

I geodeti attribuiscono alla Terra la forma di geoide (un poco rigonfio in corrispondenza dei continenti e un poco depresso in corrispondenza degli oceani).

1.3. Le coordinate geografiche Concetto di biunivocità tra i punti sulla mappa e quelli sulla Terra: ad ogni punto sulla mappa ne corrisponde uno e uno solo sulla Terra e ad ogni punto sulla Terra ne corrisponde uno e uno solo sulla mappa. Il sistema più utilizzato per individuare un punto su una mappa è quello che fa uso delle coordinate angolari. Immaginiamo la Terra come una sfera. Tagliamola a metà con un piano passante per il centro della sfera: individuiamo il circolo massimo. Se non passiamo per il centro, il piano individua delle intersezione di raggio inferiore, i circoli minimi. Alcune caratteristiche interessanti dei circoli massimi: sono i più grandi circoli che si possono tracciare sulla superficie terrestre; ne esistono in numero infinito, perché infiniti sono i piani passanti per il centro; due circoli massimi distinti si intersecano, suddividendosi in due semicerchi; ogni punto della superficie terrestre è attraversato da infiniti circoli massimi; un circolo massimo passante per due punti della superficie individua la distanza più breve tra i due punti, computata sulla superficie. I poli sono l'intersezione dell'asse di rotazione con la superficie della sfera. Ogni circolo massimo passante per i poli determina due semicerchi, detti meridiani. Procedendo dal polo verso l'equatore due meridiani si distanziano. I paralleli sono circoli minori perpendicolari ai meridiani (ottenuti intersecando la superficie con piani perpendicolari all'asse di rotazione). L'equatore è il parallelo determinato dall'asse equatoriale, quello che passa per il centro della sfera. Reticolo di meridiani e paralleli. Latitudine è il valore angolare dell'arco di meridiano compreso tra il punto e l'equatore.

Grazie all'apporto di nuove conoscenze geografiche le rappresentazioni tornano ad essere più precise; tornano ad esserci mappamondi e in alcuni ricompaiono i meridiani e i paralleli.

2.4. Le grandi scoperte geografiche e la cartografia del Cinquecento Scoperte geografiche e stampa contribuiscono allo sviluppo della cartografia. Precise rappresentazione dell'Africa australe. Nel 1507 prima carta in cui compare il nome America. Nella prima metà del secolo si replicano gli errori delle carte tolemaiche. Il consolidamento di alcuni stati nazionali richiede una più precisa conoscenza del territorio: nascono nuovi strumenti come la tavola pretoriana e il procedimento della triangolazione. L'interesse per il territorio non ha solo origini militari, ma è anche legato alla questione dello sfruttamento del territorio.

2.5. I secoli XVII e XVIII e la nascita della cartografia moderna Nel Seicento continua la pubblicazione di grandi atlanti. La rappresentazione dei rilievi montuosi avviene ancora con i mucchi di talpa. Una cartografia veramente moderna si ha solo nel XVIII secolo grazie al contributo di matematici e geografi francesi. Spedizioni in Lapponia e in Ecuador per misurazione dell'arco di meridiano. Nel 1791 viene utilizzata per la prima volta la tecnica delle curve di livello per rappresentare l'altitudine. Costruzione di una carta di Francia, ad opera di Cassini III. Sul finire del Settecento i criteri adottati per la costruzione di carte sono quelli validi ancora oggi.

2.6. La cartografia del XIX secolo Molti stati provvedono, per esigenze militari e civili, a dotarsi di una carta, alcune già adottando il sistema metrico decimale di nuova creazione.

3.2. Proiezioni prospettiche Si ottengono proiettando i punti della superficie del globo su un piano tangente ad esso, a partire da un centro di proiezioni; questo lo si immagina sorgente luminosa, che attraversando un globo trasparente, proietta le ombre dei punti della superficie. Il piano di proiezioni potrà essere tangente a uno dei poli (proiezione polare), all'equatore (proiezione equatoriale) o in un punto di latitudine intermedia (proiezione obliqua). Il centro di proiezione potrà essere situato:

- al centro del globo (proiezione centrografica): rappresentano con buona approssimazioni i punti vicini al punto di tangenza. Rappresenta con un segmento di retta tutti i circoli massimi. La via più breve tra due punti sulla superficie terrestre (ortodromica) è un arco di circolo massimo, questa proiezione è utile per le carte nautiche e aeronautiche. Le rotte ortodromiche subiscono continue variazioni dell'azimut

(angolo misurato tra la direzione nord geografico e quella di un punto, determinata sul piano dell'orizzonte), si trasferiscono alcuni punti dell'ortodromica sulla carta di Mercatore e si costruisce così la lossodromica (rotta in cui si mantiene costante l'azimut, ovvero la direzione indicata dalla bussola). Non è equivalente né conforme, quindi è poco utilizzata negli atlanti. • sul punto della superficie diametralmente opposto a quello di tangenza (proiezione stereografica): è conforme, ma non è equivalente. • o all'infinito (proiezione ortografica): i raggi di proiezione provengono dall'infinito, perciò a mano a mano che ci si allontana dal centro di tangenza le distanze risultano contratte. Le proprietà (equivalenza, conformità ed equidistanza) sono accettabili con buona approssimazione in corrispondenza dei punti di tangenza, ma scadono progressivamente allorché ci si allontana. Sono tutte proiezioni azimutali, cioè le varie direzioni conservano gli azimut reali, rispetto al punto di tangenza del piano di proiezione.

3.4. Proiezioni modificate o convenzionali Proiezione pseudocilindrica di Mollweide: per planisferi con aree equivalenti. Proiezione cilindrica piana rettangolare: una dimensione è corrispondente alla reale misura, ridotta in scala, dei gradi di latitudine; l'altra a quella dei gradi di longitudine su due paralleli equidistanti dall'equatore. Sono sottodimensionate le zone a latitudine più bassa rispetto a tali due paralleli, invece sono allargate quelle a latitudine più elevata. Proiezione cilindrica modificata di Mercatore: gli archi di meridiano compresi tra due paralleli sono allungati nella stessa proporzione in cui aumentano gli archi di parallelo rispetto alla realtà a causa della mancata convergenza dei meridiani verso i poli. Comporta dilatazione delle zone ad elevata latitudine (Groenlandia grande come l'Africa). Planisfero di Peters mostra evidenti deformazioni: allungamento delle zone intertropicali e schiacciamento di quelle ad elevate latitudini. Proiezione interrotta di Goode ha il vantaggio dell'equivalenza e della conformità relativamente alle masse continentali, grazie all'interruzione della carta in corrispondenza degli oceani; è usata per rappresentazioni di fenomeni economici e politici. Proiezione poliedrica o policentrica: si immagina che ogni foglio sia la faccia trapezoidale di un poliedro, tangente alla sfera in quelli che sono i centri della rappresentazione cartografica di ciascun foglio. Proiezione cilindrica traversa di Gauss (traversa di Mercatore): si immagina di proiettare la superficie terrestre su quella laterale di cilindri tangenti la sfera terrestre lungo un meridiano.

3.5. La scelta delle proiezioni Fattori da considerare sono: contenuto della carta e tipo di riflessioni e confronti che si intendono fare (carte equidistanti per tema della circolazione delle persone, isogone per carte inerenti i fenomeni migratori o i venti, equivalenti per rappresentare estensione del suolo); posizione sulla superficie del territorio da rappresentare (per i poli le proiezioni prospettiche polari eccetera); rilevante è anche la scelta del centro di proiezione

4.4. Altre carte tematiche e cartogrammi Cartogramma (carta + diagramma) è una rappresentazione in cui a una carta si abbinano dati statistici. Carta delle lingue parlate è carta tematica antropica; carta con densità di popolazione (con curve isometrica o punti) è un cartogramma. La rigorosa corrispondenza tra unità territoriale di rilevazione statistica e dati rappresentati sulla carta si ottiene con un cartogramma a mosaico (coroplete). Metodi classificazione dati: • classi di uguale ampiezza • deviazione standard La scelta tra cartogramma a mosaico, con curve isometriche o con punti va fatto tenendo conto alcuni fattori, come la disponibilità di dati ad adeguato livello di disaggregazione, l'omogeneità o disomogeneità delle circoscrizioni statistiche eccetera. A volte a cartogramma a mosaico si sovrappongono diagrammi circolari (a torta). 4.5. Rappresentazioni spazio-temporali e metacarte Si associano grafici (diagramma cartesiano) a rappresentazioni cartografiche, per rappresentare fenomeni che si distribuiscono in modo differenziato nello spazio o nel tempo. Esempi dell'orario grafico dei treni, con rigorosa correlazione spazio-temporale. Esempi dei cartogrammi a onde di diffusione. Metacarte:

immagini cartografiche derivanti da carte di tipo tradizionale rielaborate in funzione non della dimensione del territorio ma del fenomeno descritto.

