

Cartografia

Cenni storici

Primi abbozzi: nascono per segnalare territori conquistati

Carte antiche: tavoletta di argilla di Nippur

Mappamondo babilonese: terra è un cerchio circondato da acqua

Papiro: piano di giacimenti di oro

Egizi: calcolare circonferenza di Terra

2pigreco

Greci:

- Aristotele: terra tonda
- Erastocene di Cirene: calcola raggio di terra $c:2pigreco = d:a$
 $C = 39600$ km incertezza del 10%

Tredicesimo secolo: esplorazioni nautiche, necessità di rappresentazione marine – continentali

Diciassettesimo secolo: descritti meridiani e paralleli

Una carta

Rappresentazione sul piano della superficie terrestre mediante descrizione dei suoi elementi naturali realizzata con metodo topografico e fotogrammetrico in forma di disegno in un sistema di riferimento

Strumenti

Mano mano il tempo necessario per ricavare dai diminuisce

- Teodolite: strumento per ricavare distanze

Poi strumenti sono stati perfezionati e sono diventati più complessi

- GPS: ricava punti in statico e dinamico e da questi traccia percorso tramite computer
- Laser scanner: laser che colpisce superficie: utilizzato per restituire corpo di frana o ghiacciaio
- Fotogrammetria: per coprire territorio ampio

Aerei: con voli che durano ore viene rilevata

Condizione: aerei devono rimanere in quota (per la Lombardia 5000 m per le montagne)

Sovrapposizione di fotogrammi: fondamentale per informazioni sulle quote

- Sono sovrapponibili: fotogrammi processati → costruzione di modelli tridimensionali
- Non sono sovrapponibili → costruzione di modelli bidimensionali

Problemi per fotogrammetria: nubi e neve

Caratteristiche di una carta topografica

- Approssimata: le foto degli aerei presentano curvatura, per riportarli sul piano esistono stratagemmi tramite i quali gli errori possono essere corretti ma non eliminati
- Simbolica: si utilizzano simboli convenzionali per indicare i diversi elementi: ridotta ricchezza naturale e antropico

- Ridotta: apportare rimpicciolimenti di dimensioni → rapporti scala
Es: 1:10 1 cm su carta corrisponde a 10 cm nella realtà

Problemi di cartografia

Descrizione la forma della superficie

Superficie è irregolare e cambia nel tempo brevi e tempi lunghi (innalzamento/abbassamento montagne) quindi la descrizione è relativa ad un particolare istante → importante considerare data

Moduli geometrici

- Piatti: rappresentazione piana di distanze. La curvatura terrestre deve essere meno di 10 km
- Sferici: usati per la navigazione locale e su brevi distanze. No particolare precisione
- Ellissoidali: più precisi, basata su misure di GPS

Si preferisce ellissoide a sfera: sfera approssima la terra come ferma, ellissoide considera un solido ruotato su se stesso

Per la terra usati 3 assi: minore, polare, equatoriale

WGS 84: ellissoide modello per riportare dati gps, può capitare che sia diverso

Quote

- Ellissoidiche: modello di ellissoide
- Geodetiche: geoide

Proiezione di topografia e ci può essere scostamento: dove è maggiore sono presenti masse rocciose

- Topografiche: altimetro

Quota ellissoidica cambia in base a ellissoide considerato: nella storia utilizzati diversi ellissoidi

- Primo: 1830
- Ultimo: 1984

La differenza è minima ma la rappresentazione è rilevante

Modelli fisici

- Geoide: un solido la cui superficie è perpendicolare in ogni suo punto alla direzione del filo a piombo e l'accelerazione di gravità è costante (superficie equipotenziale del campo gravitazionale terrestre di altitudine zero). E' la superficie degli oceani estesa in modo immaginario anche ai continenti, in cui la distribuzione della densità non omogenea causa un aspetto irregolare della superficie.

Terra non ha una forma geometrica → geodesia: materia che studia forma della terra

Importante per costruire carte, esecuzione di opere edili, studi geofisici e geologici

Rappresentare la superficie

- Superficie è irregolare: densità

Rappresentazione

Deformazioni

- Angolari
- Lineari
- Areali

Le deformazioni possono essere corrette anche non tutte contemporaneamente

- Conforme: mantenuti angoli (isogona o autogona)

Modulo di deformazione = 0 (Acarta-Aterreno) → gli angoli coincidono

Importante per mantenimento della rotta

- Equidistanti: lineare mantenuti

Deformazione lineare=1 (dc/dt) → distanza coincide

- Equivalente: mantiene aree

Modulo di deformazione superficiale=1 (Sc/St) → area coincide tenendo conto di scala

Nessuna carta può togliere deformazione

- Carta afilattica: carta in cui deformazioni sono ridotte al minimo e nessuna tolta
È la carta ufficiale dello stato italiano

Rappresentazione della terza dimensione – quota

In carta

- isoipse
- punti quotati

Punti quotati: punti terreno localizzati su carta per i quali è espressa la quota → si può fare solo per alcuni punti (Montagne alte)

- Di solito approssimato al m

ingrandimento di carta igm, segnalate maglie kilometriche (una maglia u km)

Quota viene aggiunto dove è presente disegno artistico – segnala che quota è scoscesa, rilievi alti

Isoipse: linee immaginarie uniscono punti che hanno la stessa quota su superficie, intersezione tra un piano orizzontale e superficie topografica. Sulle igm ogni 25 m

Ogni volta che avviene un taglio viene riportato su carta, in vetta un punto quotato

Per isoipse serve modello 3d

- rilievo fotogrammetrico con due prospettive diverse (sovrapposizione)
- Da satellite – immagine, alcuni satelliti riprendono da 2 angolazione
Altri rilevano solo da una prospettiva
- Laser scanner
- Droni

Carte vecchie: solo punti quotati

Se sono disponibili 3d: isoipse

Distanza isoipse:

dipende dalla scala (1:25000): 1 cm su carta 250 m

Isoipse: un millesimo di 25000: 25 m in quota

La distanza del terreno deve essere calcolata

Rappresentazione:

- tratteggiate: ogni 5 m per piani che salgono lentamente
- Grassetto: isoipse principali

Rappresentazione importanti per rappresentare paesaggi:

paesaggi sembrano simili

parete a picco: falesia (3) – isoipse vicine (1)

rilievo inclinato (4) – sono più lontane (2)

la scala: il fattore di rimpicciolimento degli elementi

è impossibile avere scala costante in tutti i punti e direzioni

nelle porzioni di territorio la scala è considerata costante

- Piccolo territorio

Spesso la scala si modifica centro rispetto a periferia o lungo un meridiano o parallelo

Scala di riduzione 1:n

1: riportato in carta

N: riportato in realtà

Tanto più grande è scala: n piccolo (es. catasto) molti dettagli e piccola porzione di territorio

Piccola è scala: n grande (es. planisfero) carta poco dettagliata

Classificazione

1:1000 - 2000 grandissima

1:5000 - 25000 grande

1:25000 - 50000 media

1:1 mln - 50000 piccola

- Scala grafica

Utilizzando segmento che vale una misura

- Scala numerica

Non più valida se viene fatto zoom, valida se si rispettano misure

Classificazione in base a scala

- Mappamondi e planisferi
- Carte geografiche
- Corografiche
- Topografiche
- Piante e mappe

Scala aumenta man mano diminuisce il denominatore

errore di graficismo: 0.2 mm

Scala ci indica le coordinate che dipende da precisione con distanza

Valore con: 0,2 mm

Se carta è al 5000 → 1000 mm: 1 m (precisione al metro)

Scala: scopo e uso diverso

Passaggio da ellissoide a piano: passaggio cartografico

Sistema di riferimento: paralleli e meridiani

Costituiscono reticolato geografico: intersezione di paralleli e meridiani

- Equatore: parallelo riferimento, max
- Paralleli: uguale estensione

Importante definire **circolo massimo e minore**

- circolo massimo se piano passa per centro
- circolo minore se piano non passa per il centro

- Equatore: massimo e altri paralleli minore

- Meridiani tutti circoli massimo

Proprietà di circolo max:

intersezione tra ellissoide e piano è cerchio più grande

2 punti individuano 1 circolo max

Arco: linea ortodromica

2 circoli si identificano in mezzi cerchi

Meridiani e paralleli: linee immaginari che permette di definire posizione

Proprietà di meridiani N-S

- Estremità polo n e polo s
- Solo un meridiano è arco da n a s
- Si distanziano da equatori e ravvicinati ai poli, se ne possono tracciare infiniti
- Linea ortodromica: tragitto breve

Proprietà di paralleli e-o

- conservano distanze
- intersezione a angolo retto
- circolo max è equatore

latitudine

valore angolare compreso tra quel luogo e equatore

longitudine

valore tra luogo e meridiano ed è posseduta da tutti i punti di meridiano

