

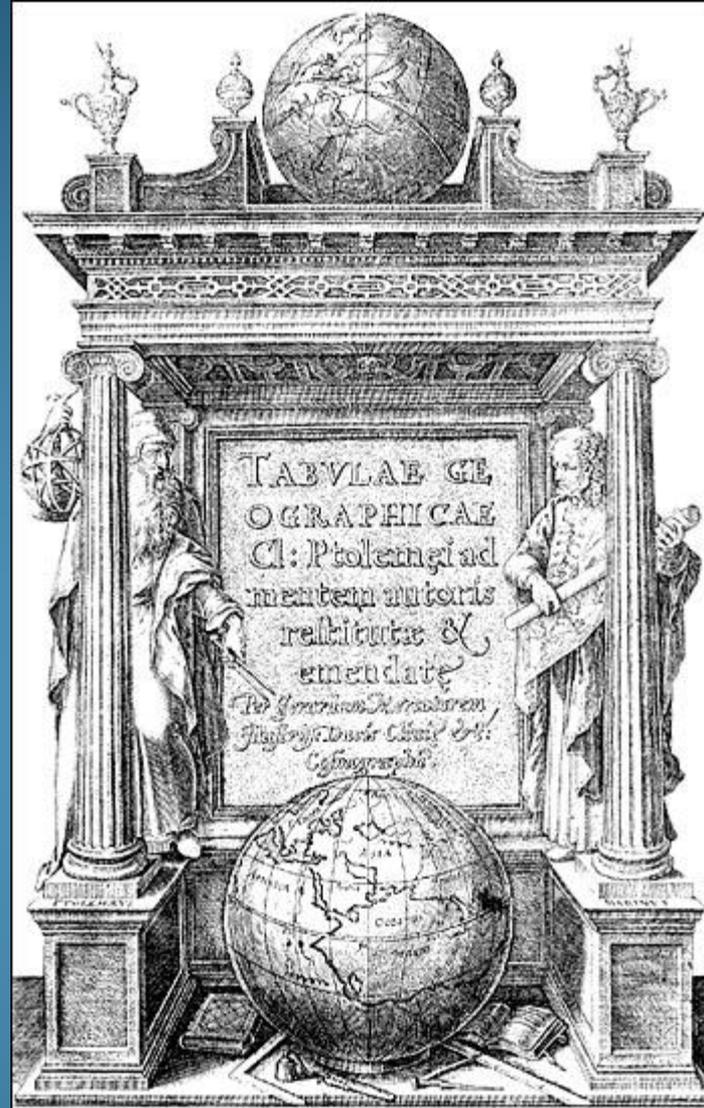
UTL CARAVAGGIO
CORSO DI GEOGRAFIA
a.a.2023-2024

Professor Andrea Giordano
Bugiarde ma non troppo. Le carte
geografiche nella storia e nella
contemporaneità
SECONDA LEZIONE

Claudio Tolomeo

Il gigante della cartografia

Marino di Tiro, seconda metà del I secolo – prima metà del II secolo) è stato un geografo e cartografo greco, che conosciamo solo attraverso la Geografia di Claudio Tolomeo.



Copertina della *Tabulae Geographicae* (1578), opera di Claudio Tolomeo. Raffigurati ai lati Tolomeo e Marino di Tiro, molto probabilmente in questo ordine



TIRO



Alessandria
الإسكندرية

Gerusalemme

Israele

Libano

Damasco
دمشق

Cipro

Agia Napa
Ay. Napa

Pafos
Πάφος

Haifa

CISGIORDANIA

Giordania

Il Cairo

Marina El
Alamein
ماریطه العاصم

Marsa Matruh
مرسى مطروح

Sollum
السويس

Adana

Mersin

Alessandretta

Distretto di Alanya

Side

Adalia

Denizli

Distretto di Fethiye

Rodi
Ρόδος

Marmaris

Bodrum

Distretto di Kuşadası

Konya

Kahramanmaraş

Gaziantep

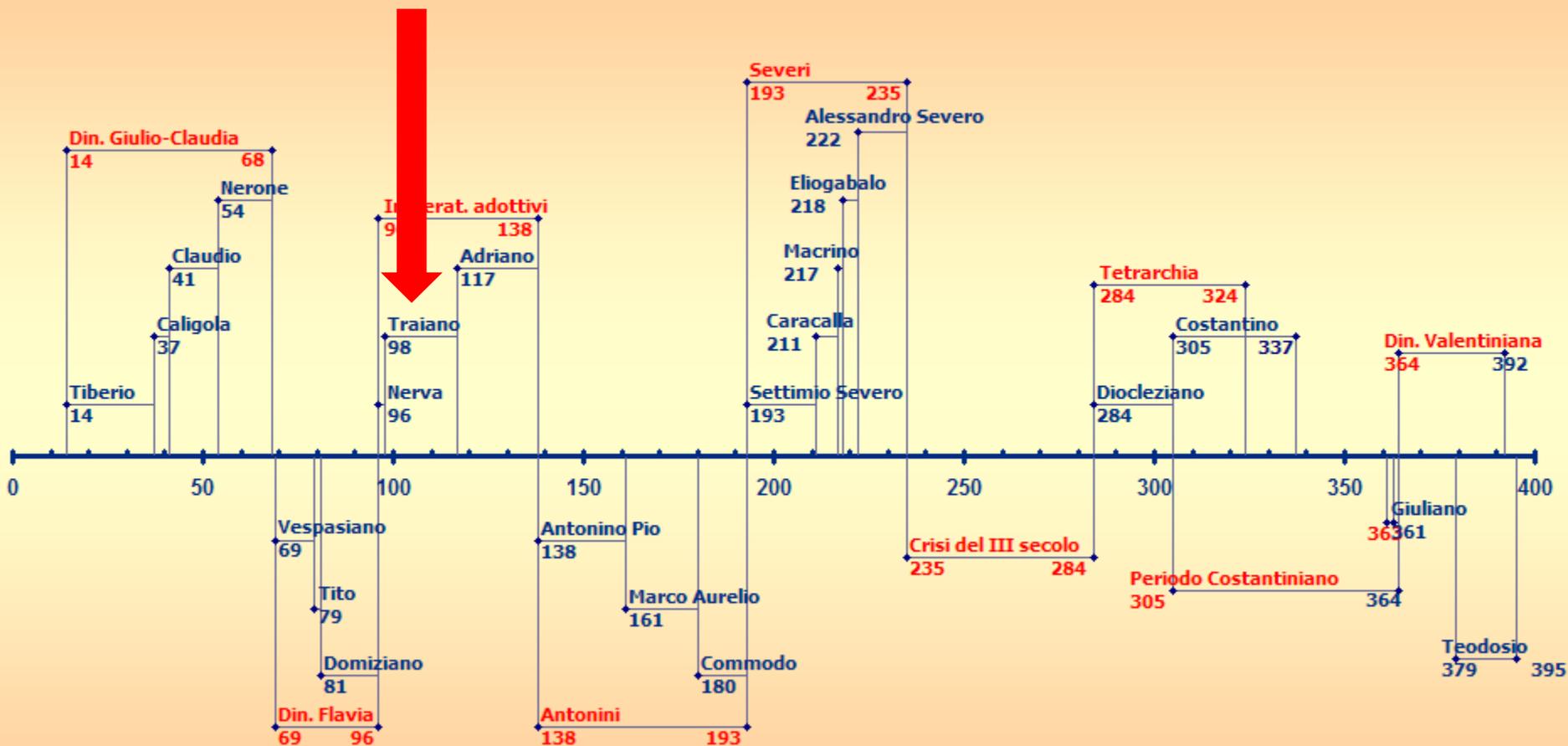
Santorini
Σαντορίνη

Candia
Ηράκλειο

Kriti

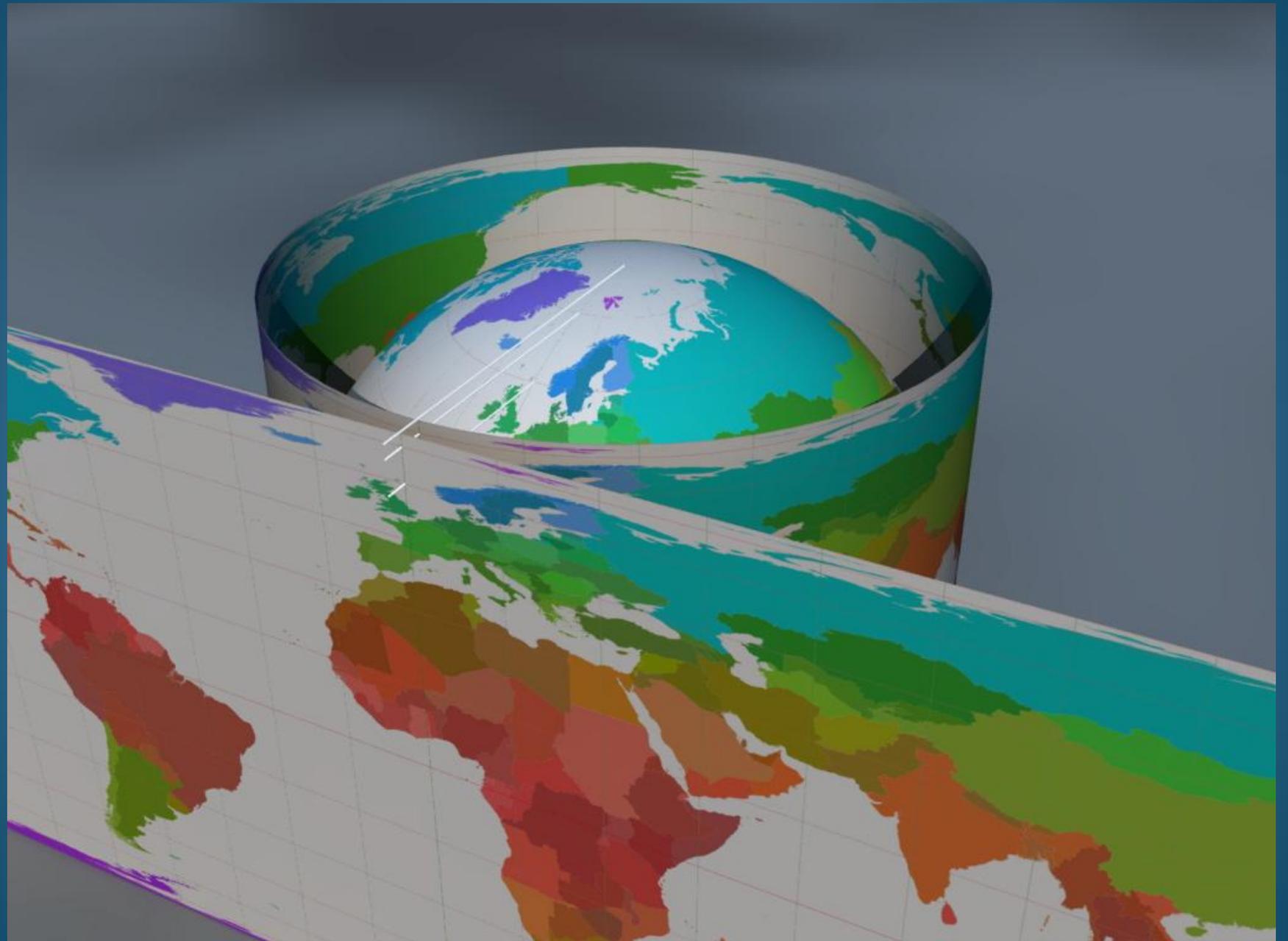
Geografo, di poco più vecchio di Tolomeo, fiorito quindi nella prima metà del sec. II d. C., sotto Traiano (il che va d'accordo col fatto che il materiale geografico più recente sembra raccolto dopo le guerre daciche e prima di quelle con i Parti, cioè tra il 107 e il 114 d. C.).

L'impero romano tra I e IV secolo

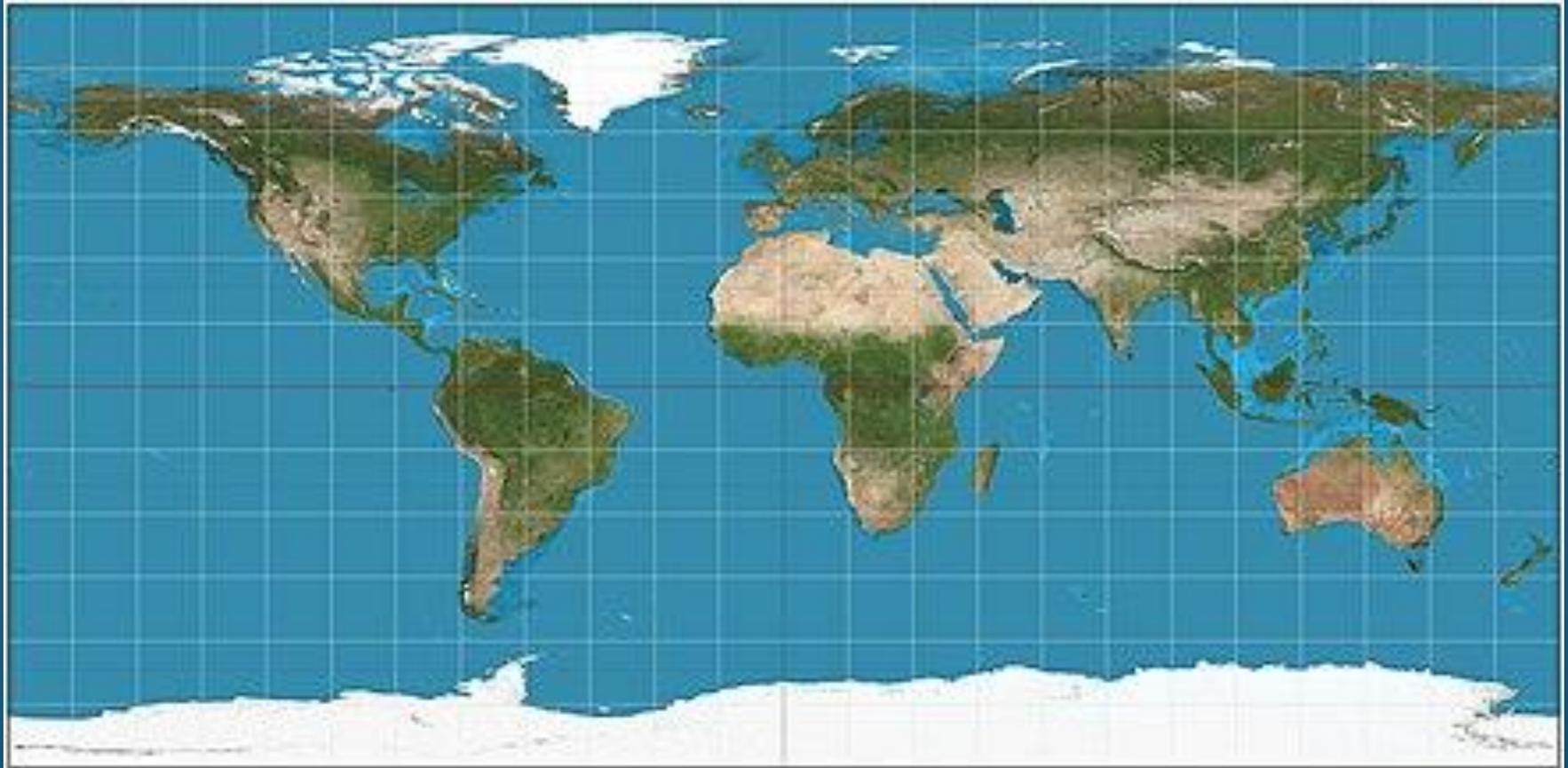


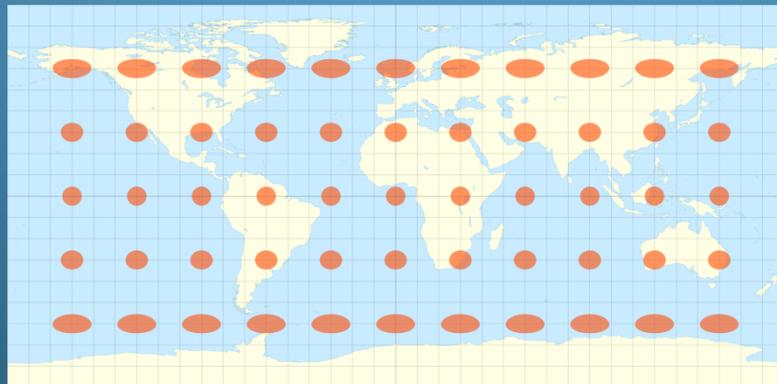
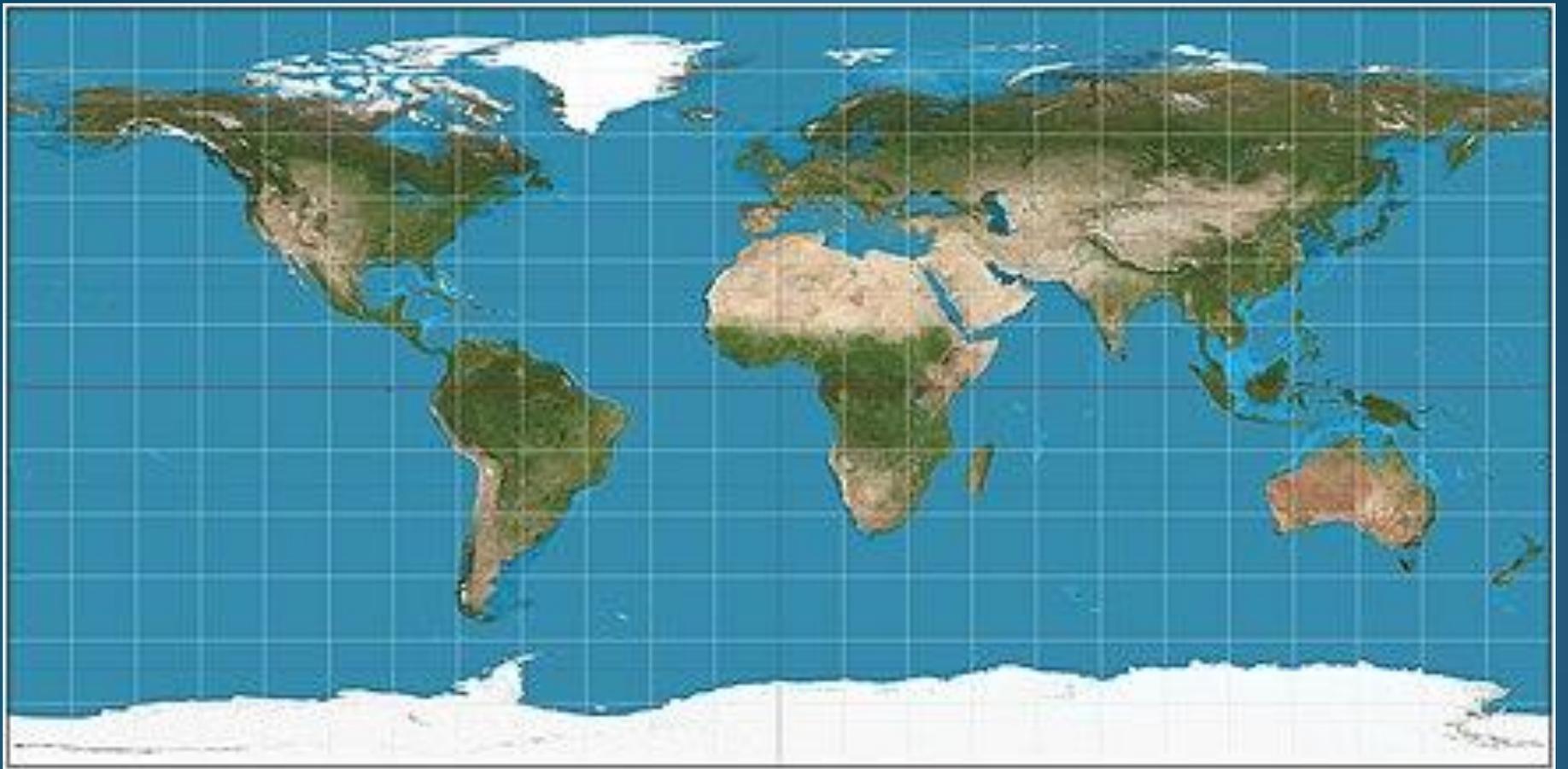
Marino di Tiro aveva realizzato una carta geografica del mondo conosciuto (oikoumene) che anticipava diverse caratteristiche dell'opera geografica di Claudio Tolomeo. In particolare, Claudio Tolomeo segue Marino nello scegliere come estremità occidentale del mondo abitato, e come meridiano di riferimento, quello passante per le Isole Fortunate e come limite settentrionale il parallelo di Thule.

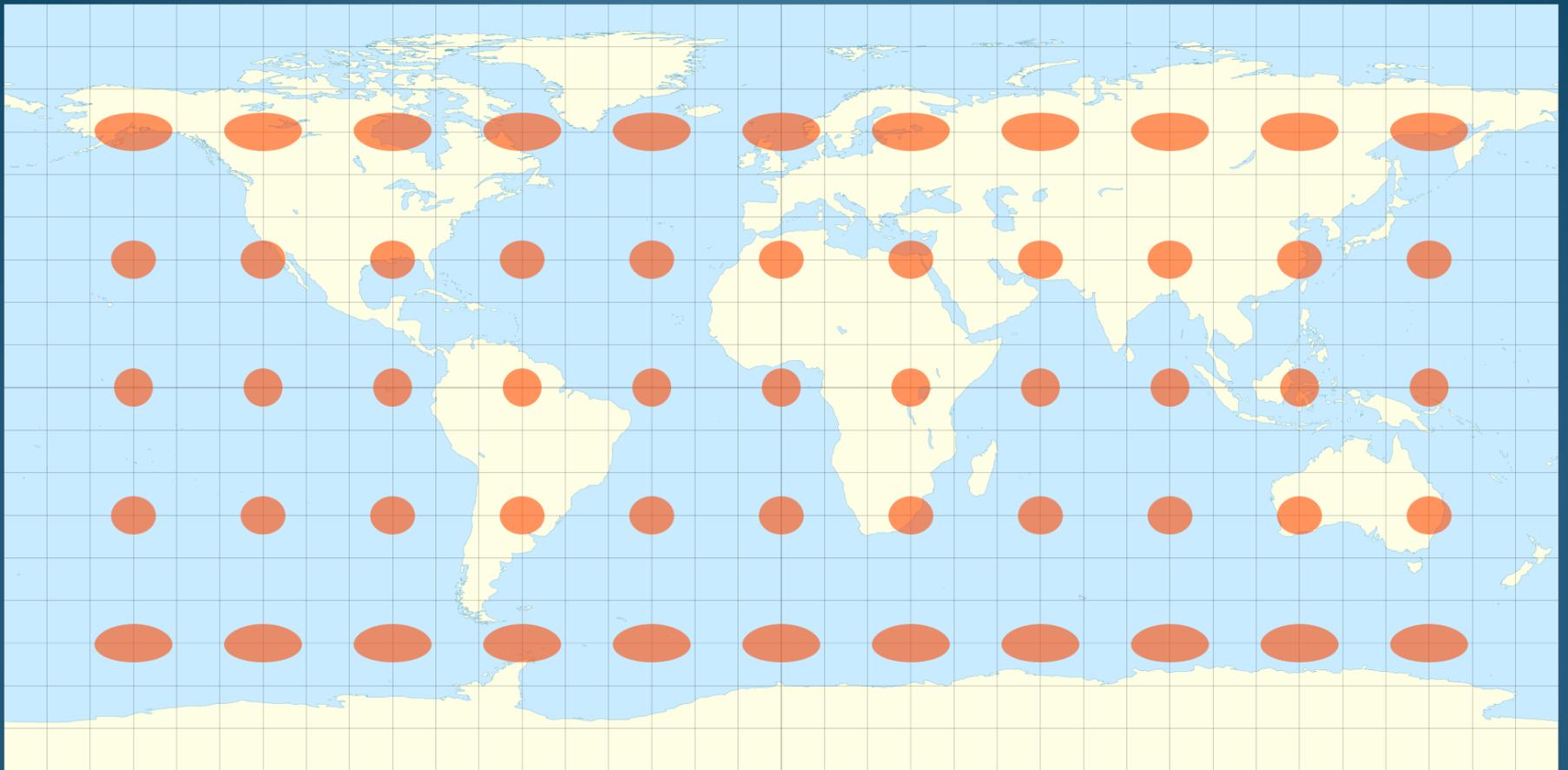
Per realizzare le sue carte Marino aveva usato una semplice proiezione cilindrica equidistante, nella quale meridiani e paralleli sono rappresentati con segmenti che formano un reticolo quadrato. Questa scelta sarà considerata accettabile da Claudio Tolomeo solo per le carte regionali e non per la carta generale del mondo abitato.



Planisfero secondo la proiezione cilindrica equidistante (il parallelo "standard" è l'equatore)







La proiezione cilindrica equidistante con gli indicatori di deformazione di Tissot

A causa delle distorsioni che introduce, questa proiezione ha scarso uso nelle carte nautiche e catastali e trova il suo uso principale nelle carte tematiche.

La proiezione consiste semplicemente nel considerare le coordinate geografiche della latitudine e della longitudine come delle coordinate cartesiane.



TOLOMEO

0

MARINO DI TIRO

350 BCE, Dicearco di Messina (350 - 290 a.C.)

Arnasso

276 BCE, Eratostene (276 - 195 a.C.)

o

290 BCE, Dicearco di Messina, fine attività 290 a.C.

135 BCE, Posidonio 135 al 51 a.C.

100, Tolomeo (100 - ca. 170 d.C.)

107, MARINO di Tiro 107-114 d.C.

Dicearco di Mess

Eratostene (276 - 195 a.C.)

Posidonio 135 al 51 a.C.

Tolomeo (100 - ca. 170 d.C.)

300 BCE | 200 BCE

100 BCE | 0 BCE

100 | 200



Claudio Tolomeo



CL PTOLEMAEO ALEX





CLAVDII PTHOLOMEI
ANDRIINI COSMOG



Clm
Pmer

equinoctiu

Oppositu p
toru

Oppositu
nea

CIRCIVS

stantes sub hoc
so sol fuerit





L'approccio di **Claudio Tolomeo** (ca. 100 - ca. 170 d.C.) alla geografia e alla cartografia fu profondamente scientifico. Ottenne ciò attraverso una delle sue maggiori opere la *Geographike Syntaxis*, che lui stesso definì "*una guida geografica alla costruzione di mappe*". Si tratta della sua opera espressamente dedicata a ciò che oggi intendiamo con i termini di "geografia" e di "cartografia".

Nei secoli successivi l'opera venne indicata semplicemente con ***Geographia***, e talvolta, in maniera impropria, con ***Cosmographia***. Di essa fa parte il primo atlante generale del mondo che sia sopravvissuto.

Mentre Tolomeo è più
frequentemente associato alla
geografia e alla cartografia,
scrisse anche opere importanti in
numerosi altri campi tra cui
l'astronomia,
astrologia, musica e ottica.

Un vero “Maestro Alfa”

Ha composto una **Tavola dei Regni**, un elenco cronologico dei Sovrani assiri, persiani, greci e romani risalenti da Nabonasar ad Antonino Pio, una storia biografica della regalità.

La sua **Analemma** era una descrizione matematica di una sfera proiettata su un piano, successivamente denominata “proiezione ortografica”, che semplificò notevolmente lo studio della gnomonica. La sua opera intitolata *Planisphaerium* [il Planisfero], descriveva una sfera proiettata sull'equatore, con l'occhio al polo, a proiezione poi detta “stereografica”.

Ma ci sono due trattati per i quali Tolomeo è più celebrato. Il primo di questi trattati è il suo **Magale Syntaxis** (ca. 141 d.C.), a composizione che tratta di astronomia e matematica, più comunemente conosciuta con il suo titolo ibrido greco-arabo, l'**Almagesto**, in cui pone le basi di trigonometria ed espone la sua visione dell'universo. Qui spiega la sua convinzione che il la terra è una sfera stazionaria, al centro dell'universo, che ruota attorno ad essa quotidianamente.

Differenza tra corografia e geografia

Secondo Tolomeo



Corografia: approccio selettivo e regionale, “anche nei confronti dei più piccoli località immaginabili, come porti, fattorie, villaggi, corsi di fiumi e simili”.



Geografia, si differenzia dalla corografia in quanto si tratta di “una rappresentazione in quadro dell'insieme mondo conosciuto insieme ai fenomeni che in esso sono contenuti”

Nella parte testuale dell'opera sono indicati gli obblighi del costruttore di mappe e la natura del materiale con cui egli ha a che fare. Questo trattato rimase comunque un'opera geografica teoretica di riferimento per tutta l'età medioevale, venendo soppiantato solo durante il secolo XVI. La geodesia moderna ancora oggi è basata su alcuni postulati contenuti in quest'opera.

Naturalmente nessun manoscritto originale dell'opera ci è pervenuto. Disponiamo soltanto di alcune copie eseguite durante il secolo XI, presumibilmente da monaci dell'Impero bizantino. Queste copie appaiono costituite di otto "libri".

Per sua stessa definizione, Tolomeo indica chiaramente che l'essenza della scienza geografica si riassume nella "costruzione di mappe" per cui, in conclusione, per lui "geografia" è sinonimo di "cartografia". Consacra il proprio approccio scientifico a questa disciplina affermando la necessità del suo studio tramite l'utilizzo della matematica.

“Dobbiamo ancora studiare il metodo per disegnare una mappa. Questa impresa può assumere due forme: la prima espone l'oikoumene in una parte di una superficie sferica, e il secondo su un piano.

Lo scopo in entrambi è lo stesso, cioè la comodità;

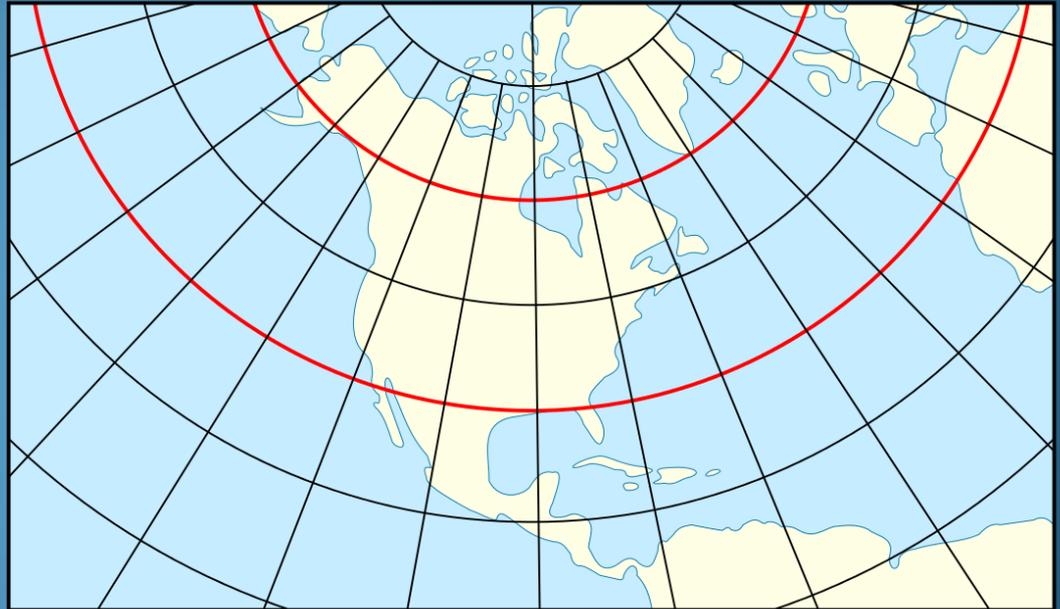
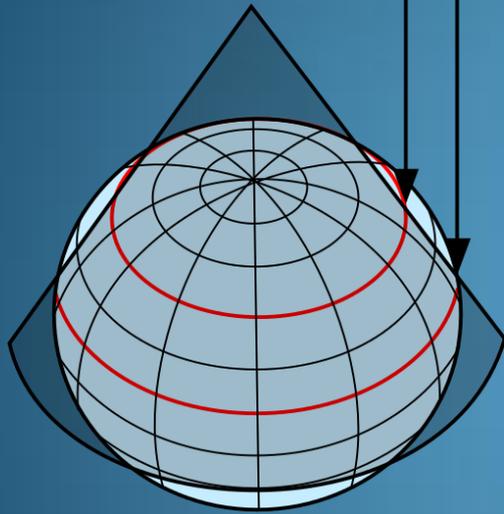
Invece lo scopo del metodo è mostrare come, senza avere un modello già a portata di mano, ma semplicemente avendo sezioni del trattato accanto a noi, possiamo realizzare la mappa nel modo più conveniente. Però il trasferimento successivo [di una mappa] dagli esemplari precedenti a quelli successivi tende a provocare gravi distorsioni nelle trascrizioni attraverso la gradualità dei cambiamenti“

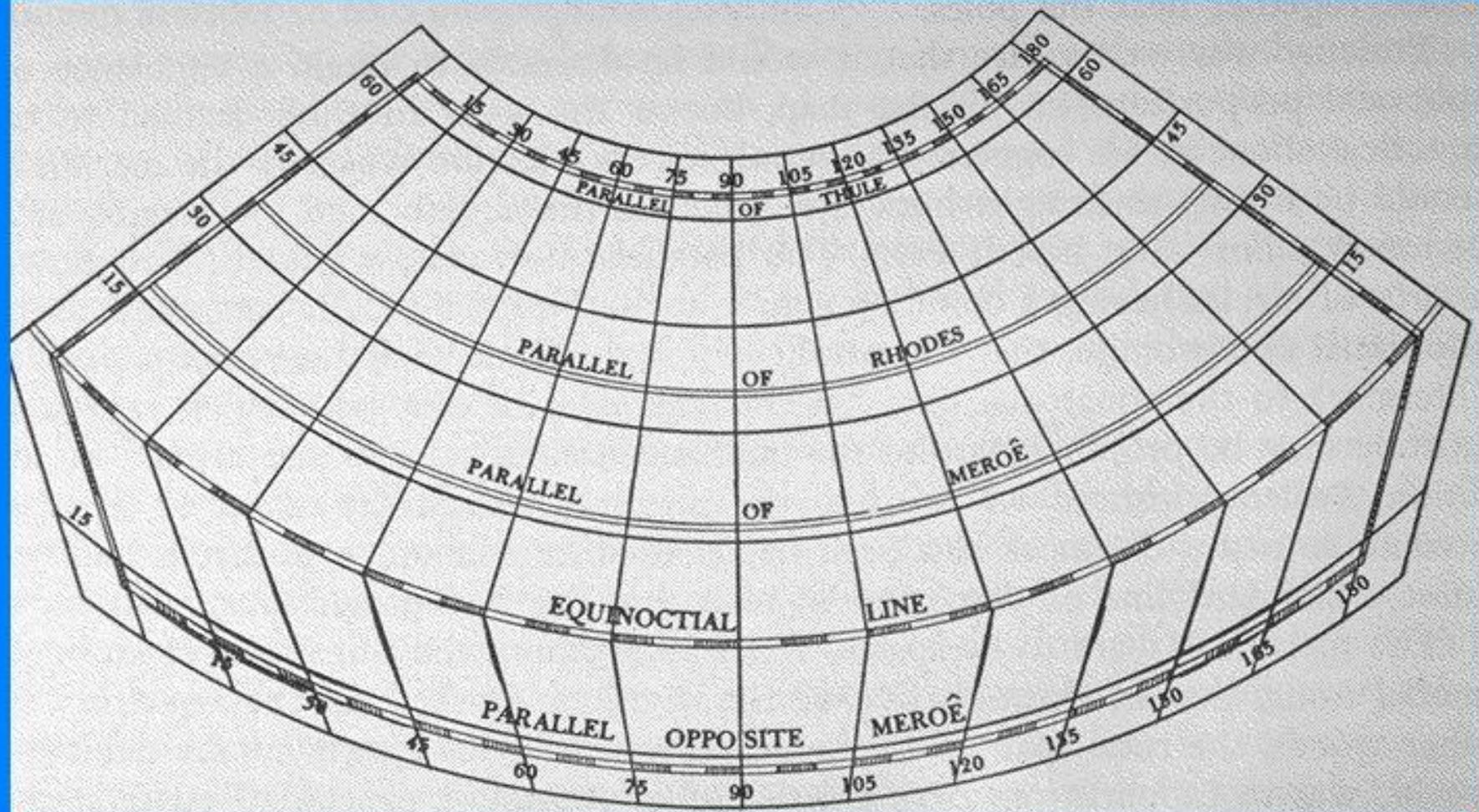
Tolomeo Libro I Geographia

Per evitare, o quanto meno ridurre gli errori che si avevano nelle proiezioni cartografiche di Marino, Tolomeo proponeva quella che oggi viene detta la **proiezione conica**.

Proiezione conica conforme di Lambert

Two standard parallels
(selected by mapmaker)





Ricostruzione della "proiezione conica" di Tolomeo

La prima proiezione di Tolomeo consisteva nel proiettare i punti della sfera rappresentativa terrestre su una superficie conica il cui asse coincideva con l'asse terrestre, e che doveva essere secante alla superficie terrestre stessa, intersecandola in corrispondenza dei paralleli di Rodi e di Thule (Islanda) (evidentemente Tolomeo prendeva con ciò in considerazione solo l'estensione del mondo abitato).

Per rappresentare poi la parte conosciuta dell'emisfero sud ricorre a un artificio grafico (piuttosto discutibile nella sua arbitrarietà): considera un parallelo a sud dell'equatore (*Equinoctialis*) e distante da esso quanto la località nordica di Meroe dista dall'equatore stesso.

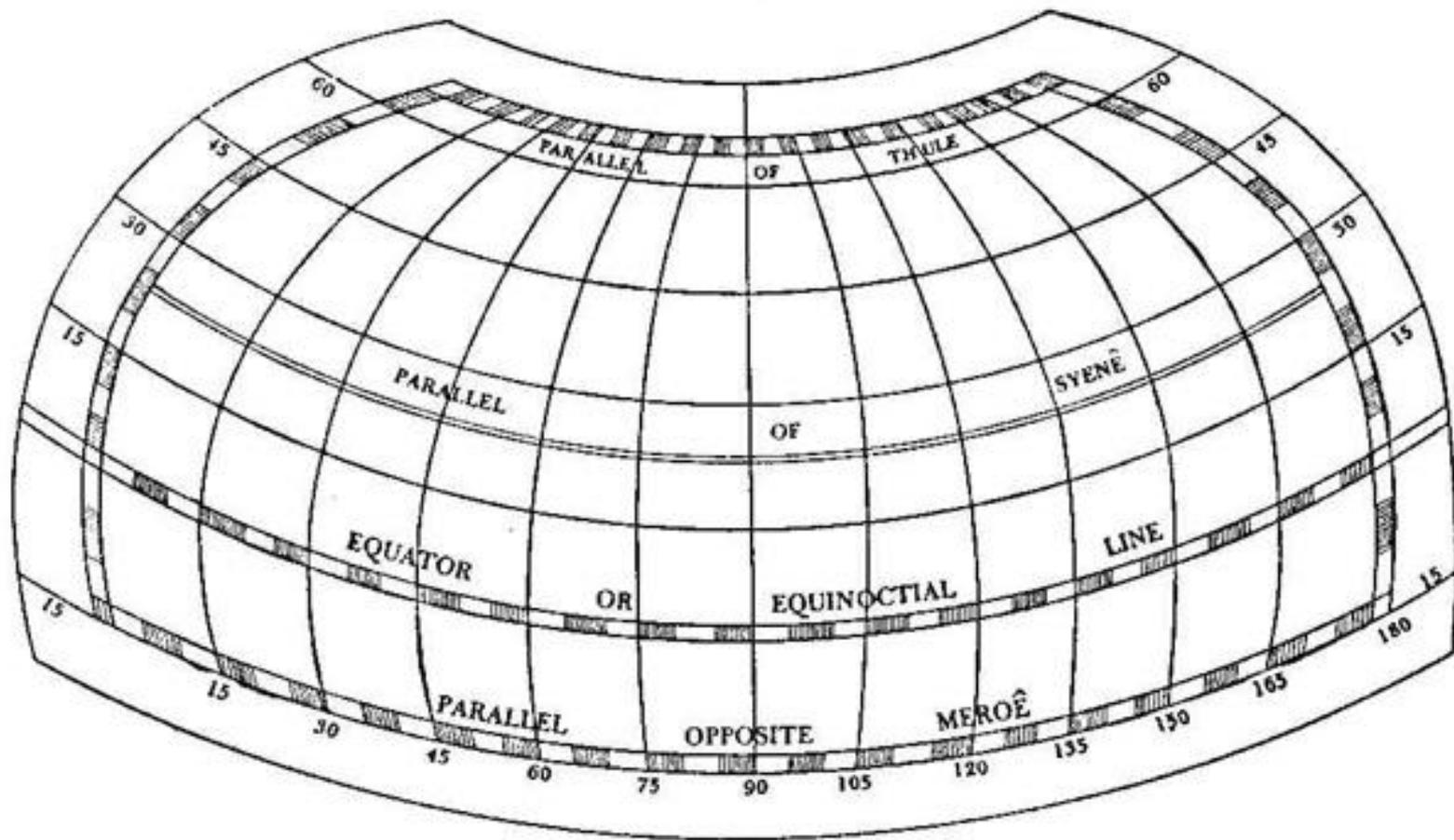


bottega fiorentina di Francesco d'Antonio del Chierico, fu acquistato (e quindi a lui dedicato) , codice di Borso d'Este.

Un aspetto sconcertante
della metodologia
cartografica di Tolomeo è
dato dal fatto che malgrado
le critiche che egli rivolse a
Marino e malgrado
l'enunciazione della sua
proiezione conica,.....

.....egli si limitò ad usare la stessa soltanto per la sua prima carta generale del mondo, mentre per le rimanenti ventisei carte regionali, fece uso della proiezione di Marino.

La seconda proiezione, che Tolomeo preferisce, è più complessa e rappresenta i meridiani non con spezzate, ma con archi di circonferenza.

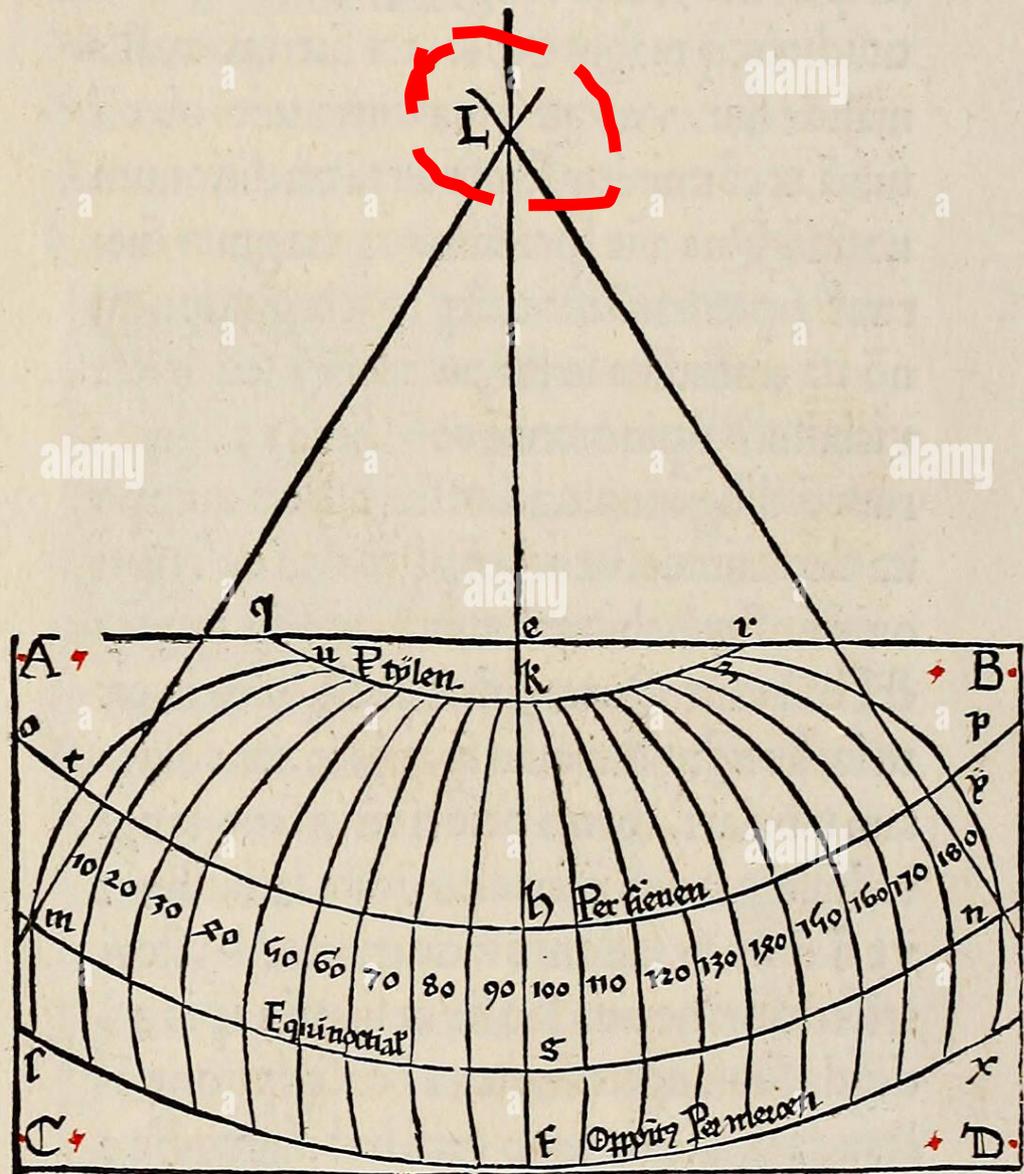


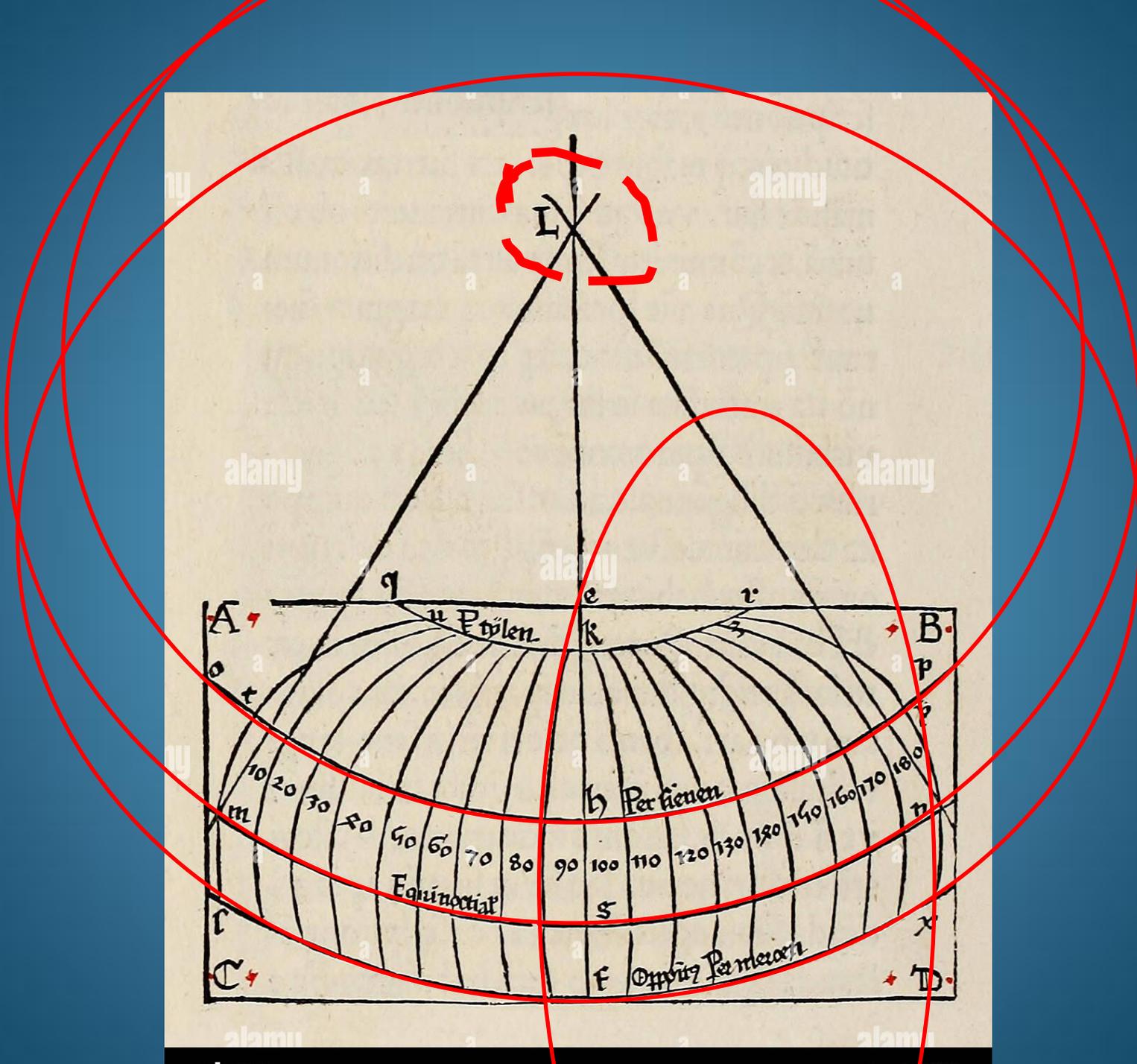
Ptolemy's modified spherical projection of the world, while giving a superior likeness to the earth's surface on a sheet of paper, and preferable to the conic projection, Ptolemy thought it more difficult.



Descriviamone brevemente la costruzione. Il meridiano centrale (90° a Est delle Isole Fortunate), o meglio la sua parte contenuta nell'ecumene, è rappresentato da un segmento verticale sul quale le distanze sono riportate proporzionalmente a quelle reali.

Sul prolungamento di questo
segmento e al di sopra di esso
Tolomeo sceglie un punto L
come centro dei paralleli.





L

A

B

C

D

u Ptolemaeus

h Per hienem

Equinoctial

F Oppositus Per meam

10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 170 180

Considera poi le circonferenze di centro C che passano per gli estremi del segmento e per il suo punto medio.

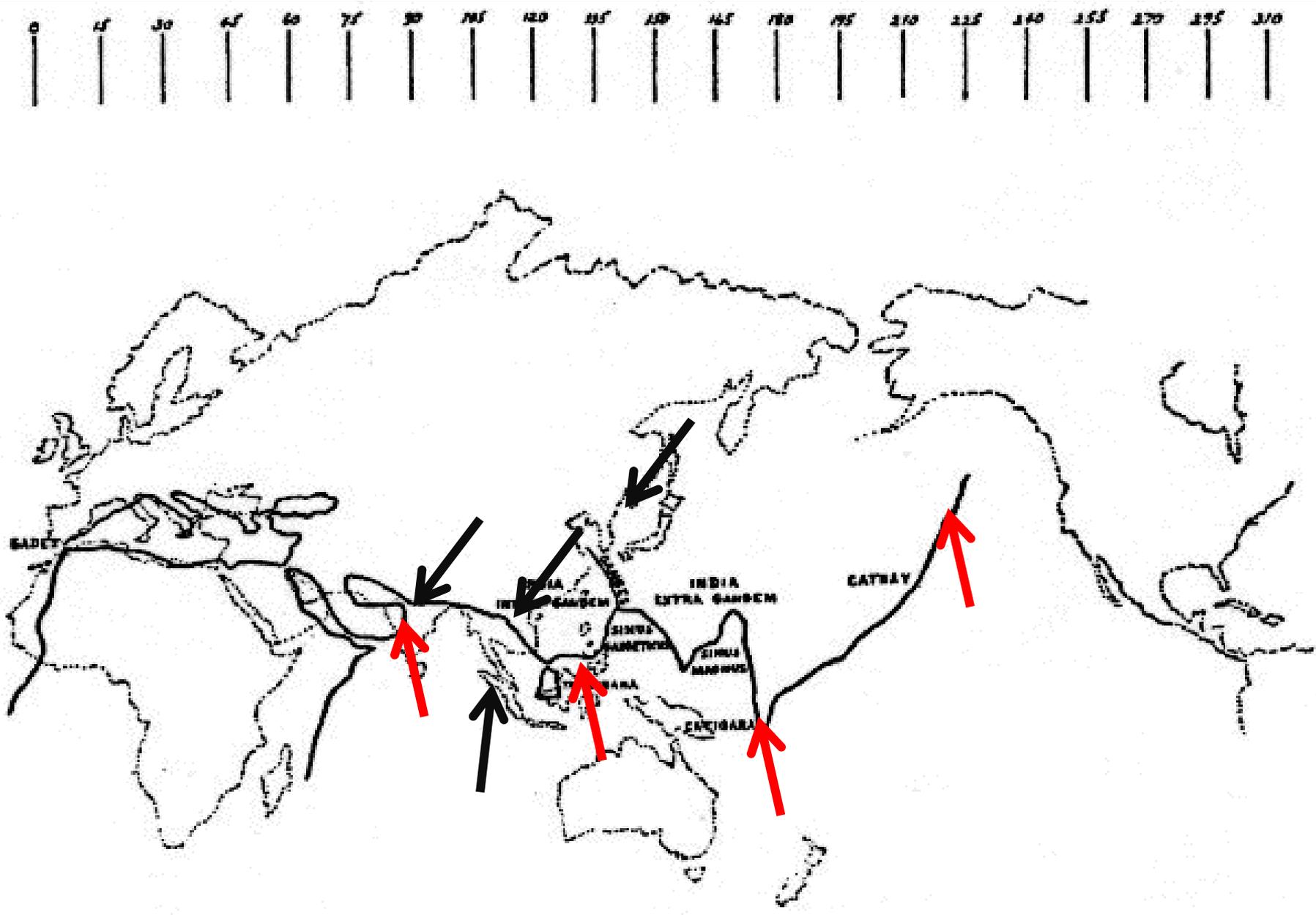
Di queste tre circonferenze traccia archi, simmetrici rispetto al meridiano centrale, che rappresentano tre paralleli: i due estremi che limitano l'ecumene (il parallelo di Thule a Nord e quello di anti-Meroe a Sud) e quello a metà strada tra i due. La lunghezza degli archi è scelta in modo da riprodurre i paralleli reali nella stessa scala usata per il meridiano centrale e ciascuno dei tre paralleli è diviso in archi eguali per individuare le longitudini a intervalli di 5° . I meridiani (tracciati ogni 5°) sono poi rappresentati con archi di circonferenza che passano per i tre punti di eguale longitudine sui tre particolari paralleli scelti. Gli altri paralleli sono tracciati con archi concentrici ai tre già tracciati, ma su di essi le distanze non sono proporzionali a quelle reali.

Non sappiamo se l'opera originale di Tolomeo sia stata da lui corredata di carte geografiche, da lui stesso redatte o sotto la sua direzione. In essa sono contenute semplicemente delle indicazioni operative nella realizzazione di carte.

I dati di Tolomeo sul planisfero sono affetti da un errore sistematico che riguarda le dimensioni della Terra.

Mentre Eratostene aveva misurato la lunghezza del meridiano con notevole accuratezza e Ipparco aveva accettato la sua misura, Tolomeo accetta il valore inferiore (pari ai $5/7$ del precedente) usato dal suo immediato predecessore Marino di Tiro.

Marino aveva immaginato un atlantico molto più piccolo tanto di quello di Claudio Tolomeo (per aver sovradimensionato l'eurasia) sia degli altri geografi greci (per aver sottovalutato la distanza tra i paralleli): queste misure furono però considerate interessanti dal matematico rinascimentale Paolo dal Pozzo Toscanelli e, soprattutto, da Cristoforo Colombo, che ne fece la base teorica per il suo progetto di raggiungere l'Oriente passando da Occidente.



Dimensionamento erroneo di Europa-Asia (tratto pieno) secondo Tolomeo

L'origine dell'errore di Marino e Tolomeo è poco chiara ed è stata diversamente interpretata.

Le longitudini, inoltre, a differenza delle latitudini, sono affette da un errore sistematico, che porta ad una sopravvalutazione delle differenze di longitudine.



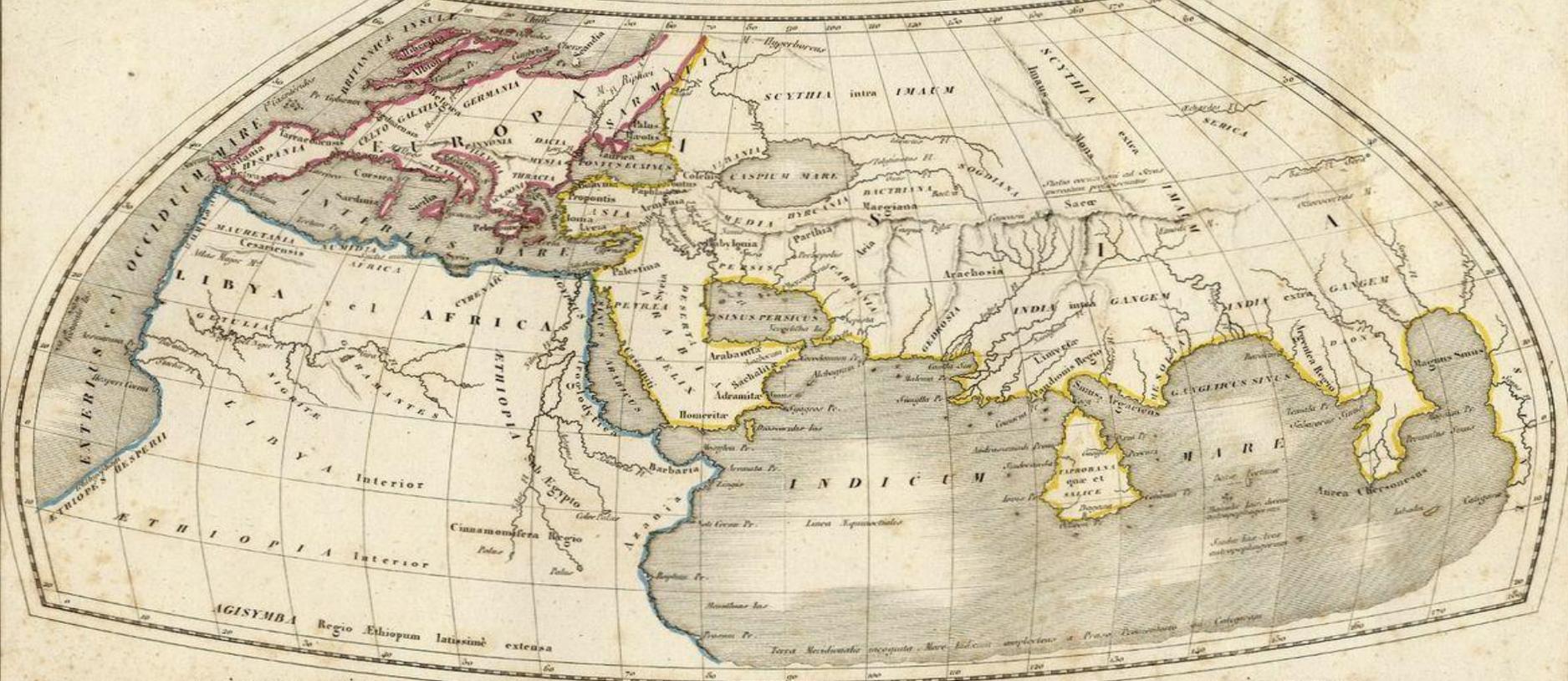
L'estensione del mondo ignoto ai tempi di Colombo

Toscanelli valutava in 130 gradi la distanza tra Lisbona e la costa orientale dell'Asia, seguendo la via dell'Occidente. Valutava in 230 gradi la distanza per la via dell'Oriente, cioè attraverso il “mondo noto”. La spiegazione più plausibile è la sopravvalutazione, basata sul testo di M.Polo, della distanza del Giappone dalla Cina, associata ad una sottostima della circonferenza della terra.

	Eratostene	Strabone	Marino di T.	Tolomeo	Toscanelli
Ampiezza della terra nota	77800 stadi	70000 st	225 gradi	180 gr	230 gr
Ampiezza della terra ignota	174200 st	182000 st	135 gr	180 gr	130 gr
Ampiezza della terra	252000 st	252000 st	360 gr	360 gr	360 gr $\Phi=33000$ Km

In realtà Lisbona ha Longitudine 9° W e Tokyo 140° E. La terra “nota” si estende per 150°. L'ampiezza della “terra ignota” è di 210°. La circonferenza della Terra è di 40000 Km. Colombo sposò le tesi più favorevoli dell'epoca. Per «*buscar el levante por el poniente*» avrebbe dovuto percorrere circa 20000 Km, anziché i 5000-6000 dei suoi calcoli. Senza l'America nel mezzo avrebbe fallito.

SYSTÈME DE PTOLÉMÉE



SYSTÈME D'ERATOSTHÈNE



SYSTÈME DE STRABON



Systemes Géographiques
DE
Ptolémée,
de Strabon & d'Eratoſthène

Le vicende successive

Tolomeo e la sua geografia vengono dimenticati fino a che un monaco bizantino, **Maximos Planudes** (1260 – 1310 dopo Cristo) riscopre l'opera del grande maestro. Planudes riesce ad acquistare un manoscritto del *Geographia* che attualmente si trova nella Biblioteca Vaticana (*Vaticano, Greco, 177*). Come lui riferisce, il manoscritto non conteneva mappe, ma soltanto le osservazioni che **Agatodemo** lasciò su come aveva realizzato la sua mappa del mondo

Cosa possiamo concludere?

La scienza geografica greco ellenistica si fondava sul mix tra:

1. sapienza geometrico-matematica affinata da un lungo lavoro teorico durato secoli
2. Attenzione alla letteratura di viaggio, correlata da misurazioni riportate dai viaggiatori
3. Presenza di centri culturali di codifica e custodia del sapere (es. biblioteca di Alessandria)

Cosa possiamo concludere?

4. Presenza di istituzioni sensibili all'organizzazione e custodia della memoria della ricerca e dei saperi

FINE