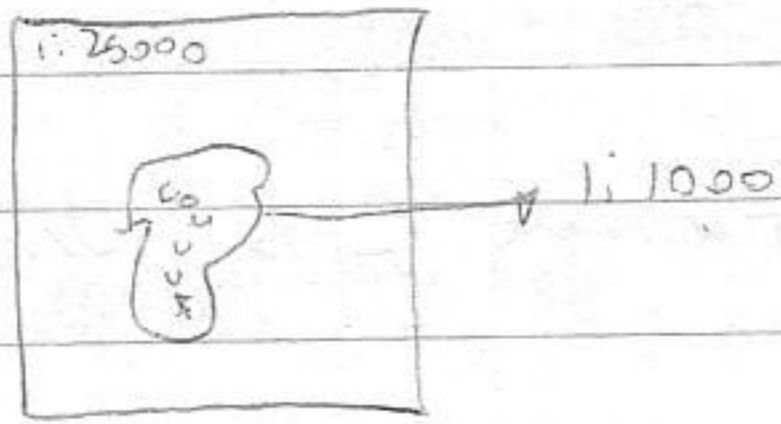
(2) ORGANO CARTOGRAFICO DELLO STATO
Legge 2-2-60 n. 68, gli "autografi" sono:

- I.G.I. (Ist. Geogr. Italiano) (scale 1:250,000, 1:100,000)
- I.I.I. (Int. Istituto Italiano) - sul mare e coste
- C.I.G.A. (Centro Inf. Geogr. An.) [Ist. Geogr. Italiano]
- S.G.I. (Servizio Geografico Italiano)
- Agenzia Territoriale [Catanza]



Stato Stato
Scale
1:40000
1:20000
1:10000
1:5000
300,000 fogli nel cataneta

Ex : Comune

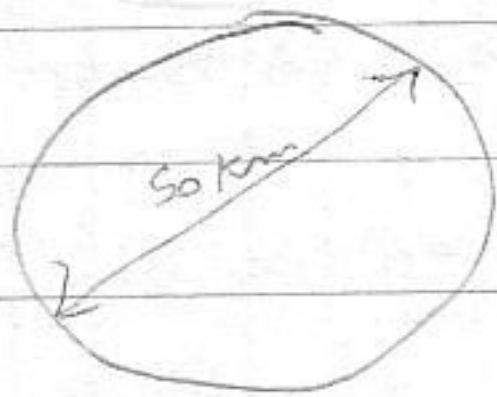


Deve fare una carta de vole all' interno della cartografia Italiana + n' deve appoggiare sui Punti Triangolari IGT.

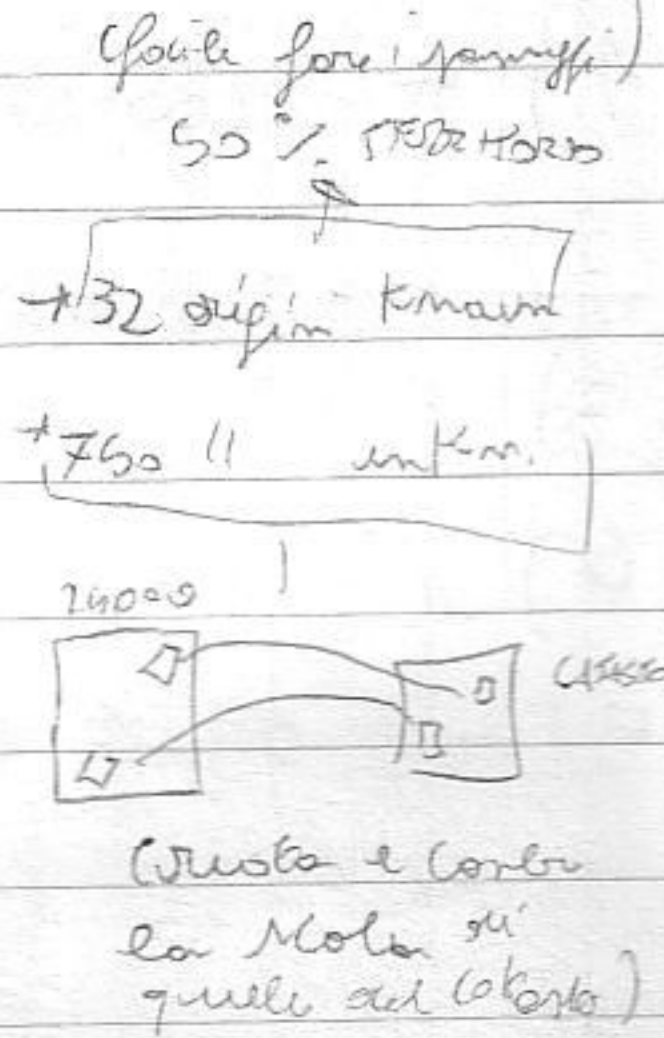
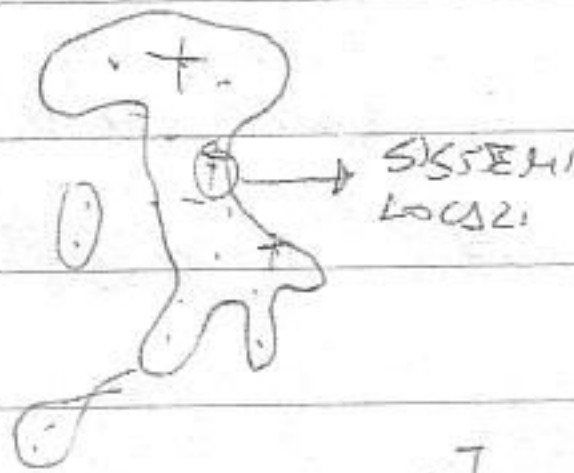
Il Catasto e' basato sul sistema ASSINI-SORDURA

Nell' ambito di 50km si considera la Terra prima

Dal 1800: +32 origin kmq

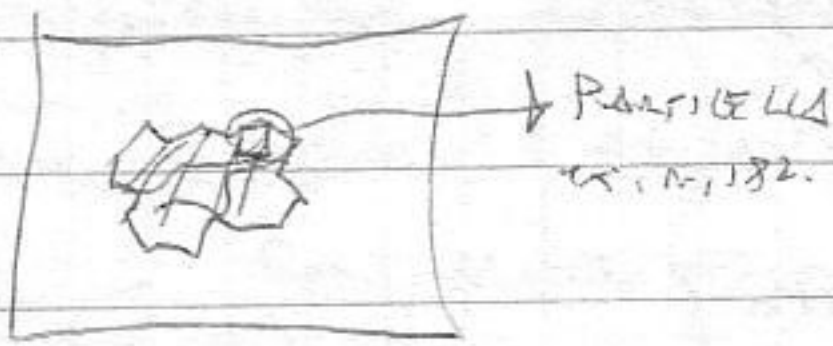


→



[Le coordinate del Catasto variano da città a città]

3. Vole piccole non comode a rappresentare le proprietà immobiliari [CASSI: ci sono confini e proprietà, le polivalle]



Elemento proprietà + valore terreno (rendita)

[trattato]

X Iniziativa il proprietario pensa una volta 10/21, poi ranno od 1 volta dell'abitato. Poi si fa il catasto + e necessario sapere i proprietari dei terreni col ex: sta a riproporre [ma sulle cartografie ufficiali finiva in quella cartografia]

(e' stato un sistema di informazioni del Catasto di 100.000 fogli di in. in lettere)

(Vedi SISTEMI / SISTEMI A QUANTITÀ, SISTEMI A QUANTITÀ + M' può costruire la cartografia di quei 100.000 fogli - steli propri)

4

24 ORTO FOTOCARTI

Fotogrammi deformati de - assemblati - formano una carta + e' un'immagine fotografica.

Oggi con i robotati si fotografano i terreni. Spesso con max era su 30 x 15 mt, oggi

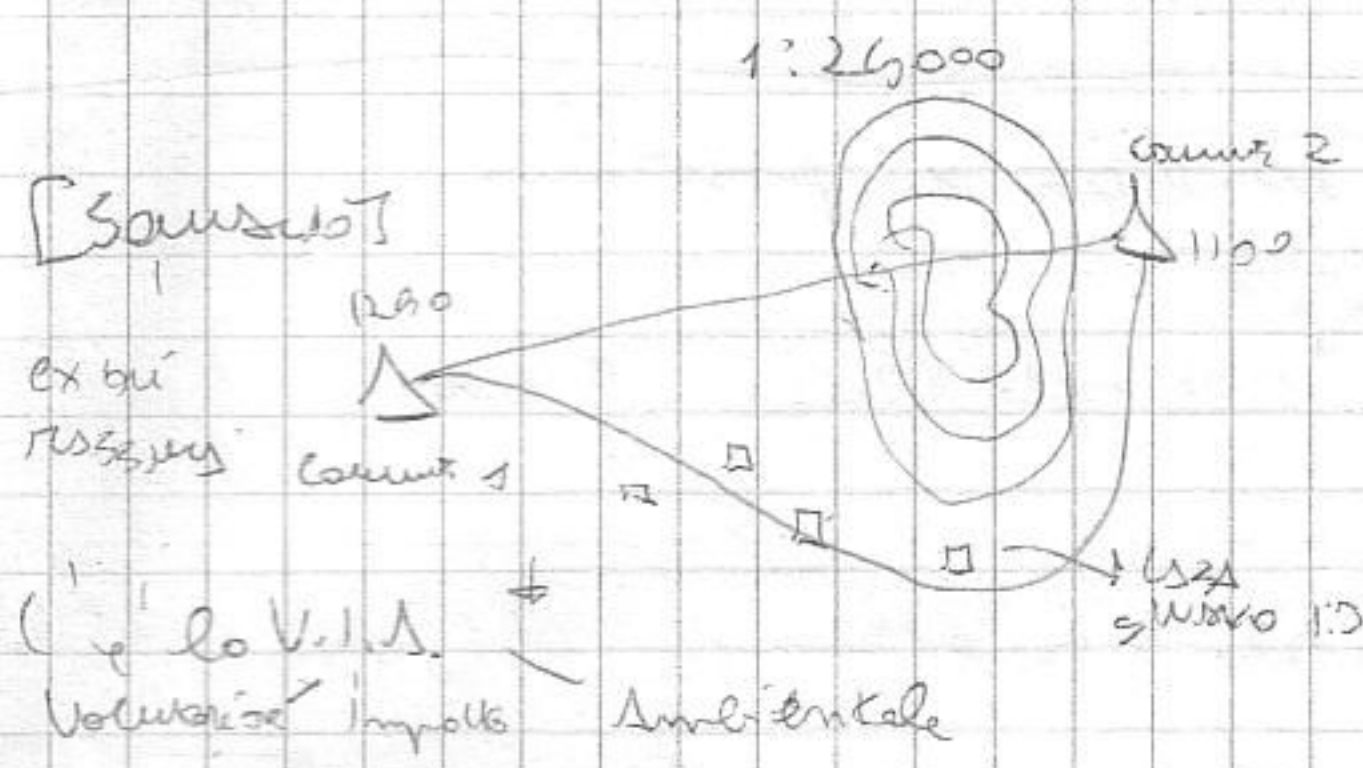
arrivano a 98 mt [KODAK - QUICK BIRD]

(→)

(I.R. (Cartogr. Franco, Sp.)) le regioni dovevano fare una cartografia di scala 1:10000 o 1:5000 del territorio. Molti avevano l'ORTOFOTOCARTA e ne comparano le curve di livello e i toponimi.

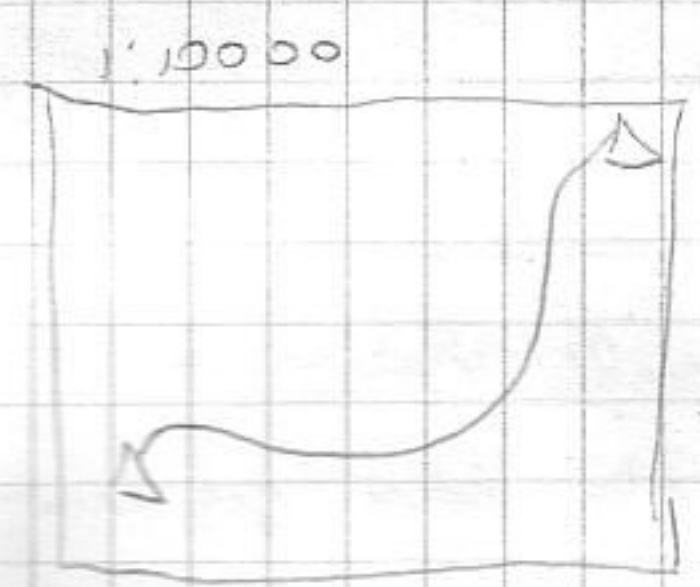
INQUADRAMENTO } lo tavola, quell'elaborato che serve a far capire
 PIANIFICAZIONE } il progetto a chiunque e molto.

Ex: acquedotto: portata acqua da 1 a 2. Pendiamo 1 km: 26000 o 100.000



se l'intero è molto grande
 1 foglio non quin. in $\Delta_0, \Delta_1, \Delta_2, \Delta_3, \Delta_4$
 (si possono avere anche + tavole)

Se viene approvato in prima al progetto [PRELIMINARE] di scala maggiore



Con tutti gli edifici, apponete ogni zona x metri di altitudine

Se viene approvato in prima al [ESECUTIVO], anche su scala 1:1

il progetto su grande viene scritto in lettere [ESECUTIVO]

Ex: per una zona delle 1:46000 (inquinamento) in prima o quella comunale 1:10000

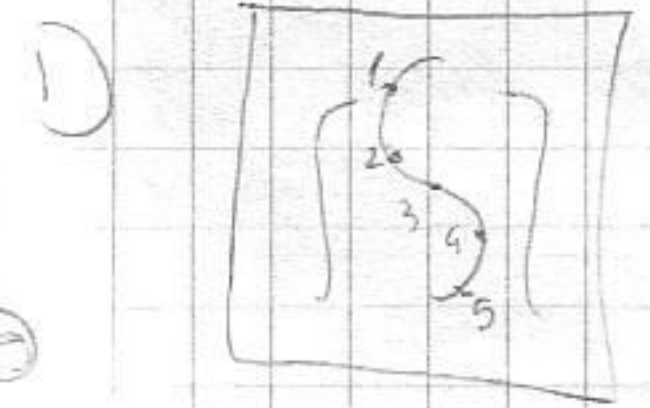
Ex: per edifici in una zona in una il lotto [non compare altitudine]

Ex: 1 acquedotto non uso ortofotogramma (non a scala quotata)

CARTOGRAFIA DIGITALE

- 1. VETTORIALE
- 2. RASTER

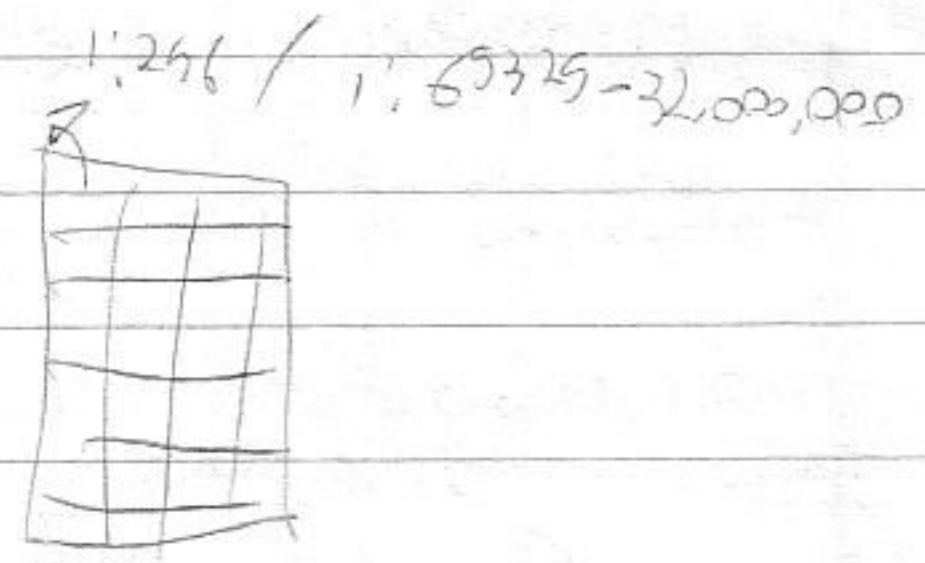
acquisiti o semi-automatici



il punto si definiscono le coordinate e il tempo (ex: curve di livello). In acquisizione - in memorizzazione. E' + "intelligente" delle comuni di attribuzioni di ogni elemento.

È vettoriale perché si rappresentano tramite vettori. [irriducibile e riducibile sono sinonimi]

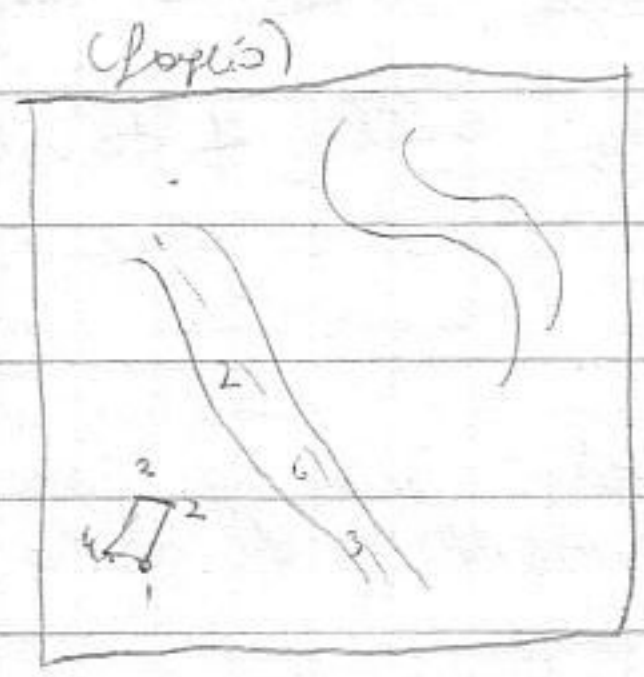
2) Rappresentate tramite matrici di quadrati, si quantificano (DPI) i colori. Es: 75 DPI: significa 75 punti nel quadrato grande in pollici. Fino a 2420 DPI (-100%, +5 mm.)



Il raster è il sommario del vettore X che rappresenta tutta la carta

05/11/2004

FOTOGRAFOMETRIA: rilevamento tramite l'utilizzo di fotogrammi.



Si riportano le misure e gli elementi rilevati

Si fa una rilievo x ricostruire ciò che è stato rilevato.

Poi si riportano sul ex. su questo le misure

P.	A ₁	V ₂
1		
2		
3		
4		

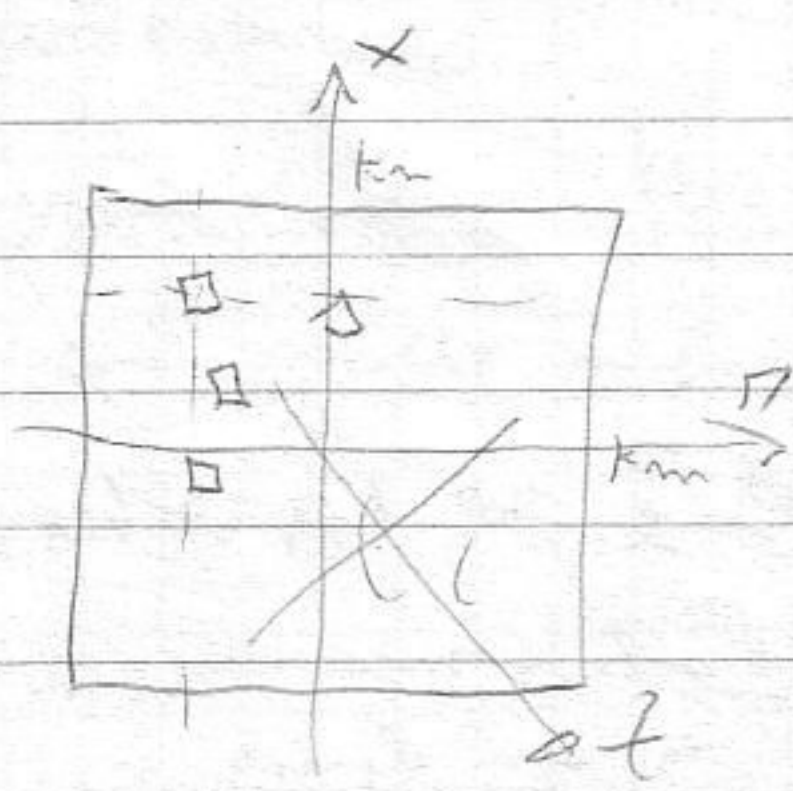
Disegno di arco di raggio fisicamente il terreno e le misure

Si fa una fotografia

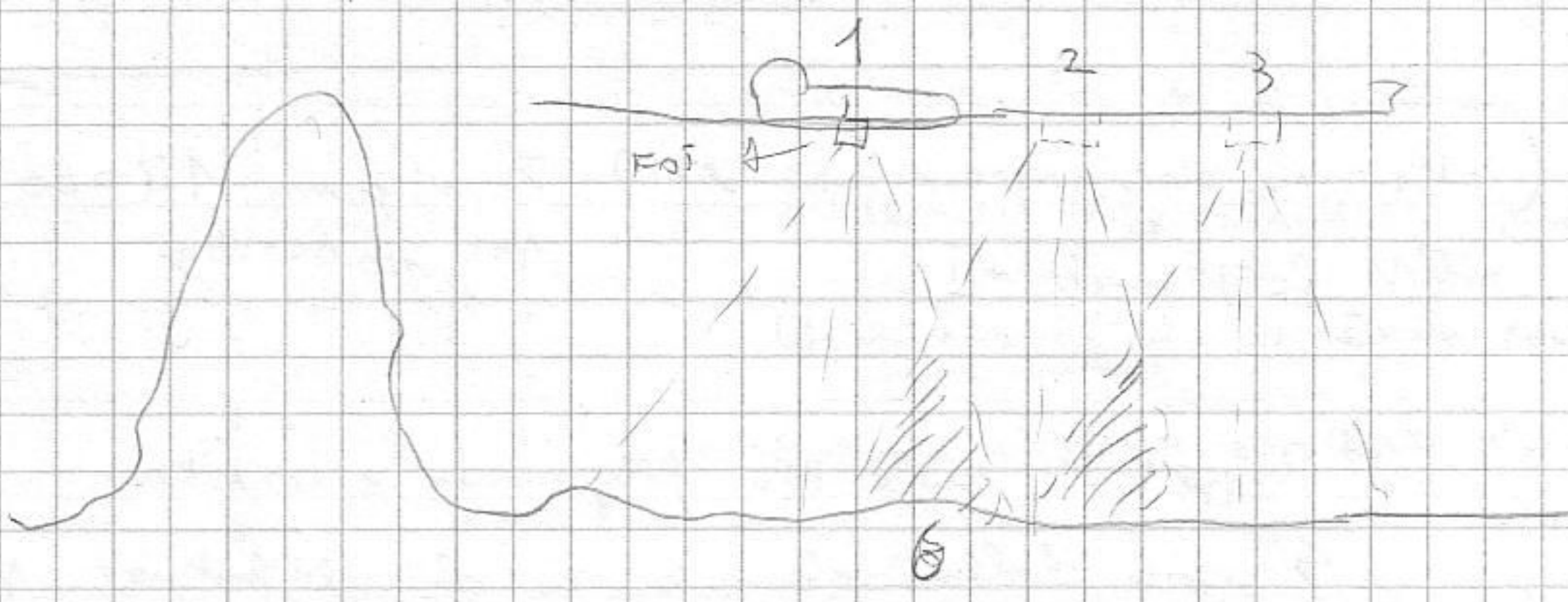
stella alta [molto + veloce il rilievo degli elementi, foto nell'ordine di Km²] (Fotoa. mare nel 1' 900 quando è nato il paese - oggi sta forte per essere portuale due navi artificiali ma costano sù).

3 ordini FOTOA.:

- AEREA (stella alta)
- TERRESTRE (rapp. forte non superabile da quella aerea - ex: Valli, foreste montane → riprese fotografiche, progetti trasportati in piante)
- ARCHITETTONICA (edifici molto particolari - ex: mon. barocco, altare x dettagli)
- SPECIALE: una incolore (fotogramma misura parte incolorabili piccole, onde dentate x ex.)

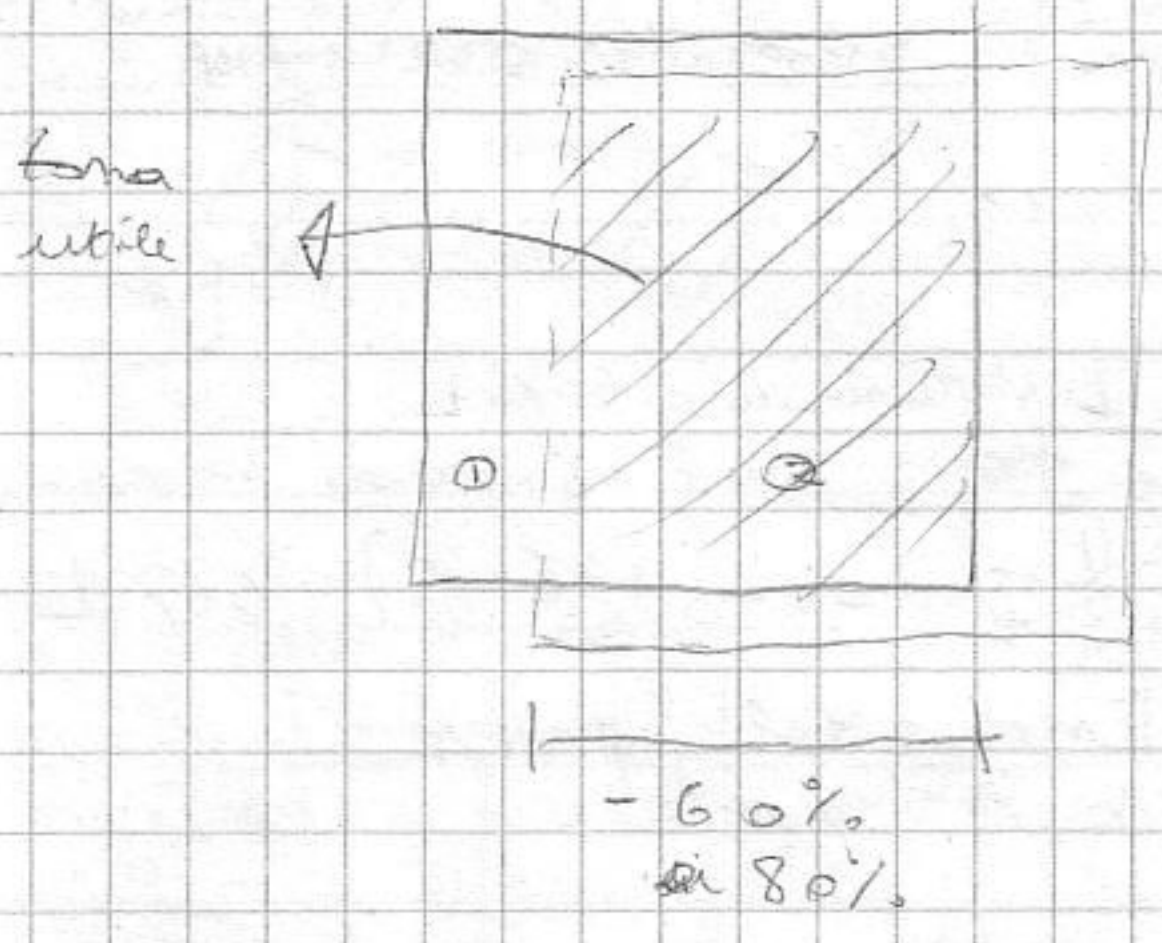


Dopo immagine è riferita ad un canonico sistema di riferimento. Se effettua un altro fotogramma si fondano le immagini e si ottiene un 3D → serve sapere anche la quota.



lo sl tra 1,2,3 e' forte per avere 6 compere tra i 2 fotogrammi + 7 aus
STEREO SCORIA

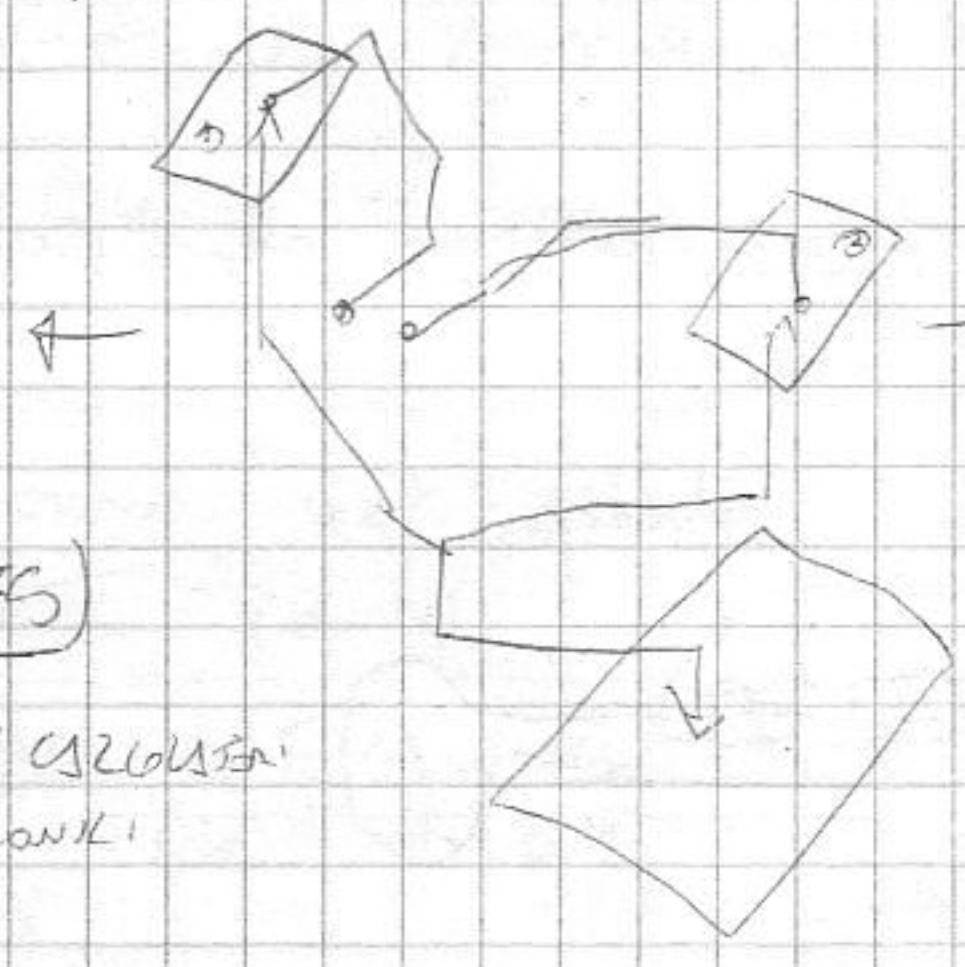
→ [Si hanno fotogrammi 24 cm x 24 cm]



Le ore max fino a 80% da 60%
 altrimenti non c'è precisione

(questo punto) ↓
 Dopo i fotogrammi li mette nei
 portafotografie per separare la visione (all'isentro-
 fot. destra e viceversa)

Strumenti: RESISTORI
 AMM200K
 (in un sol '40 all'75)



→ Il sistema
 segnalato con
 una gamma
 nel tavolo che
 gestisce finale

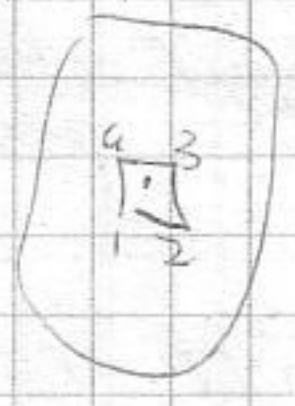
Questo sistema ottico-
 meccanico sostituisce da un computer

Inventati: COLLETTA
 ELETRONICI

Con riflettore al 0° STEREO. il PC fa vedere il fotogramma destra e
 sinistra a 60Hz

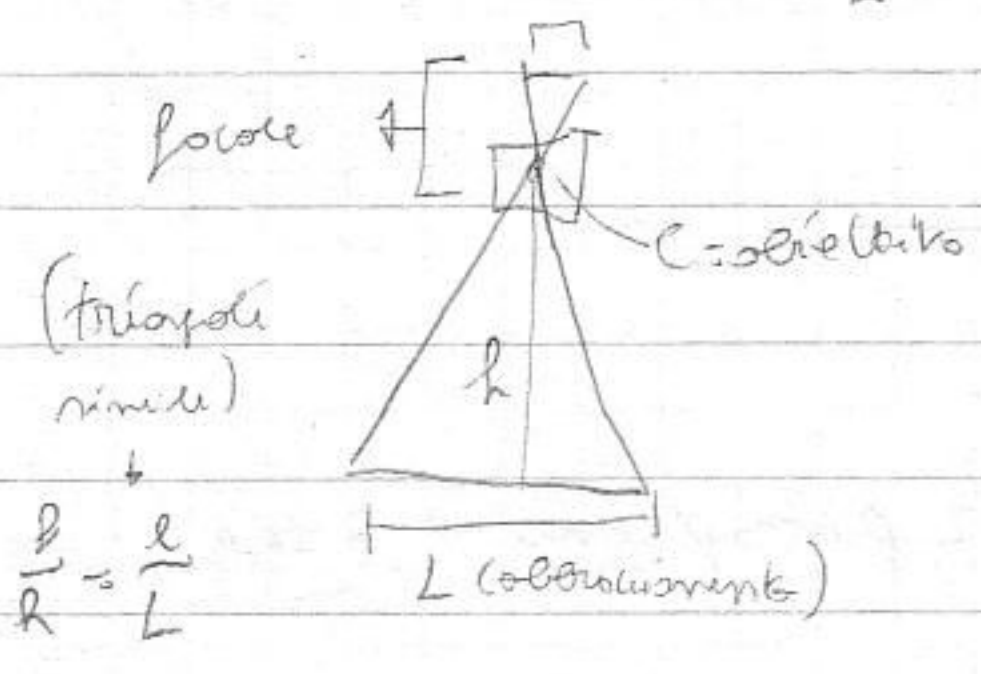
(sistema principale per il cinema tridimensionale) [fotogrammi normali in RS STEREO]

C'è poi il software che ruota e inverte e si ottiene la stereoscopia con un punto nero,
 lo STEREO che permette la precisione dell'altimetria



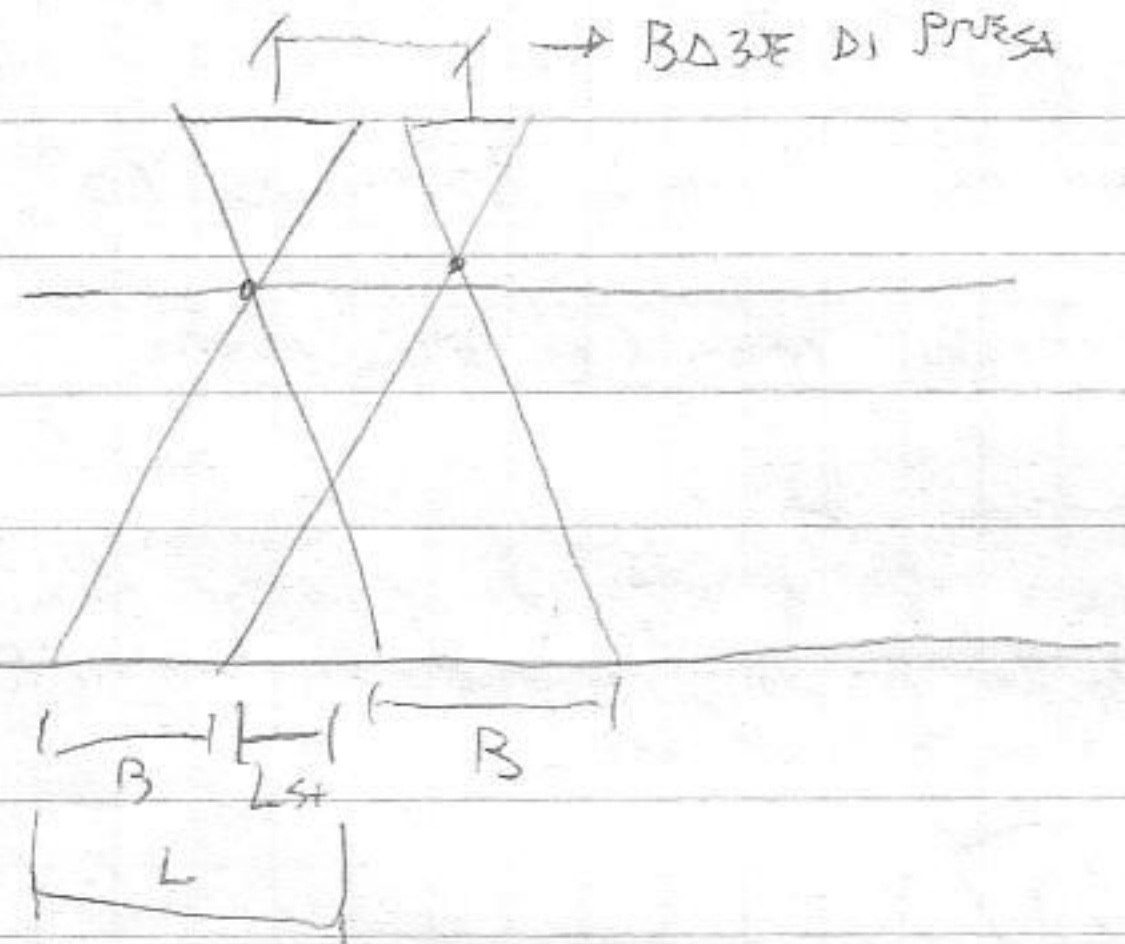
[Aerea costa nella natura e nell'altimetria - si monitora a 200km]

- SCALA CARTOGRAFICA: (alternativa agli ingrandimenti del PC) Ex. si fissa 1:1000.
 per 10.000 Hq
 Anolisi geometrica [utilizzo fotogrammetria]
 $l = 24 \text{ cm}$ [23 metri]



→ Rapporto di scala tra fotogramma e territorio.
 Si parte dalla scala e si sa che il fotogr. può
 essere ingrandito 4/5 volte → ma 1:9000
 Il rapporto tra $\frac{l}{L} = \frac{5 \text{ mm}}{9000} \Rightarrow$ costante la f
 scala reale

[f e' = 165mm della macchina fotografica] determinare metà l'f di volo [quasi geometria]

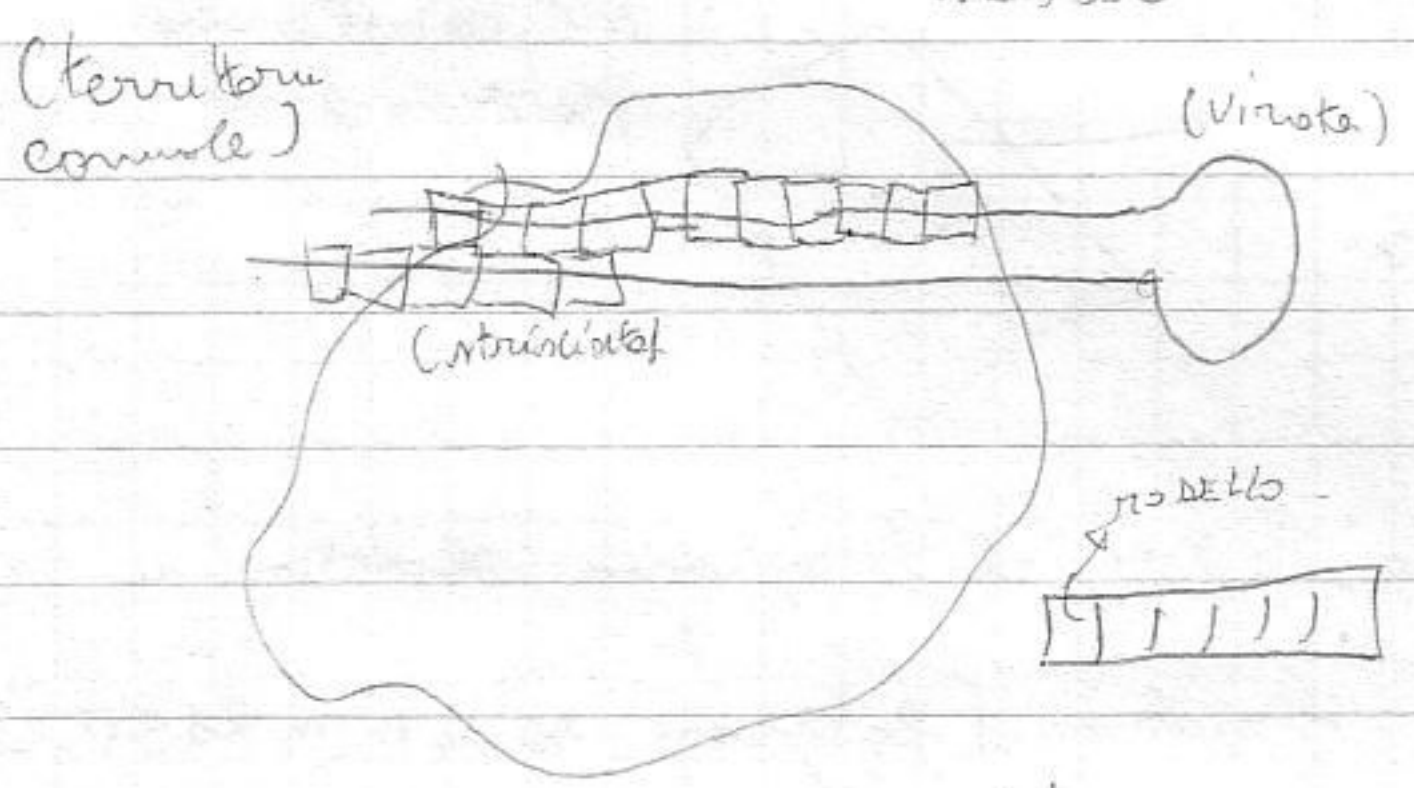


→ Si fissa la RICOPERTURA STEREOSCOPICA
 $\epsilon = 60\% \text{ ex}$

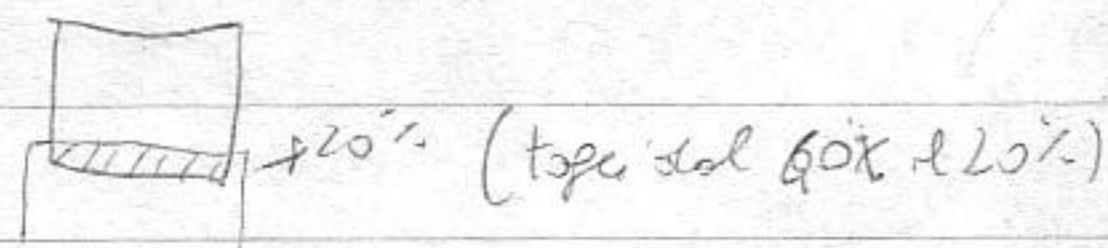
$L \text{ ricoperto} = 60\% L$
 $B = L - (L_{ST}) = L(1 - 60\%) = 40\% L$
 $L = l \cdot [\text{molo - delle popolazioni}]$

Seppur e' Hq. ricoperto, possiamo avere questi fotogrammi servono a ricoprire il territorio

1:25000



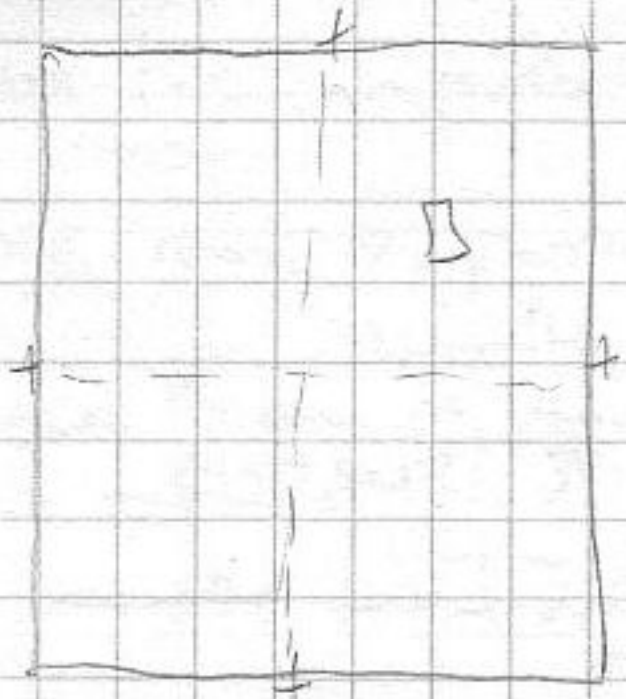
Si impone di far ricoprire tra
 una striscia ed un'altra una
 porzione del 20% per evitare zone
 scoperte



Aereo: 2000 e/h

PROGETTO DI PRESA (caratteristiche e norme dei costi → si appoggia 1 h di volo per parlare e per atterrare) → costo annunciatore solo su angie rilevazioni.

Una volta effettuate le foto abbiamo i fotogrammi si ricorre alla
 SUSSEGUENZA:



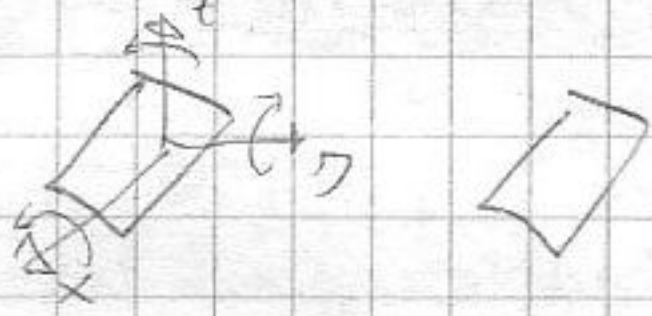
Su ogni fot. si riportano 4 crocette (inquadramento)
 il centro dell'obiettivo, insieme al (CENTRO AL
 CRISTALLINO) (ogni 2 anni la camera viene ricollata)
 Sistema di riferire al centro dell'obiettivo

① ORIENTAMENTO INTERNO

Numero di coordinate e confronto + SURT
 (ex bobina virtuale o camera da bobina)

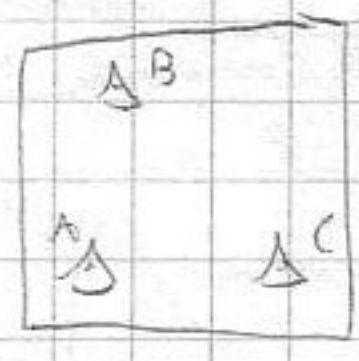
Camera a film 2400 DPI (numero di pixel la cui. a 1700) → ogni immagine
 è circa 800 pixel [o numero di immagini]

② ORIENTAMENTO RELATIVO (fotogrammi giacenti nella stessa porzione dell'acquisizione)



[Rotazioni intorno ai 3 assi: ω : OMEGA; ϕ : PHI - X; κ : KAPPA - Z]

③ ORIENTAMENTO ASSOLUTO: I fotogrammi vengono affiancati in 3 punti (punto di riferimento)



Imposizione di coordinate Ex: dare le coordinate in UTM
 la cartografia esoltera quel sistema [V coppia di fotogrammi
 ci devono essere 3 punti]

COSTI FISSI: 10% VOLO; 10% TOPOGRAFIA; 40% DISCENDI

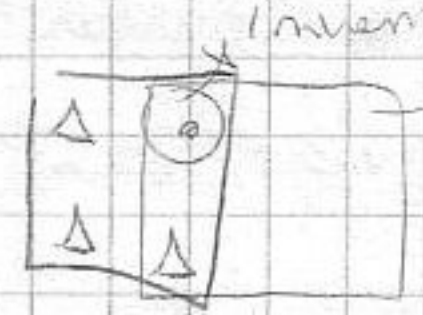


Oggi si usa lo FUSIONED IMAGE SERIES + si orientano
 modelli in coordinate false (solo 2 punti conosciuti)

Bando mettere i punti all'inizio e alla fine
 della striscia



Campi di controllo



uno è errore
 - averla sempre

ACQUISIZIONE DIGITALE									
File	<table border="1"> <tr> <td>COD. SISTEMA</td> <td>X</td> <td>7</td> <td>COD. AREA</td> </tr> <tr> <td>FISUBUS</td> <td>...</td> <td>...</td> <td>...</td> </tr> </table>	COD. SISTEMA	X	7	COD. AREA	FISUBUS
COD. SISTEMA	X	7	COD. AREA						
FISUBUS						
(200/200 elementi prod. di terra)								

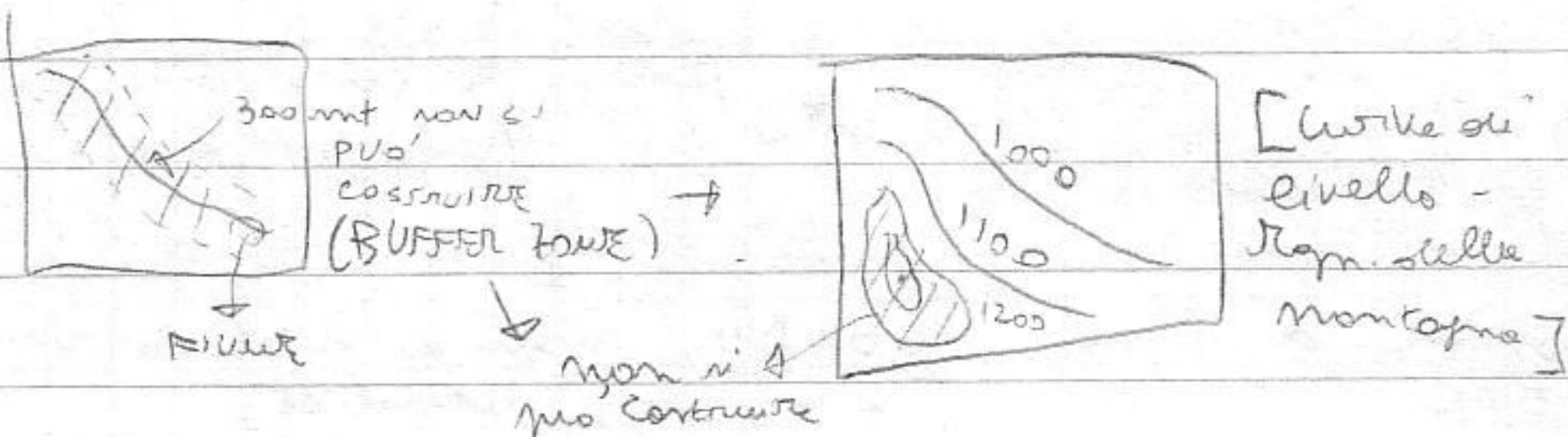
È possibile il paraggio di:

G.I.S.

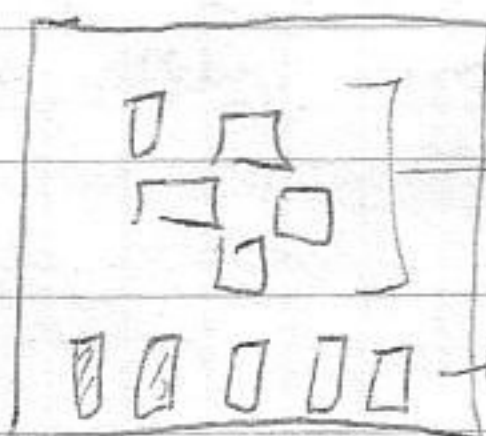
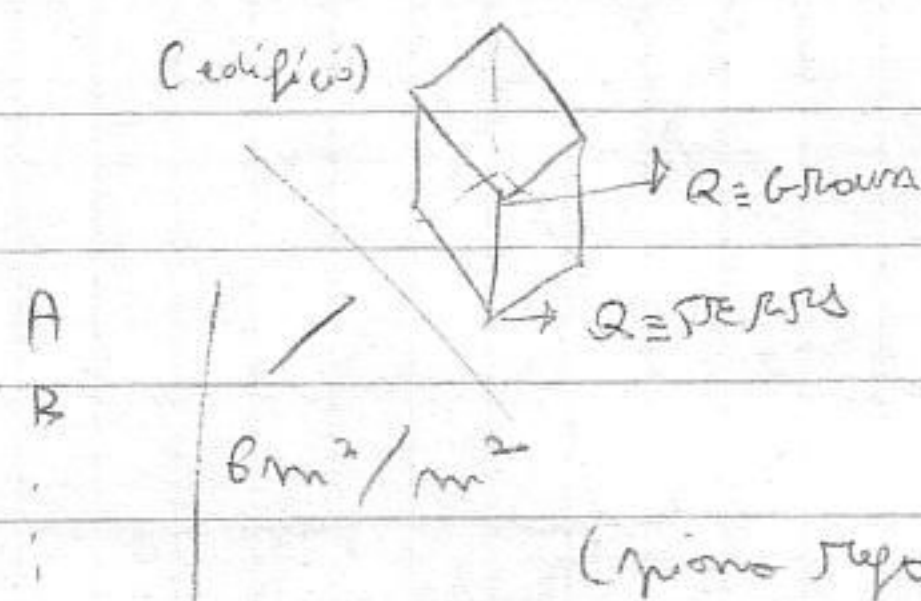
Con la CARTOGRAFIA NUMERICA è possibile classificare gli elementi.

1) G.I.S. fanno interrogare i dati e producono anche CARTE TEMATICHE:

- CONSERVAZIONE NATURA (ex: vincoli paesaggistici legge Galasso L. 149/02 o impatto ambientale) →



- CALCOLO VOLUMI / URBANISTI.



Si può regolare la volumetria consentita.

Si può vedere quanto volume

edificabile è stata consentita e in proporzione

con gli indici urbanistici nei piani regolatori.

↓

7 $15m^2/m^2$ → CUBATURA POSSIBILE

Indici U. sono notevoli in Ita. a causa delle densità.

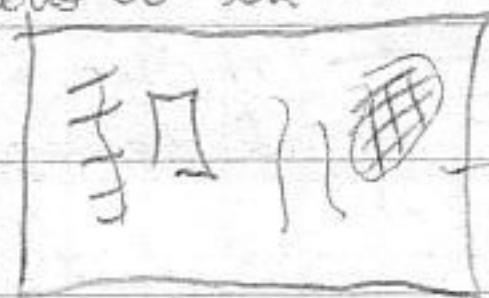
(Le regioni non obbligate aprono i voli aerei aerei fotografici)

- RILIEVO PER EDIFICI: applicata nelle stazioni:

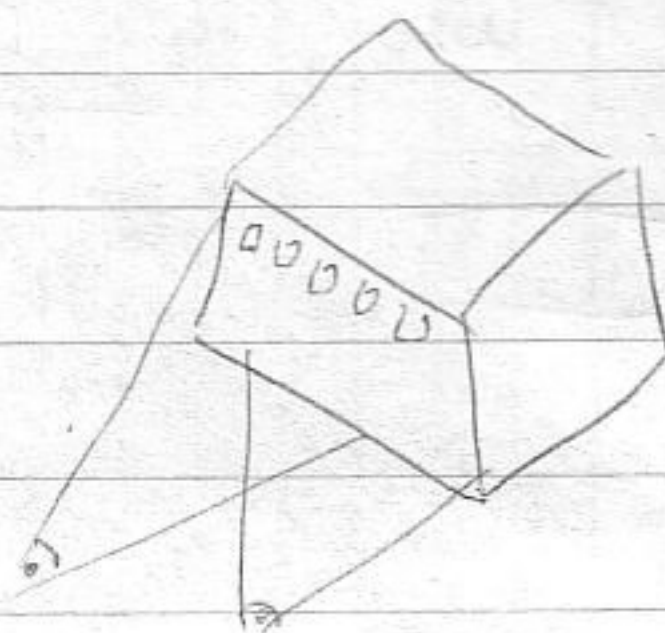
Abbiamo molti edifici che convivono, quindi

in stile convulsi; ex:

(progetto di un nuovo sviluppo)



Si interviene in carta x regolare quasi è quanto lavoro fare



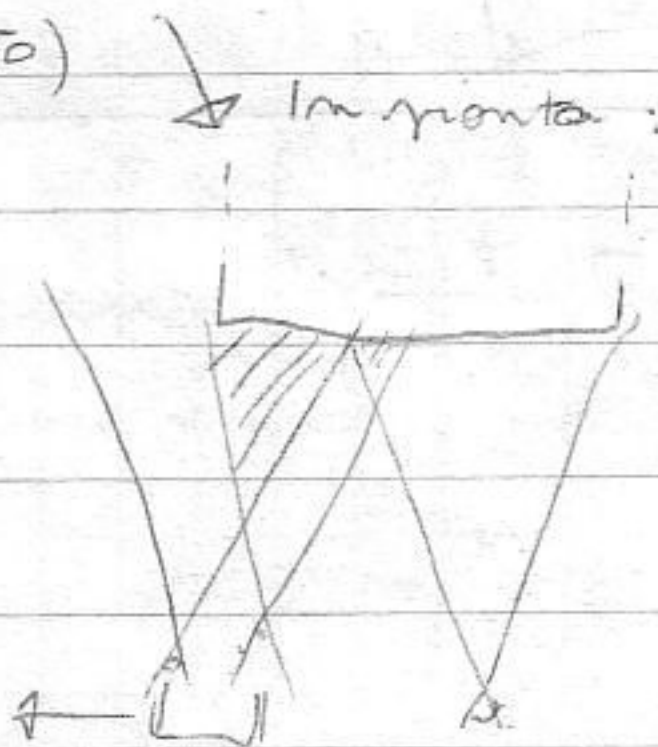
- non si usano disegni PRECEDENTI

(RILIEVO FOT. DEI PROSPETTI PER LO SPAZIO DISTO)



$$f = \frac{l}{D} = \frac{l}{L} = 5m = \frac{1}{200}$$

BASE DI PROSP.



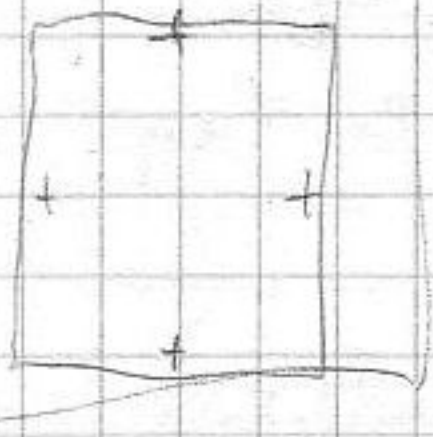
Di solito la scala è 1:50 (con 4/5 ingrandimenti)

24) Le camere degli aerei sono costruite in modo che a terra si veda

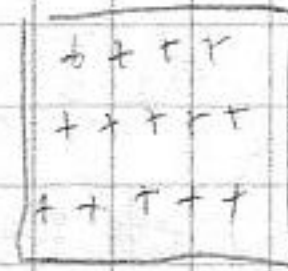
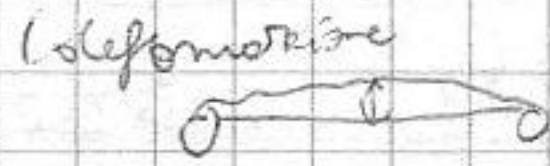
Von tipi: - FOTOGRAFIE TERRESTRI (in un tempo, con lente di vetro e pellicola)

oggi non si producono: (erano WILD P3, P32, fotocamere ZEISS)

- da 15 cm in meno (LARGHE SENSITIVE) che possono essere collocate



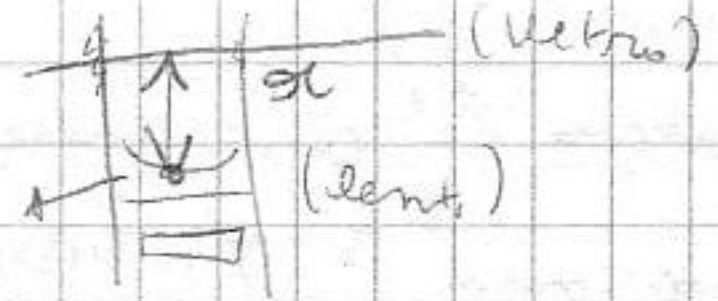
- la SONY produce le (6000) (6000 con fotogramma 6cm x 6cm, invece tante croci nel fotogramma:



→ meno forte perché meno tempo di esposizione a luce



Problema è sulla LUMINOSITÀ FOCUS:



Viene bloccato l'obiettivo e si collega la camera

fotoc

oggi in base a quanto abbiamo che non puoi di appoggio



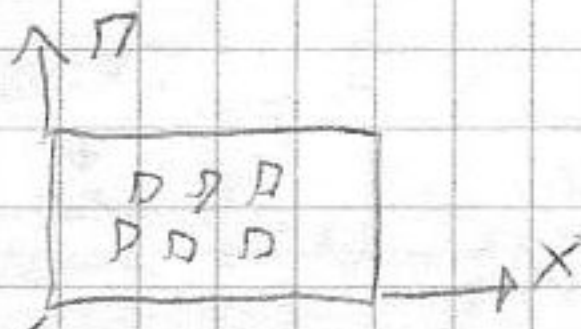
→ 100 punti per i vertici, esistono software che collegano le camere

Se in un'immagine di macchine di quarta generazione in più ancora una camera elettronica + software.

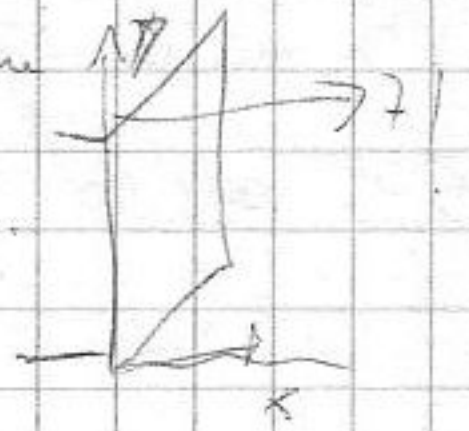
Se si adatti: Se il progetto è piano in più ancora 1 solo fotogramma



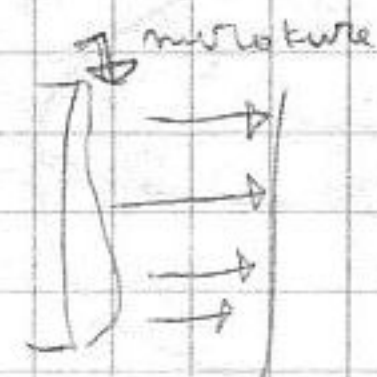
→ si sostituisce il progetto e si fa lo splicing ortogonale



(memoria info nella profondità)



È possibile però che ci siano delle deformazioni:



Si può verificare la deformazione dopo in DT

- RILIEVO PER BENI STORICI/ARTISTICI: (ex: STAZIA) → si dispone per curve di

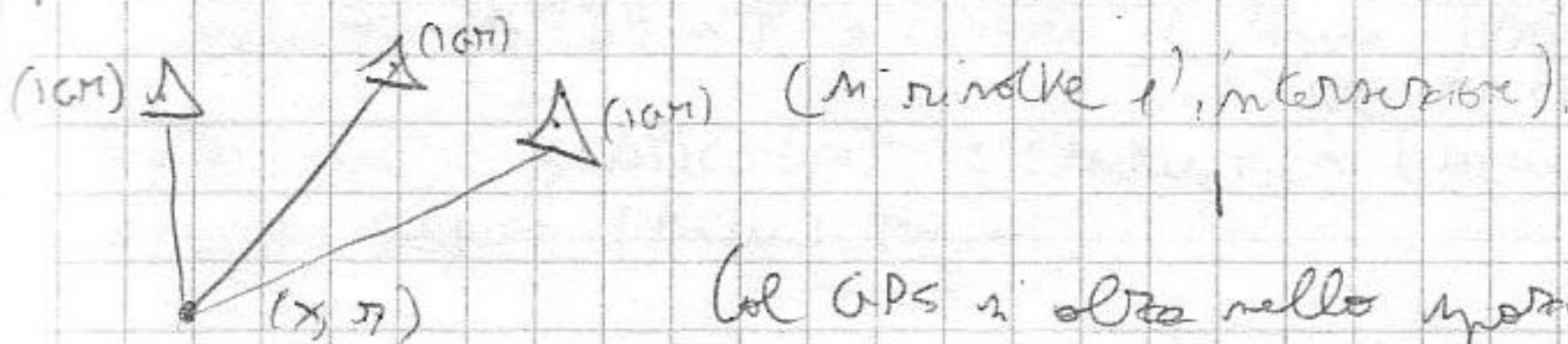
livello (ex: PIANO SUPERIORE DEL CAMPIDoglio → ci sono voluti 10 cm per passare

dal rilievo al errore x avere la copia)

USO INDUSTRIALE

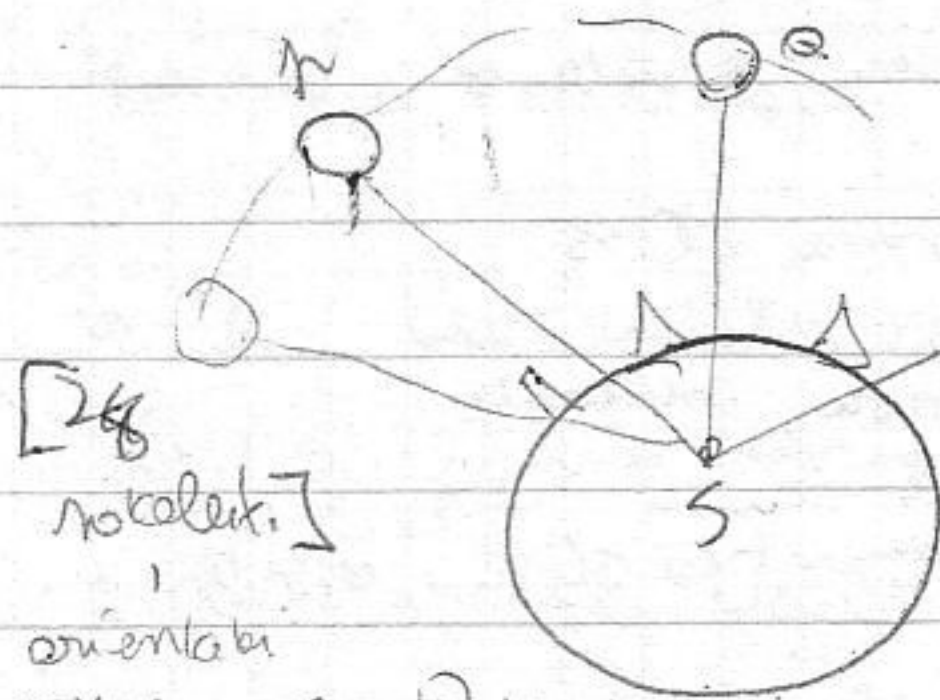
19/10/04

GPS: Sistema x pos. terrestre. X avere le pos. di 1 punto basta GPS in minimo 3 punti triangolari:



col GPS si ottiene nello spazio il riferimento, quindi non

sono misurabili →



effemeridi - effemeridi

$$d_1 = \sqrt{(x_p - x_s)^2 + (y_p - y_s)^2 + (z_p - z_s)^2}$$

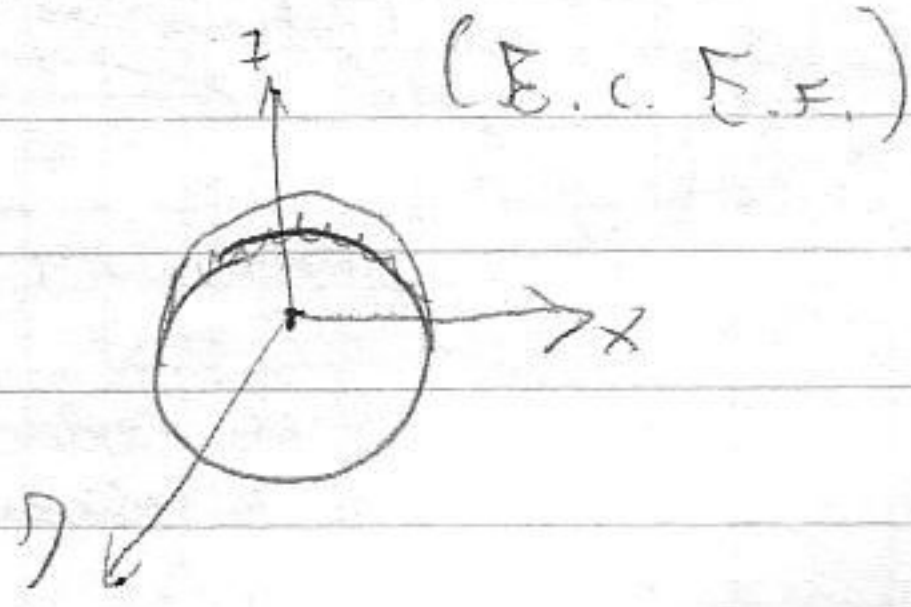
\downarrow \downarrow \downarrow
 not. not. not. not.

Connettiamo queste incognite con 3 eq:

[24] satelliti orientabili
 x valore dato (4) + controllo tempo

$d_2 = \dots$; $d_3 = \dots$

e posso dire (x_s, y_s, z_s) → riferito al WGS84



Quali sono le coordinate dei satelliti?

Noi conosciamo le EFFEMERIDI al tempo TR

(del rilevamento) → coordinate cor

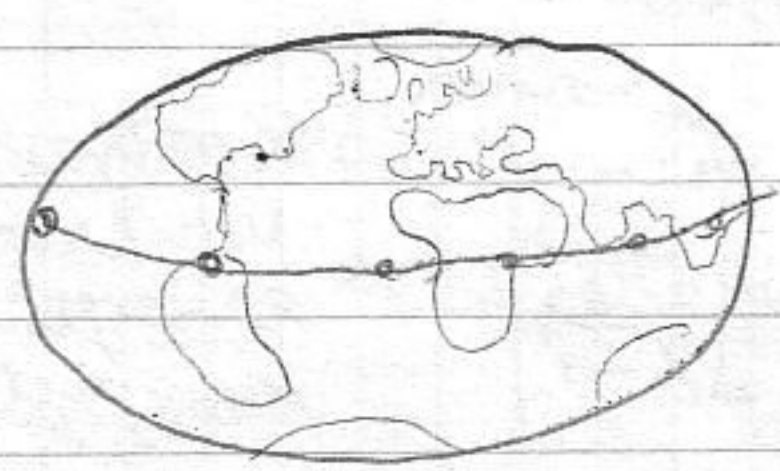
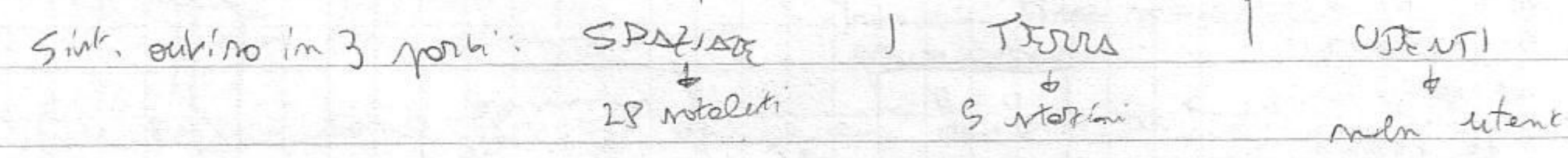
seguole ruolo [dove e quando] (differenziale con la posizione della terra)

NAVSTAR GPS

Interviene anche il tempo - i satelliti abbiamo, meglio

ni col loro la distanza. Ogni satellite gira intorno alla Terra in 12h.

(vita media: 7 anni)



→ unici 3 stazioni che possono gestire e far controllare i satelliti - possono anche spegnersi

Segnale su 2 frequenze L1 e L2 (esistono ricevitori che hanno solo L1, altri anche L2)

- CODICE P } seg. numeri binari } 100 mt
- CODICE C/A } trasmessi al satellite } 10/15 mt

note x dove la dim. relative ... - solo chi aveva il codice si poteva fare fino a quella ora

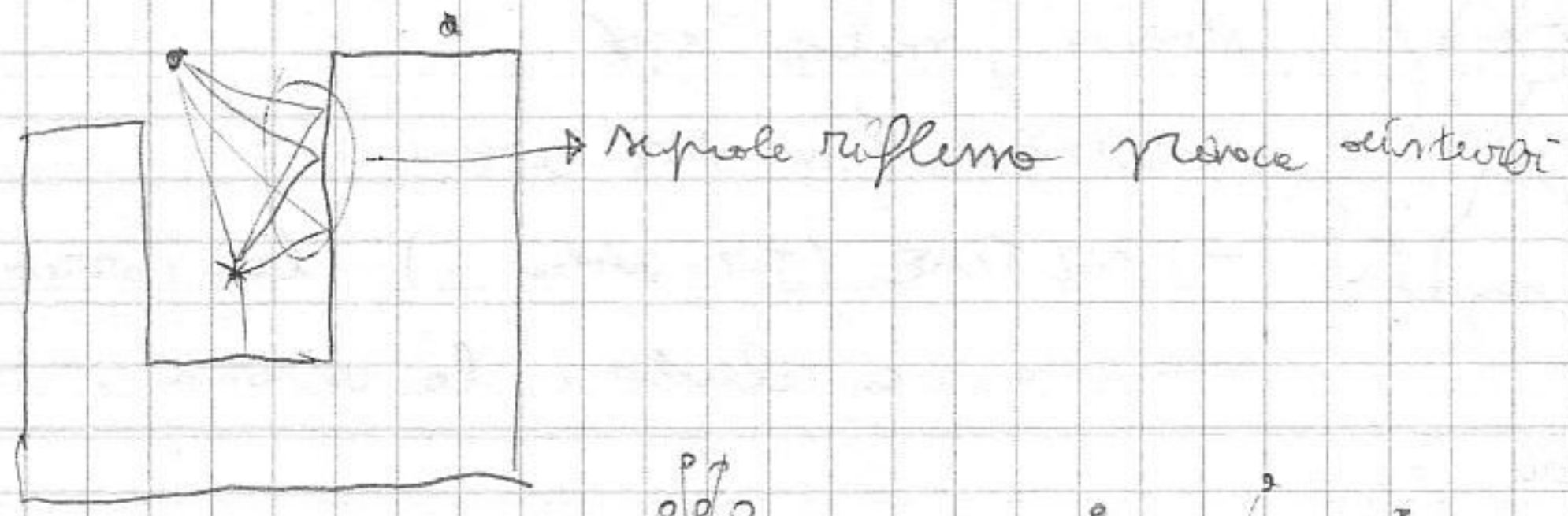
- CODICE PPS: ~~segnale~~ precisione al metro [solo una milione USD]

CAUSE DI ERRORE GPS:

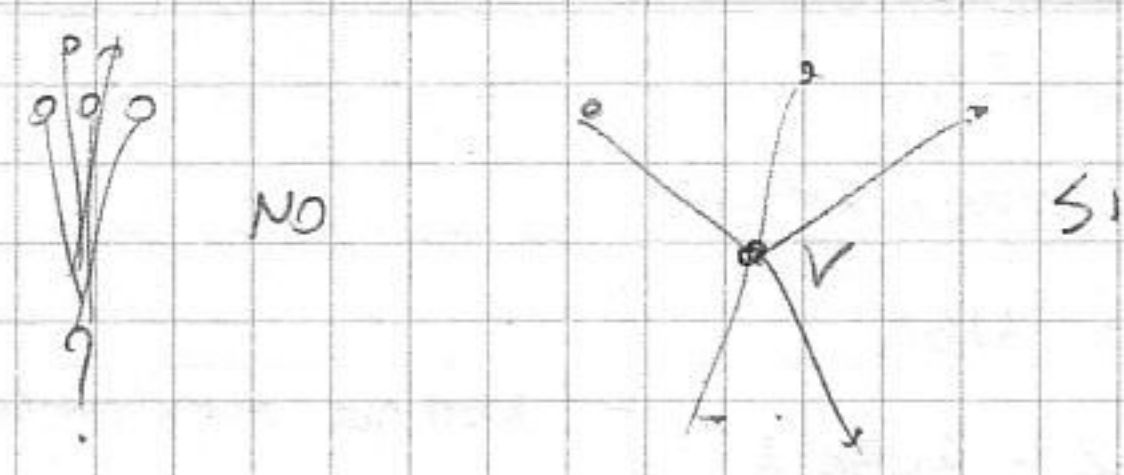
- INDETERMINAZIONE ORBITA: 5/25 mt err.
- OROLOGIO RICEVIT: 10/100 mt
- " SATELLITE: 1/3 mt

(25) - PERTURBAZIONI IONOSFERICHE! 25/50 mt

- // TOPOSTRUCCHIA ; 2/10 mt
- DISTURBO SEGNALE :



- GEOMETRIA POSIZIONE SATELLITI:
- x Collocazione 3 parametri mondiali ricevitori:



DOP = Dilution Of Precision

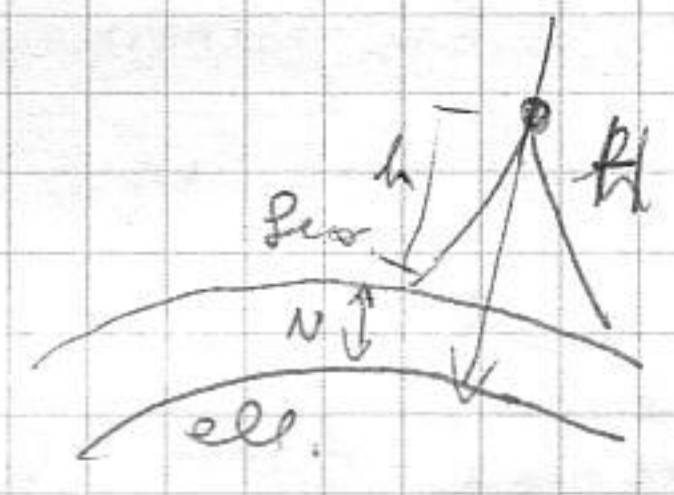
(D con i ricevitori)

V_{DOP} ; H_{DOP} ; T_{DOP}
 Vertical Horizontal Time

SUOLA DEL GPS:

UNIFORME - GEOMETRICA, costante dimensionale

Ottenute da differenza tra GEODE ed ELLIPSOIDE:



$H = h + N$ diff. tra geode ed ellipsoide

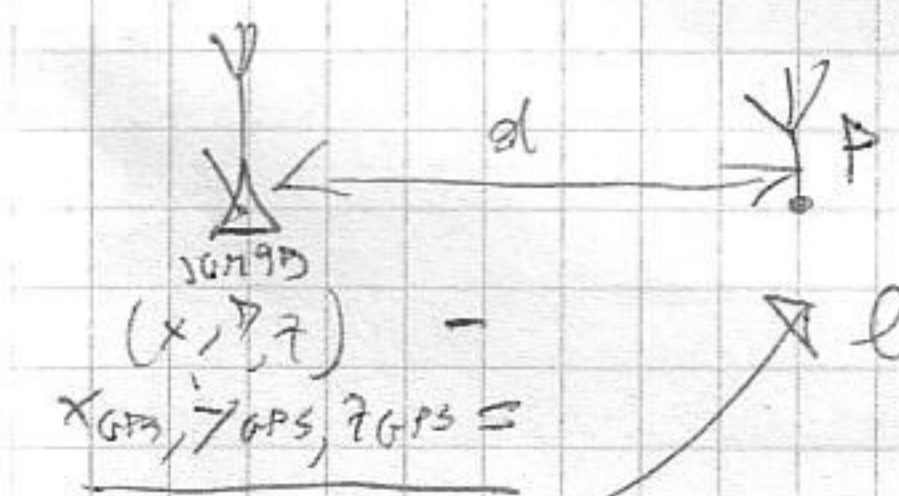
(con sistemi - \$ ellipsoide e' lo stesso di N in f(x) delle latitudini $\rightarrow 100 km^2$)

Per rilievi topografici \rightarrow minore \rightarrow accurate (al km² \rightarrow grafici) I.G.P.

Nel 1995 furono ricostituiti i ^{vertici} ~~trigonometrici~~ trigonometrici \rightarrow riconsola il GPS

USO DEL GPS

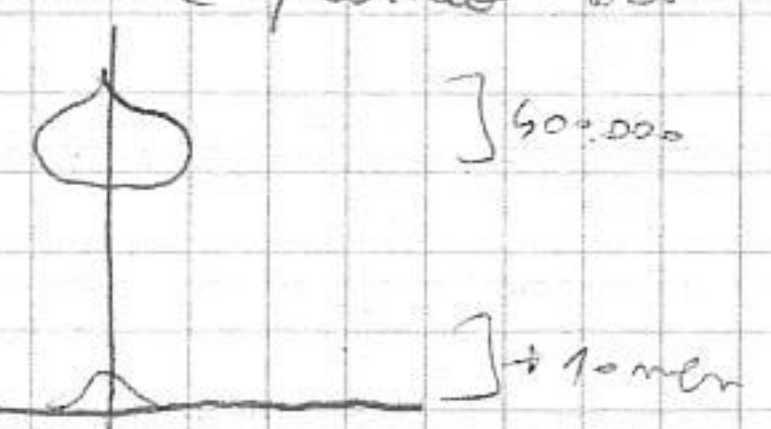
Il errore in corso, quindi lo misura con stazioni di riferimento [1995]



Lo trasforma \rightarrow sono contemporanei
 - usano lo stesso satellite
 \rightarrow DIFFERENZIALE GPS \rightarrow precisione al cm.

Per sistemi di GPS a P si collega il tempo. I sistemi software che registrano costantemente quando loro mobilità

- 2h/4h min: STATICO (cm) - CLASSE (20m)
- STATICO RAPIDO (10 cm) - 10 min.



Ci vogliono antenne isolate x la precisione:



Se posto su 1 GPS mi una 1 roba e un'informazione sul errore
Atmosferici; meteo $x; y; z$

- DIFFERENTIALS (non oltre 50 km)
- REAL TIME (TMC e Odile...), la correzione $\Delta x, \Delta y, \Delta z$ viene
trasmissa via cellulare e la correzione e' trasmessa in tempo reale

12/11/2004

Emittenti sistemi nazionali:

GPS - USA

GLONASS - RUSSIA

! - CINA

Galileo - EUROPA] + 2008 (nona per scopi civili) (precisione di 2 mt)

Per arrivare a cm di precisione:

- mi una un satellite GEOSTAZIONARIO EGNOS (costa il ricevitore)
- rete su' correzioni DIFFERENZIALI: - TMC e - GALILEO SISTEMI (solo cellulare)

Anche la 3,

collegato al GPS con il GPRS (o Bluetooth)

(Combinare un

sistema con il GPS - e ha

velocità di 100 km/h

offerta il servizio

il Telefono, una, parimenti, tutte le equazioni

(usando il GPRS per la trasmissione dati)

e' A-GPS, per consumo)