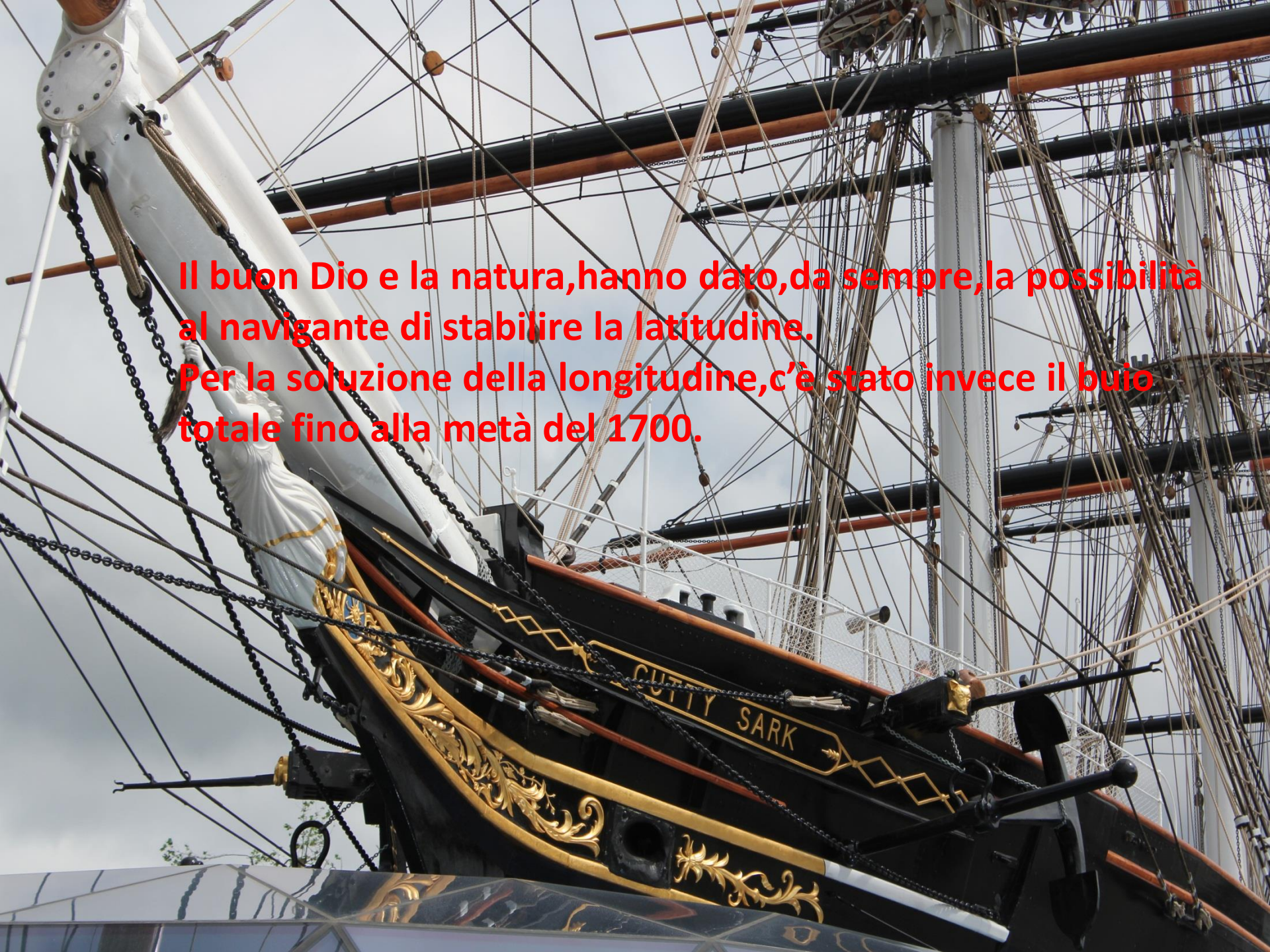
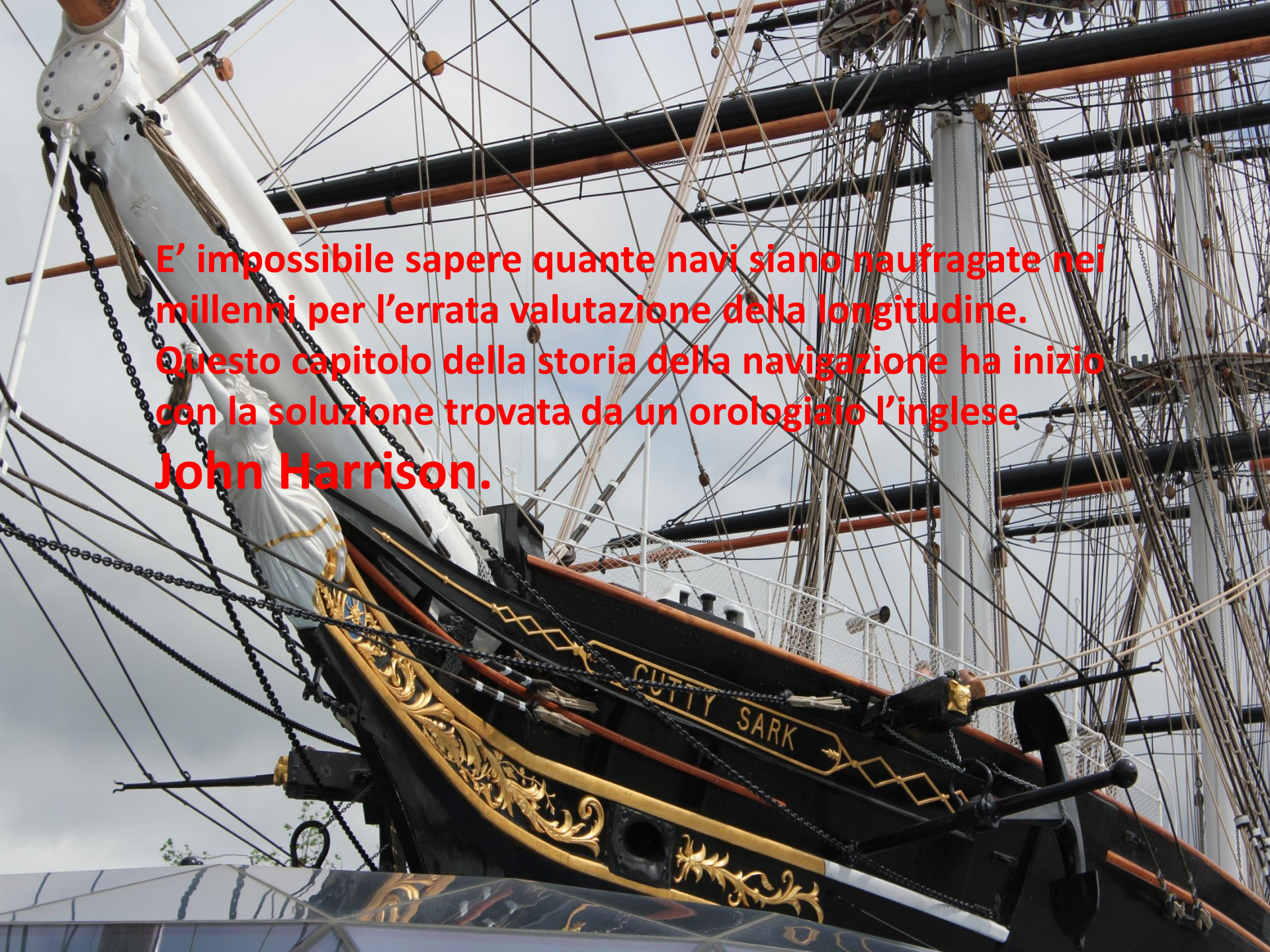
IL PROBLEMA DELLA LONGITUDINE



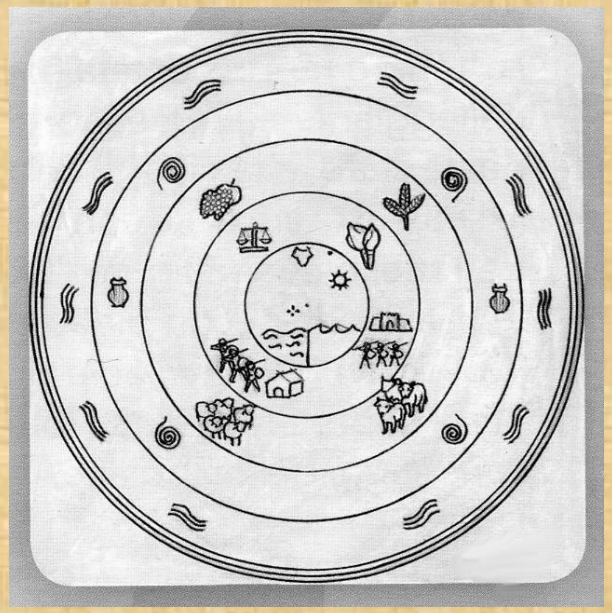
Il buon Dio e la natura,hanno dato,da sempre,la possibilità al navigante di stabilire la latitudine.
Per la soluzione della longitudine,c'è stato invece il buio totale fino alla metà del 1700.



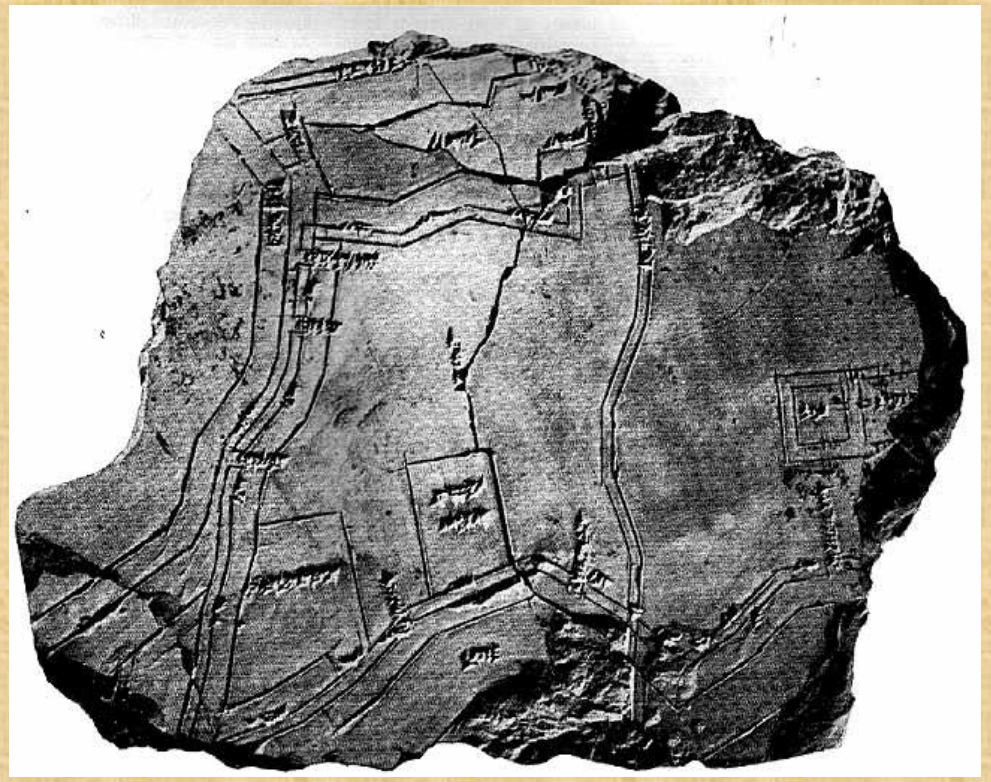
E' impossibile sapere quante navi siano naufragate nei millenni per l'errata valutazione della longitudine. Questo capitolo della storia della navigazione ha inizio con la soluzione trovata da un orologiaio l'inglese

John Harrison.

Da quando l'uomo cominciò ad esplorare il mondo, per fini sia commerciali sia espansionistici, si manifestò il bisogno di avere una comprensione della distribuzione delle terre emerse, ottenibile con una visione dall'alto della Terra (cartografia)
Alcuni secoli prima di Cristo già abbiamo notizia del tentativo di riportare su carta i confini degli stati.

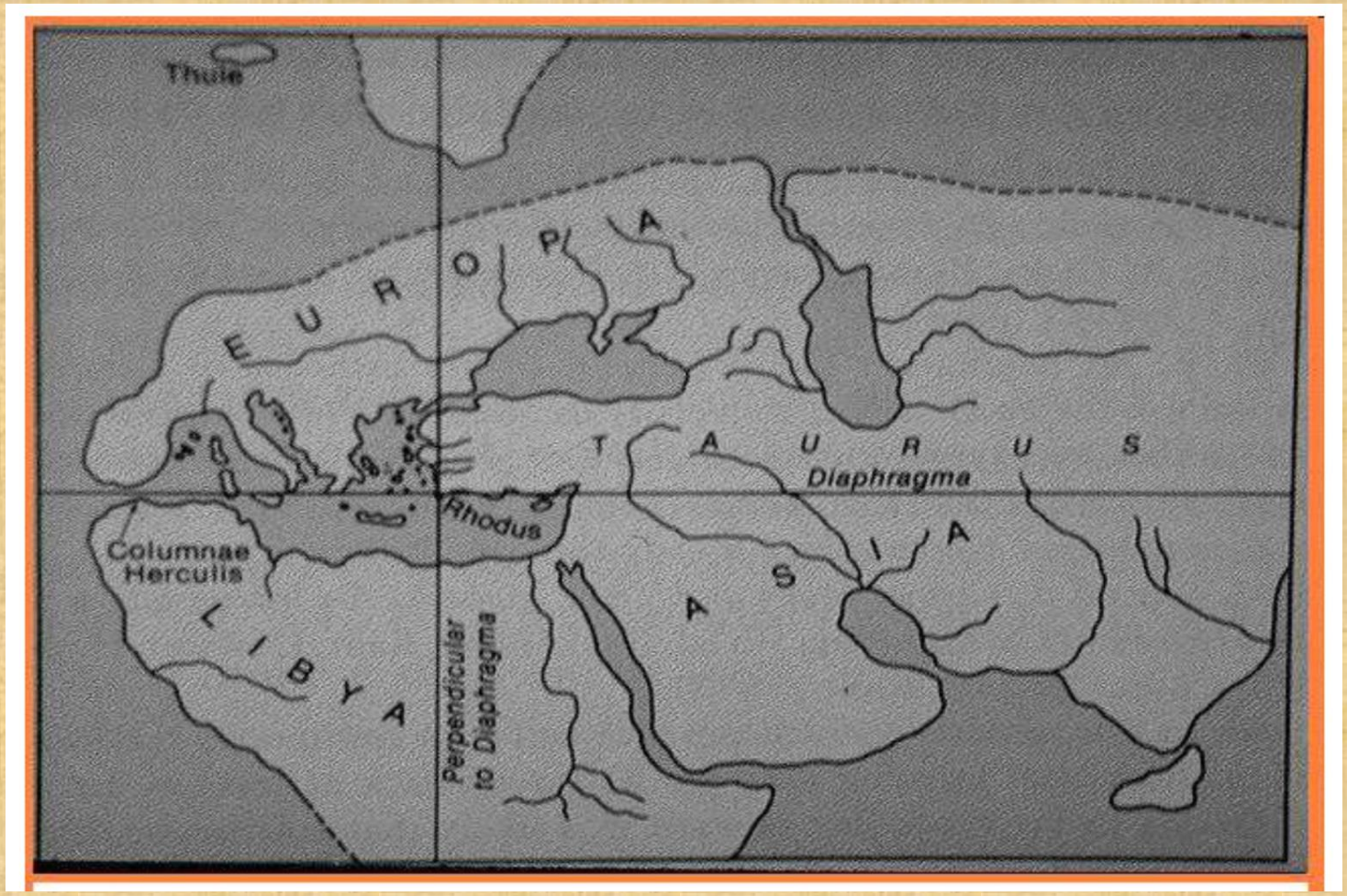


Lo scudo di Achille

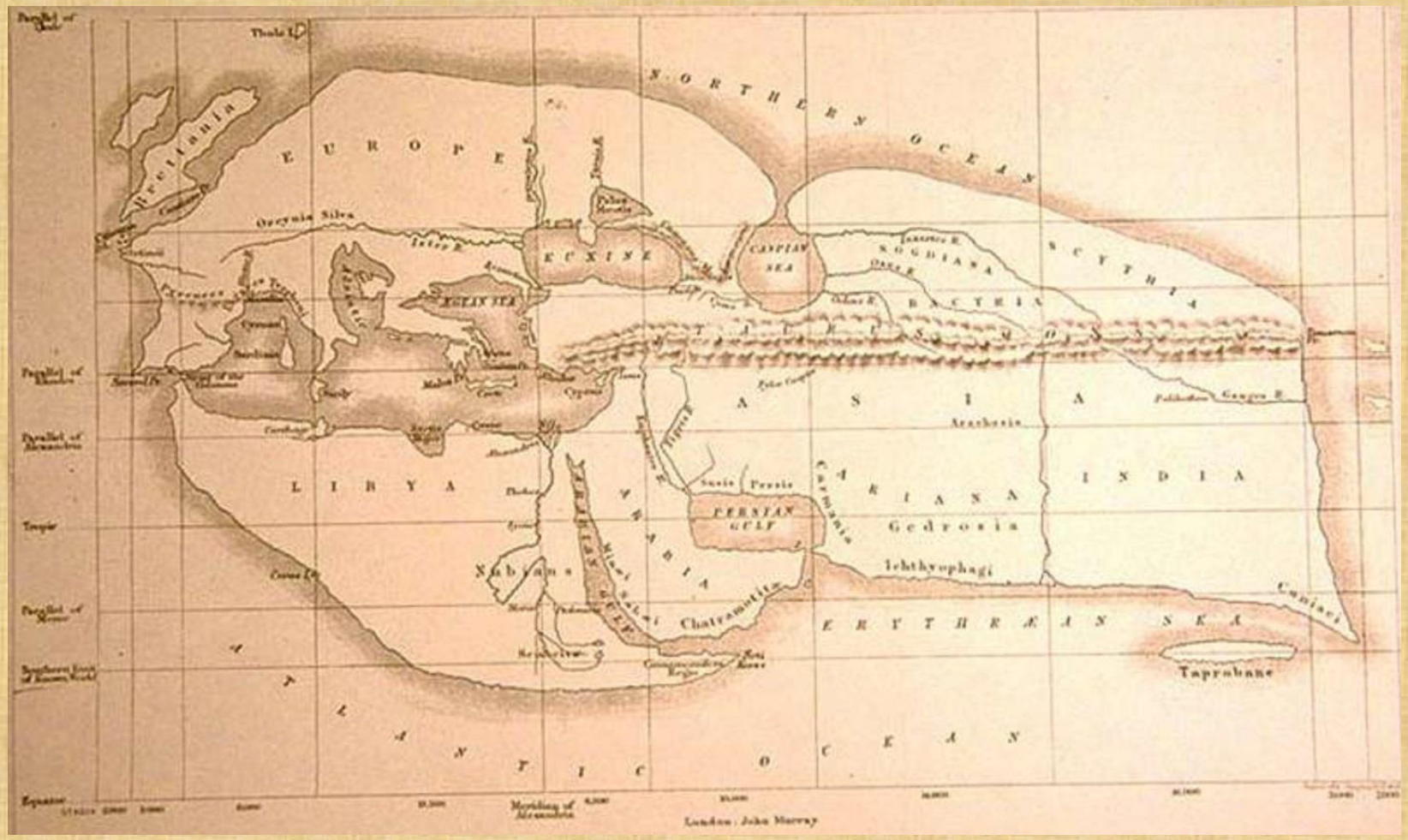


Mappa della città di Nippur (Mesopotamia) 1300 a.C.

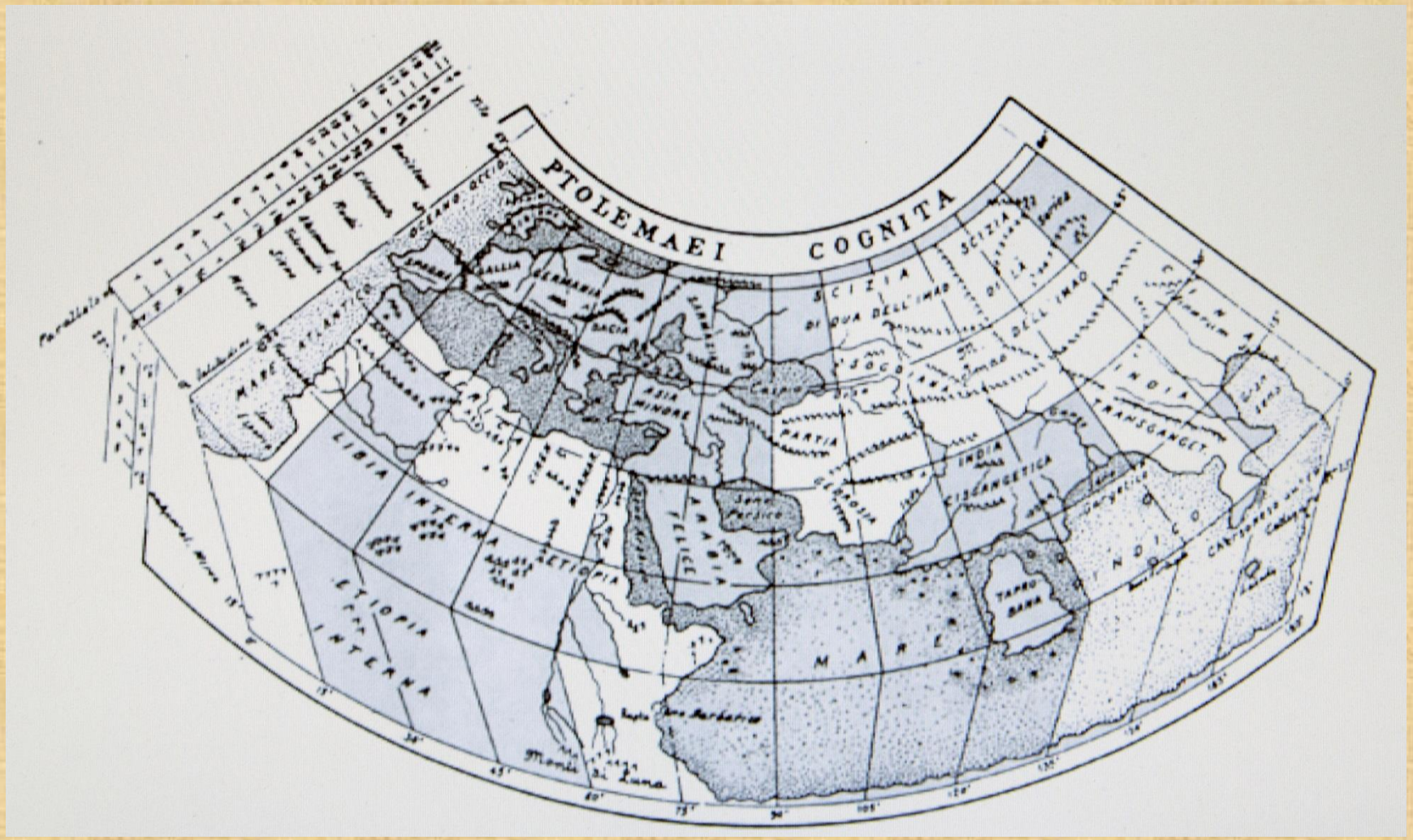
Dicearco attorno al 300 a.C. aveva individuato un PARALLELO, elencando una successione di località poste alla stessa latitudine da Gibilterra alla Persia ed il MERIDIANO che andava da Alessandria a Siene.



Fu Eratostene di Cirene (276-194 a.C.) il fondatore della geografia matematica, avendo usato sistematicamente il sistema di coordinate sferiche costituito da LATITUDINE e LONGITUDINE inventato da Dicearco da Messina



Claudio Tolomeo,astronomo e cartografo alessandrino nel secondo secolo d.C. tracciò una carta dell'*ecumene*,cioè dell'intero mondo abitato dell'epoca.
La carta di Tolomeo risulta ancora molto approssimata e imprecisa, ma rimane in ogni caso pietra miliare nella storia della cartografia.

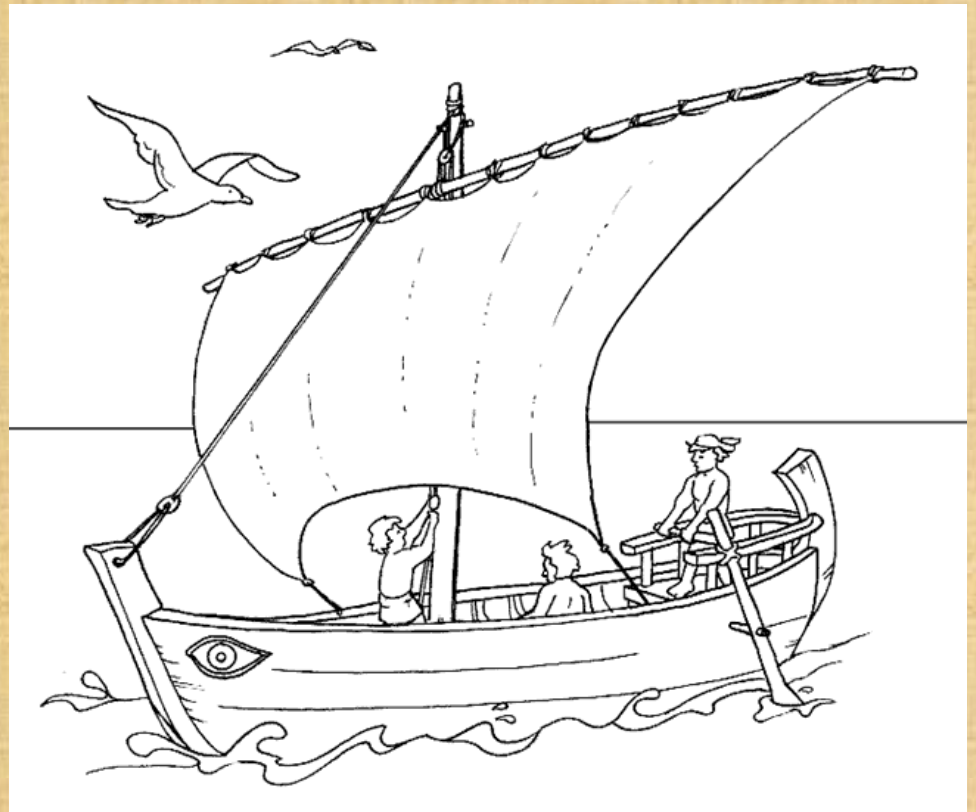


Sia le carte che le coordinate avrebbero dovuto permettere ai naviganti di orientarsi e stabilire la propria posizione anche in mare aperto. In effetti per la latitudine bastava calcolare l'altezza del Sole nella sua culminazione meridiana e si otteneva la distanza angolare tra il luogo della misurazione e il parallelo zero (equatore) tramite calcoli geometrici o matematici. Un altro buon indicatore era,restando nell'emisfero boreale, nelle ore notturne, la Stella Polare, la cui inclinazione era pari alla latitudine del luogo.

Con l'invenzione del SESTANTE si ebbe la possibilità di eseguire queste misure in maniera precisa anche in mare.

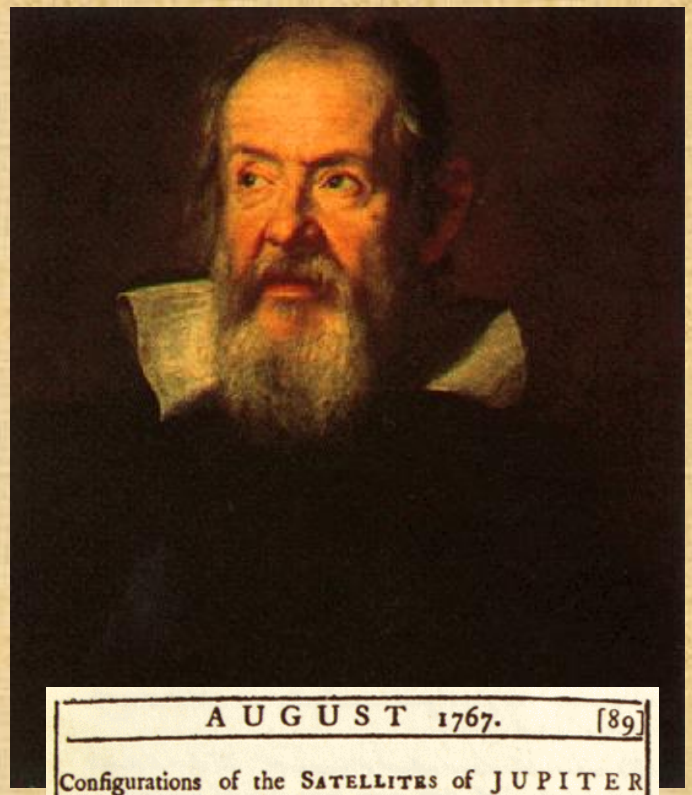
MA……..

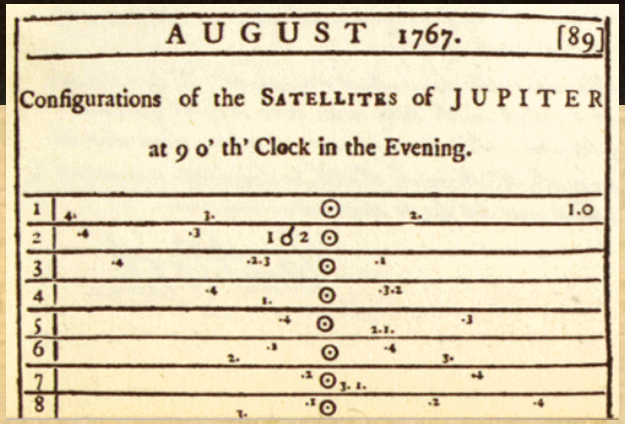
PER LA LONGITUDINE ….?



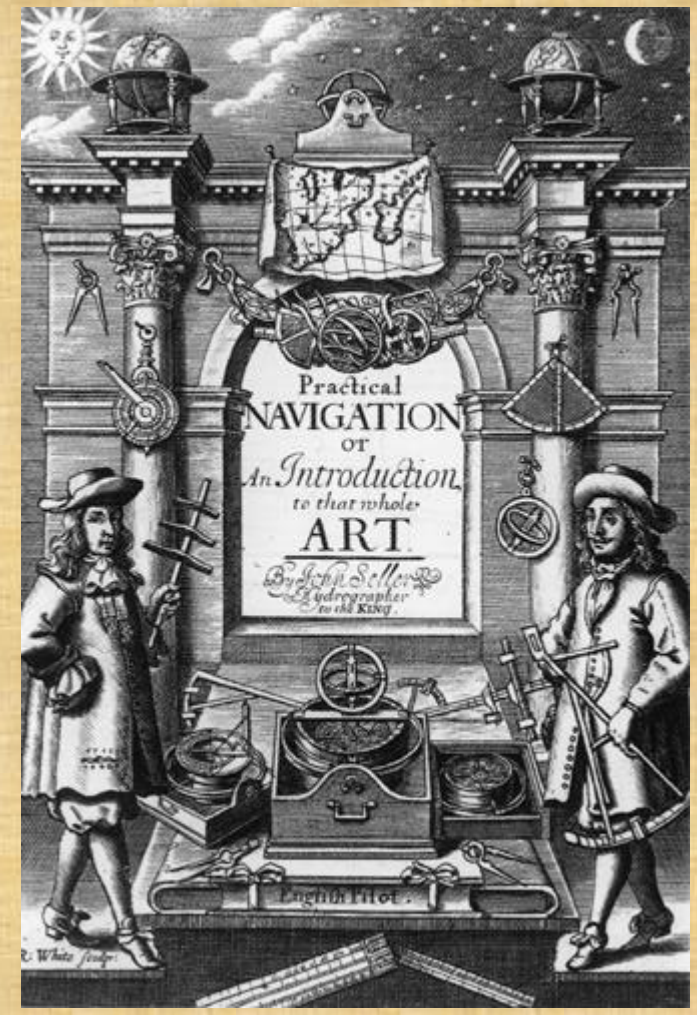
Si cercò ri risolvere il problema utilizando i più diversi sistemi, appofittando della ciclicità di alcuni fenomeni astronomici si provò ad utilizzarli come orologio naturale.
Un esempio è il metodo delle distanze lunari, proposto per la prima volta da Amerigo Vespucci.
Questo metodo nasceva dall'opportunità di prevedere l'andamento della Luna rispetto alle stelle in funzione del tempo locale, e misurando la sua distanza da stelle note si poteva calcolare il tempo del meridiano di riferimento.
Perché fosse efficace occorreva disporre,oltre a strumenti di misurazione precisi e agevoli in mare,di tavole (effemeridi) che descrivevano la posizione degli astri e gli spostamenti della Luna con esattezza. A questo scopo fu fondato l'Osservatorio di Parigi grazie all'appoggio che il medico e matematico Jan-Baptist Morin era riuscito ad ottenere dal cardinale Richelieu.

A suo tempo Galieo Galilei,scrutando il cielo con il suo telescopio,scoprì che intorno a Giove giravano quattro piccole lune, allo stesso modo in cui la Terra gira attorno al Sole. Osservando costantemente il moto di questi satelliti, chiamati Medicei, ne individuò la periodicità di fenomeni come eclissi e occultazioni. In questo modo era possibile usare questi corpi celesti come orologio naturale (e quindi utile per il calcolo della longitudine) al posto dei moti della nostra Luna. Catalogò quindi tutti gli spostamenti delle lune Medicee nel corso dell'anno e, siccome venivano dovunque istituiti premi per chi riuscisse a risolvere il problema della longitudine, presentò la sua soluzione presso la corte spagnola,fiorentina e olandese, ma non riuscì a ricevere altro che una collana d'oro dagli olandesi come incoraggiamento per il lavoro svolto. Convinto della bontà del proprio metodo progettò il cosiddetto *celatone*, un copricapo con telescopio incorporato che in mare avrebbe dovuto permettere di misurare le posizioni dei satelliti.
Fu un progetto FALLIMENTARE.





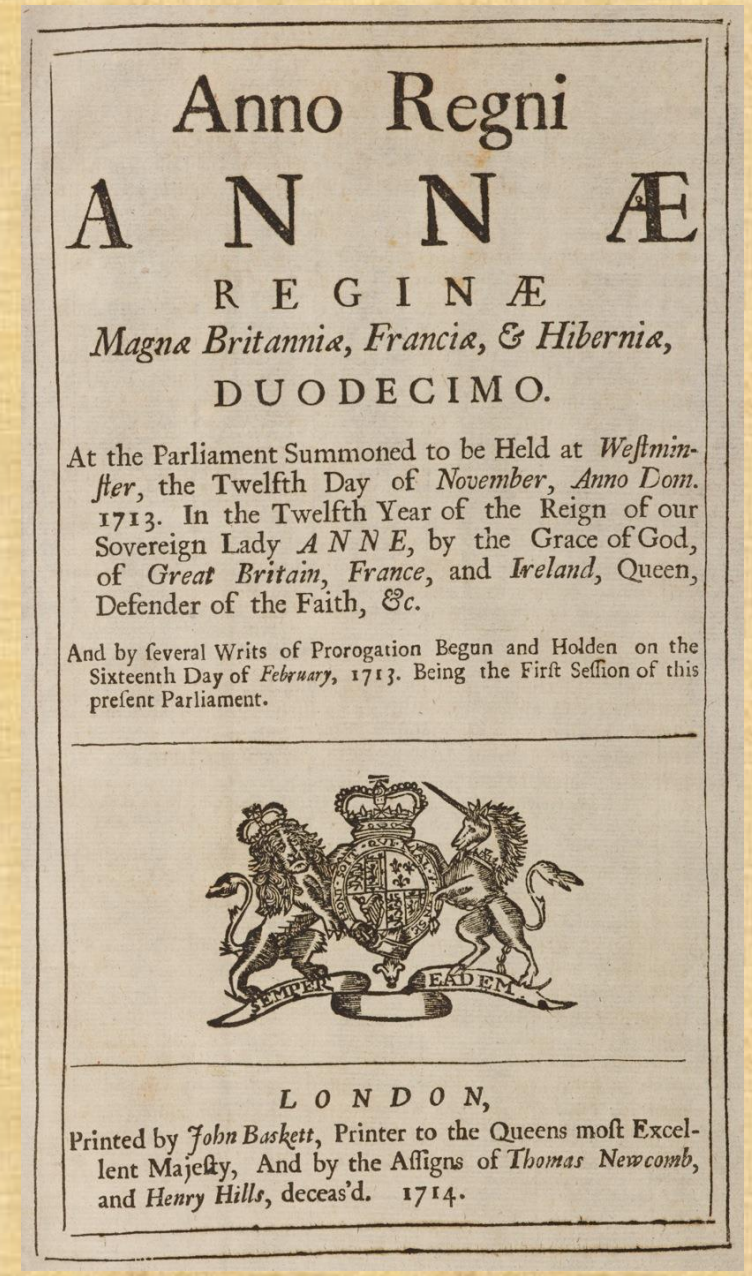
Furono ideati altri metodi, alcuni validi ma non praticabili, quello della declinazione magnetica, descritta da Edmund Halley, altri assolutamente stravaganti, come l'utilizzo di segnali sonori e visivi in mezzo all'oceano, o anche surreali come la creazione di una polvere i cui effetti avrebbero dovuto funzionare a distanza.
Addirittura furono chiamati in causa anche gli stregoni.A quanto si afferma, un cane torturato era portato a bordo della nave. A terra era lasciata una persona fidata che ogni giorno, a mezzogiorno, intingeva la benda del cane nella soluzione con una polvere,non ben identificata, capace di agire a distanza. Il cane avrebbe sicuramente emesso guaiti e il capitano avrebbe avuto un indizio del tempo trascorso.



Questi esempi per quanto assurdi,testimoniano in ogni caso, l'importanza che all'epoca assumeva il problema del calcolo della longitudine. Importanza che si era rivelata soprattutto vitale: non solo le navi,per mantenere una rotta sicura, erano costrette ad allungare il viaggio, esponendo così ancora di più l'equipaggio a malattie come lo scorbuto, ma anche, errori nel calcolo delle coordinate aumentavano il rischio di naufragio per le flotte

Quasi tutti i grandi navigatori da Cristoforo Colombo, Vasco de Gama, Vasco Munez de Balboa,Ferdinando Magellano, a Sir Francis Drakeeee, arrivarono dove arrivarono, volenti o nolenti, per grazia di Dio e benevolenza della fortuna.

IL PROBLEMA ERA SEMPRE LO STESSO. Soltanto attraverso il calcolo della longitudine si sarebbe arrivati alla conoscenza della ‘’vera’’ posizione della nave. Nel 1707, l’ammiraglio di Sua Maestà Sir Clowdisley perse quattro navi (su cinque) e oltre duemila uomini dell’equipaggio in prossimità delle Isole Shilly a sud dell’Inghilterra. Quando l’Alto Ufficiale scoprì con sgomento d’aver calcolato male la longitudine, era già tragedia…… ……e pensare che un membro dell’equipaggio li aveva insistentemente avvertiti che stavano sbagliando e fu impiccato per insubordinazione.



Anno Regni

A N N Æ

R E G I N Æ

Magnæ Britanniæ, Franciæ, & Hiberniæ,

DUODECIMO.

At the Parliament Summoned to be Held at *Westminster*, the Twelfth Day of *November*, *Anno Dom.* 1713. In the Twelfth Year of the Reign of our Sovereign Lady *A N N E*, by the Grace of God, of *Great Britain*, *France*, and *Ireland*, Queen, Defender of the Faith, *&c.*

And by several Writs of Prorogation Begun and Holden on the Sixteenth Day of *February*, 1713. Being the First Session of this present Parliament.

SEMPER EADEM

L O N D O N,

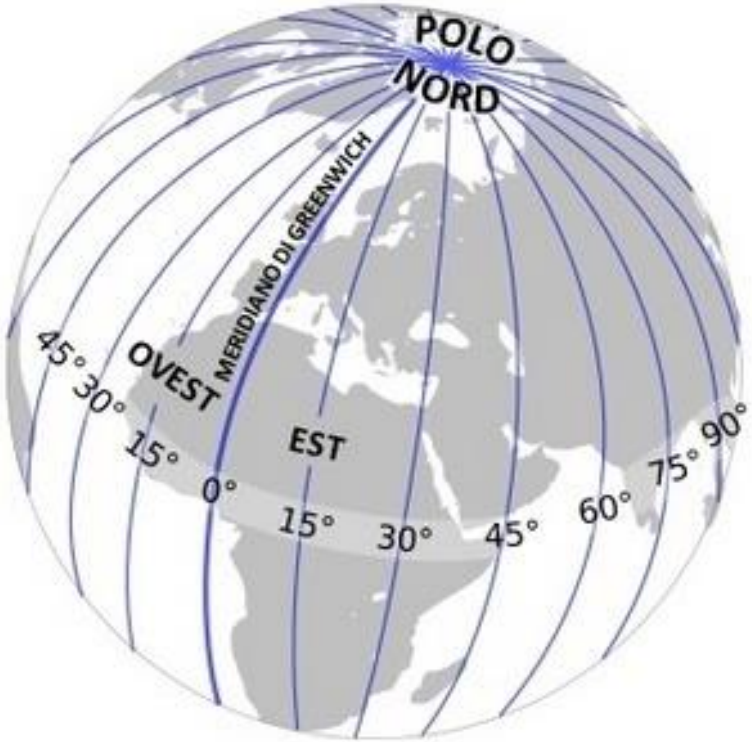
Printed by *John Baskett*, Printer to the Queens most Excellent Majesty, And by the Assigns of *Thomas Newcomb*, and *Henry Hills*, deceas'd. 1714.

IL PARLAMENTO INGLESE, CON IL CELEBRE "LONGITUDE ACT" del 1714 stanziò l'astronomica somma di 20.000 sterline circa 20 miliardi delle vecchie lire, a chi avrebbe inventato un sistema pratico e utile per il calcolo della longitudine

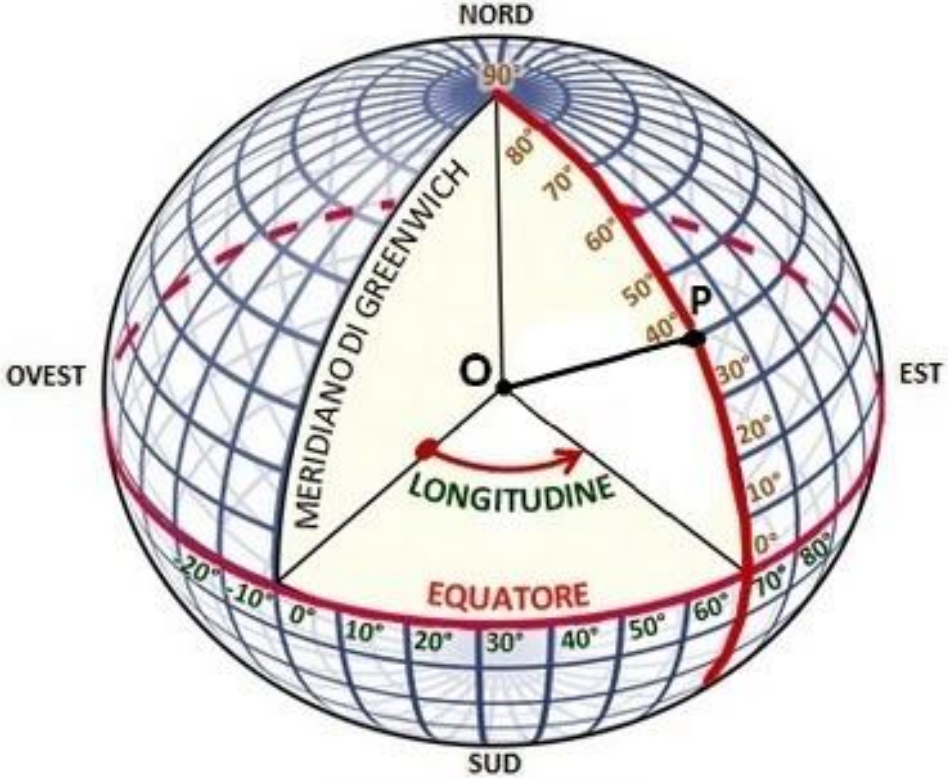
Epilogo

- Il 16 giugno 1714 il parlamento inglese emanò il cosiddetto Longitude Act, con il quale si stabilì "*una ricompensa per la persona o le persone che scopriranno la longitudine*".
- L'ammontare del premio fu differenziato a seconda della precisione raggiunta: 10.000 sterline se la longitudine fosse stata determinata con un errore di un grado, 15.000 se l'errore fosse stato di due terzi di grado, e 20.000 se l'errore fosse stato inferiore al mezzo grado.
- Per comprendere il valore di questo premio, basti ricordare soltanto che lo stipendio annuale di Flamsteed era di 100 sterline (tasse escluse...).
- Il *Longitude Act* istituì anche un collegio di giudici di grandissimo prestigio, tutti insigniti dell'ordine della Giarrettiera, che divenne noto come *Board of Longitude* (Commissione della Longitudine).

La misura della longitudine è fortemente influenzata dall'ora e per calcolare la longitudine in alto mare bisogna sapere non soltanto che ora è a bordo della nave in un dato momento, ma anche che ora è, in quello stesso istante, nel porto di partenza o in un altro luogo di cui si conosca la longitudine.Le ore segnate dai due orologi rendono possibile al navigante la trasformazione di differenza oraria in distanza geografica.Poichè la Terra impiega 24 ore per completare un'intera rotazione di 360°,un'ora equivale a un 24esimo di giro,ovvero 15°.

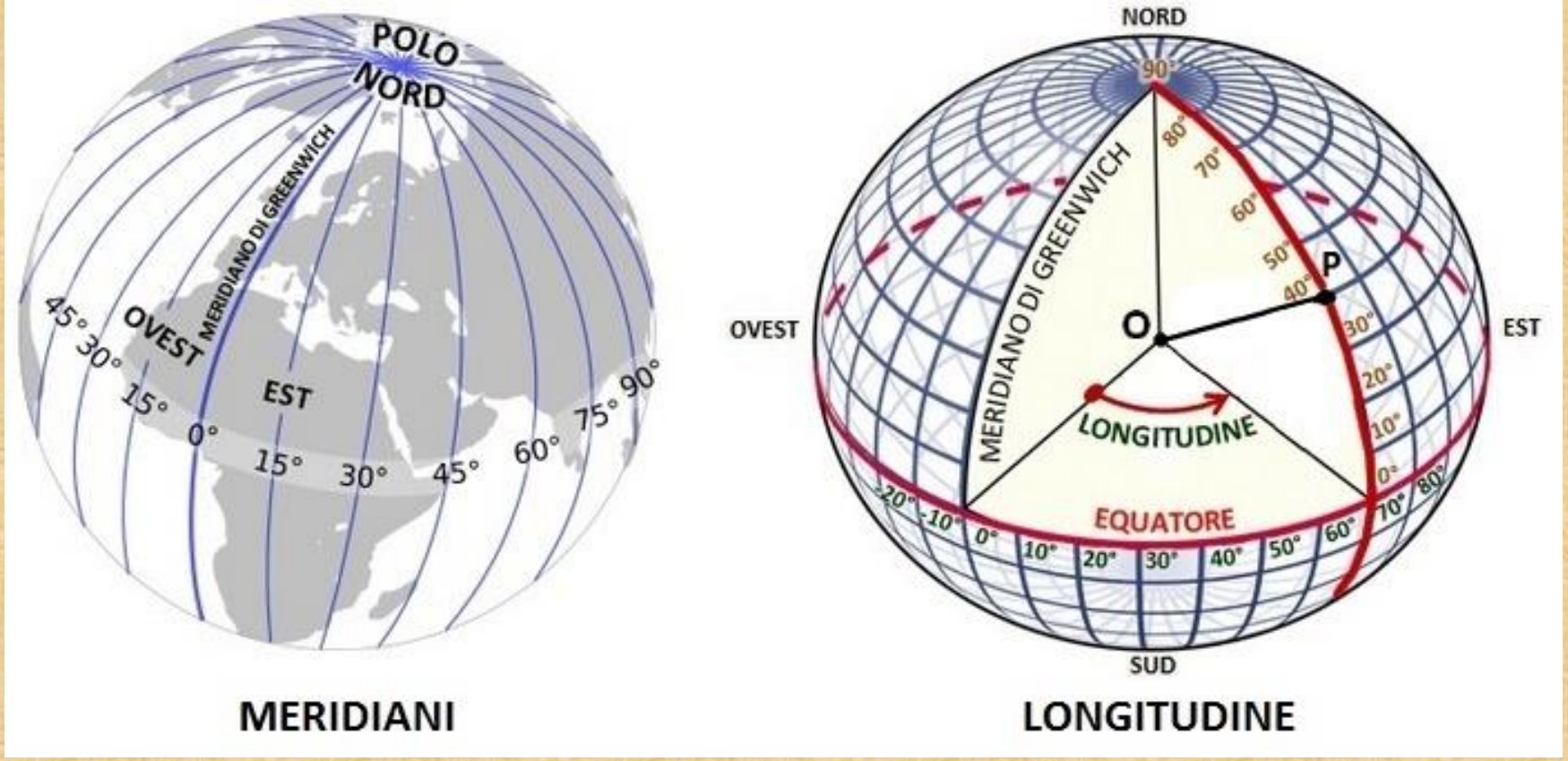


MERIDIANI

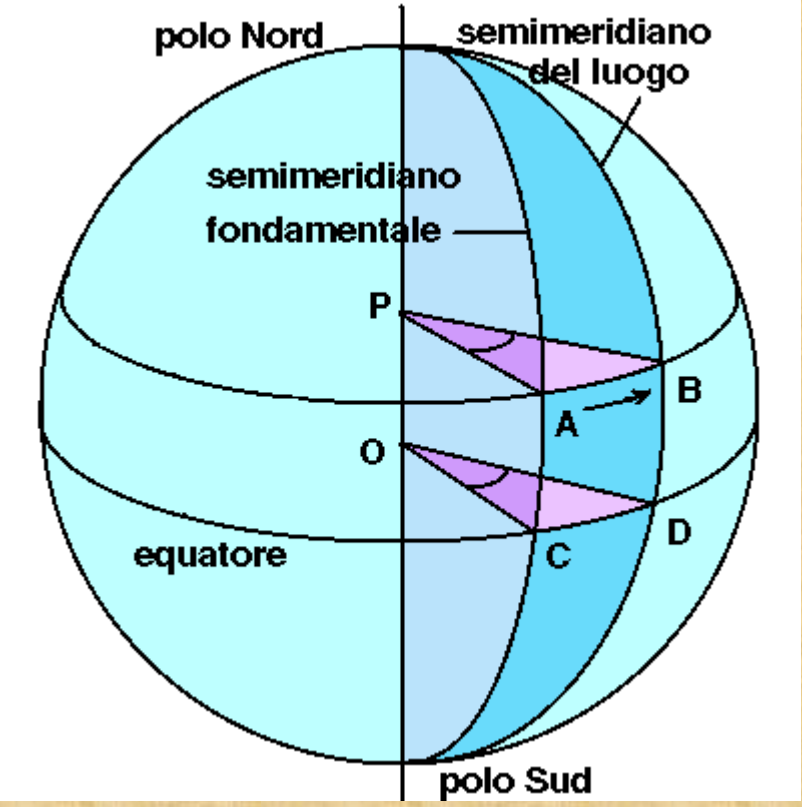


LONGITUDINE

Quindi,la differenza di un’ora tra la posizione della nave e il punto di partenza indica un avanzamento di quindici gradi di longitudine verso oriente o verso occidente. Quando in mare il navigante regola l’orologio della sua nave sul mezzogiorno (il momento in cui il sole raggiunge il punto più alto in cielo cioè lo Zenit) e quindi consulta l’orologio del punto di partenza, sa che la discrepanza di un’ora si traduce in 15 gradi di longitudine.

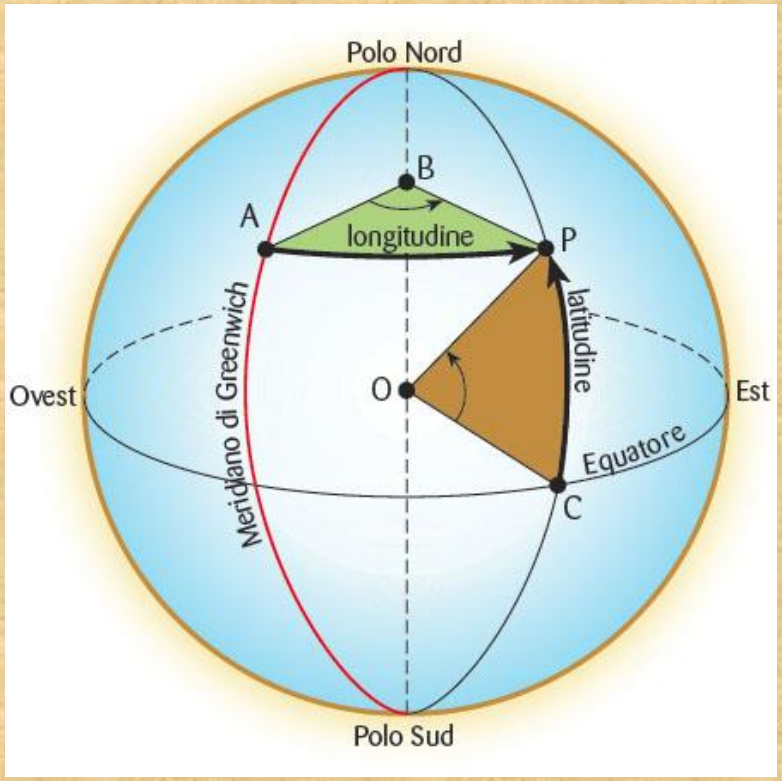


Quegli stessi 15° corrispondono anche ad una certa distanza percorsa. All'equatore,dove la circonferenza della Terra è massima, equivalgono a mille miglia nautiche. A nord e a sud di tale linea, il valore di ciascun grado misurato in miglia diminuisce. Un grado di longitudine equivale a quattro minuti in tutto il mondo, ma in termini di distanza si contrae dalle 68 miglia all'equatore ad uno zero virtuale ai poli.



Il **miglio marino** o, più precisamente, il **miglio nautico internazionale** (abbreviato con il simbolo M, NM, o, meno frequentemente, nmi, dall'inglese *nautical mile*)[1] è una unità di misura di lunghezza equivalente a 1 852 m

Infatti sapendo che la circonferenza della terra all'equatore o di un circolo massimo (meridiano e antimeridiano) è di circa 40 000 km e che ogni circonferenza è composta di 360 gradi e in ogni grado ci sono 60 primi possiamo dedurre che dividendo i 40 000 km per 21 600 primi (360×60) otteniamo la misura di 1,85185 km arrotondati per convenzione a 1 852 metri .



LATITUDINE certa e di relativamente Facile misurazione !!!!!!!!!!!!!!!!

LONGITUDINE…come misurarla e Soprattutto da dove ??????????

Il parallelo di latitudine a 0° vale a dire l'equatore è fissato da leggi della natura, è il diametro massimo del globo terrestre.L'identificazione del meridiano fondamentale ZERO invece è una decisione squisitamente politica.Nel tempo,da Tolomeo in avanti si stabilirono come meridiano ZERO,di volta in volta: le Canarie,l'arcipelago di Madera, le Azzorre,le Isole di Capo Verde,Roma,Copenaghen,Gerusalemme,San Pietroburgo, Pisa,Parigi,Filadelfia,prima di fissarlo,in modo universale,a Londra e precisamente a

GREENWICH

IL TEMPO …la soluzione del problema ????

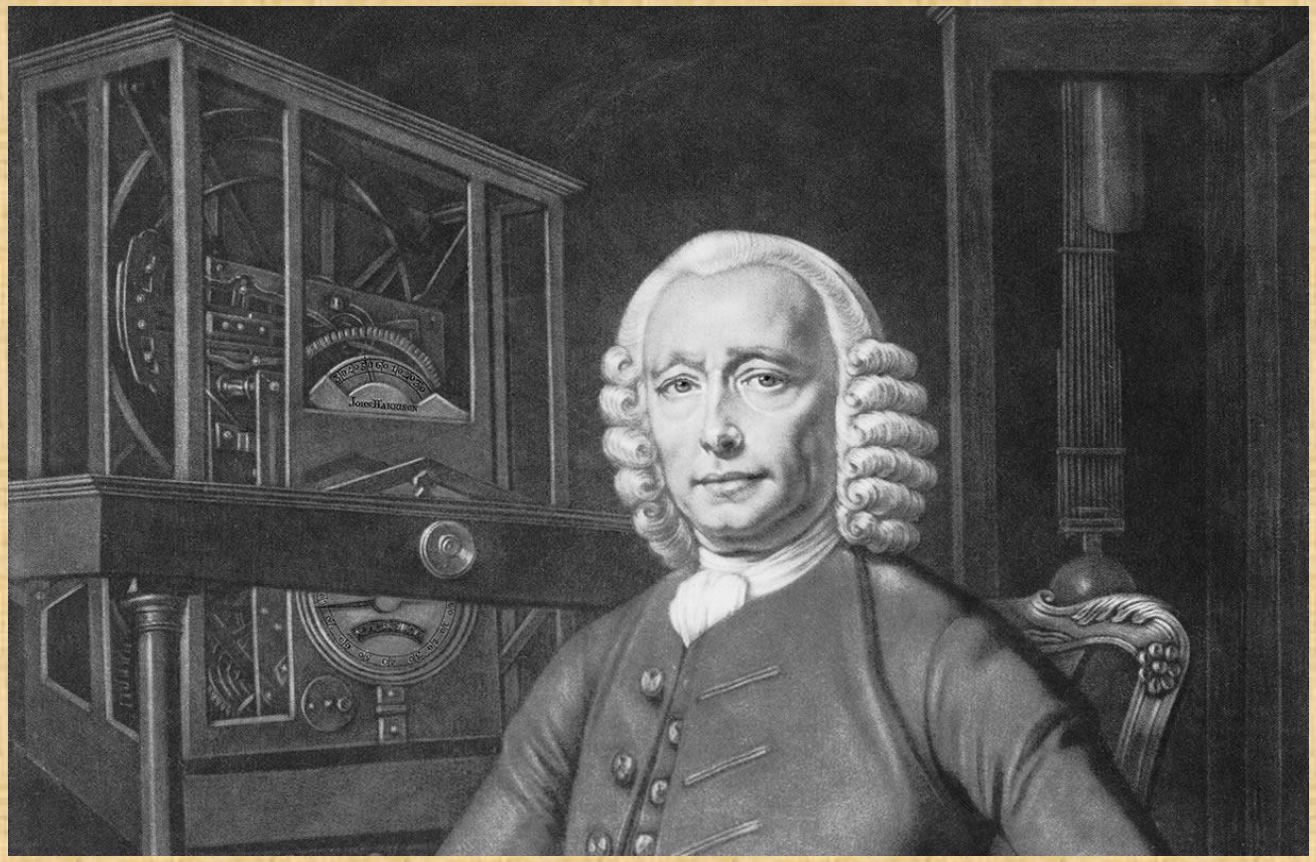
….forse si….ma come trasportarlo su una nave ??

La conoscenza simultanea dell'ora esatta di due luoghi diversi,un prerequisito del calcolo della longitudine,che oggi riusciamo ad ottenere con economici orologi da polso,era una meta irragiungibile sino a che non furono inventati gli orologi a pendolo.
Ma sul ponte di una nave,che stava rollando, tali orologi diventavano pressochè inservibili, perché acceleravano o rallentavano in modo incontrollabile e non parliamo dell'influenza della temperatura tra le zone fredde e i tropici.

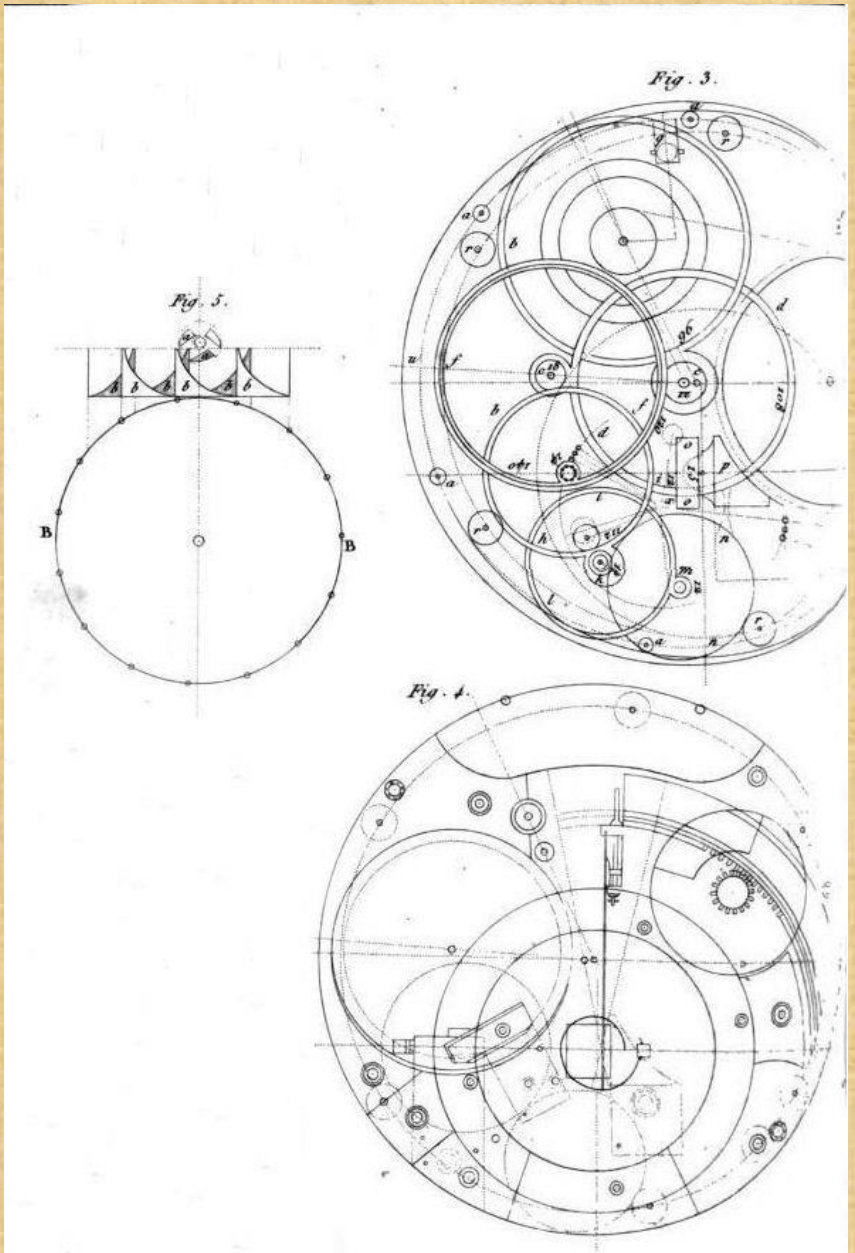
ma per fortuna dei cani e dei marinai all’orizzonte apparve John Harrison……..

Un falegname raccoglie la sfida

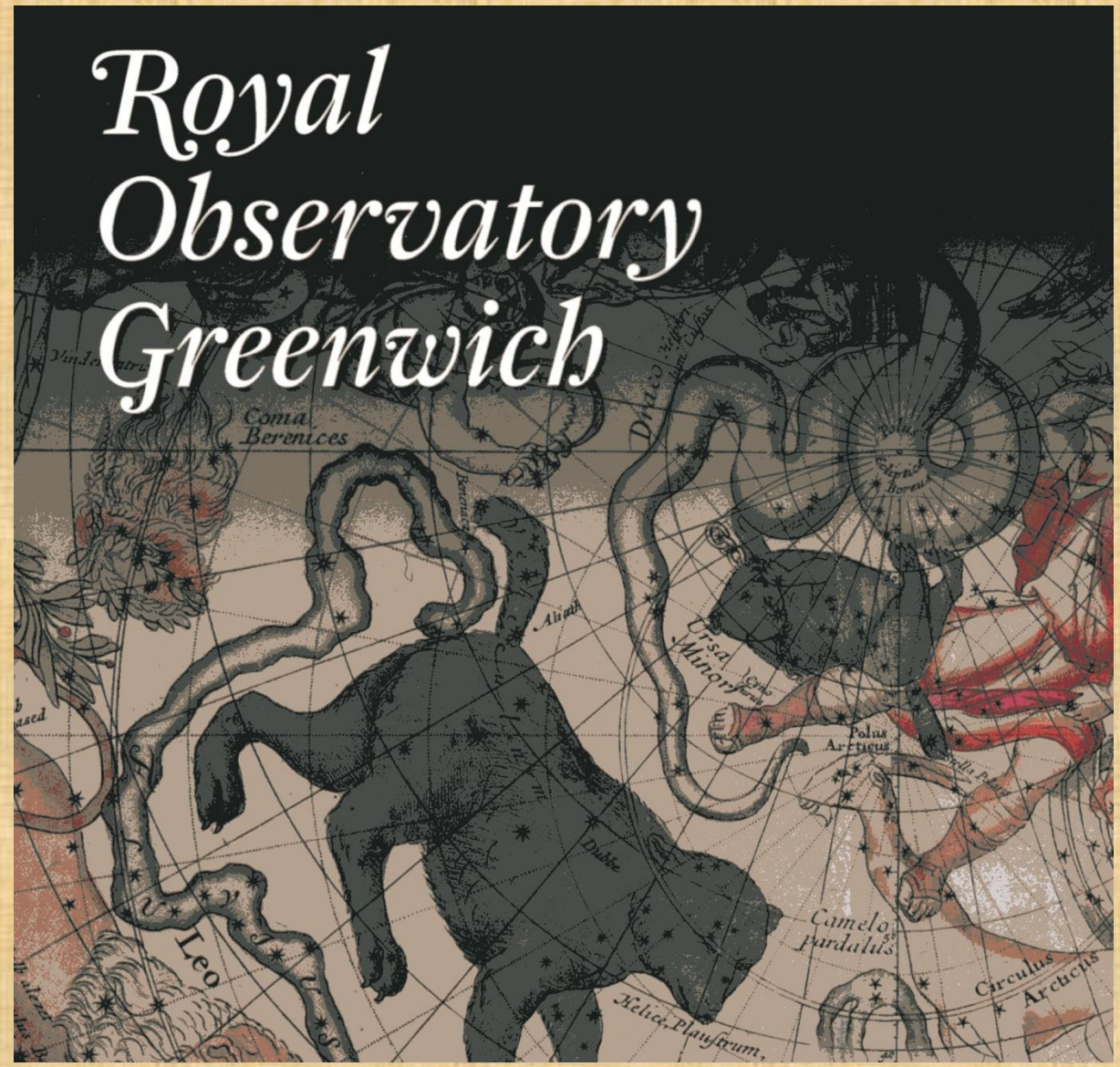
John Harrison,un falegname di campagna di Barrow Upon Humber, decise di cimentarsi con il problema della longitudine.Nel 1713,quando aveva solo 20 anni Harrison costruì un orologio a pendolo quasi tutto in legno. In seguito inventò dei congegni per ridurre l'attrito e compensare le variazioni di temperatura.
A quei tempi i migliori orologi sbagliavano di un minuto al giorno, mentre gli orologi di Harrison solo di un secondo al mese.



Harrison partì per Londra per proporre il suo progetto alla Commsissione per la Longitudine,che era autorizzata ad assegnare il premio in palio.
Harrison fu indirizzato dal famoso orologiaio George Graham da cui ottenne un generoso prestito per costruire un orologio.
Era così convinto del proprio progetto che affermò: ‘’*è sufficiente che ogni nave sia equipaggiata con un cronometro in grado di misurare l’ora esatta,* ***quella di Londra*** *ad esempio ed un semplice confronto con l’ora locale del punto dove si trova la nave, fornirebbe istantaneamente il* FUSO ORARIO’’



Royal Observatory Greenwich

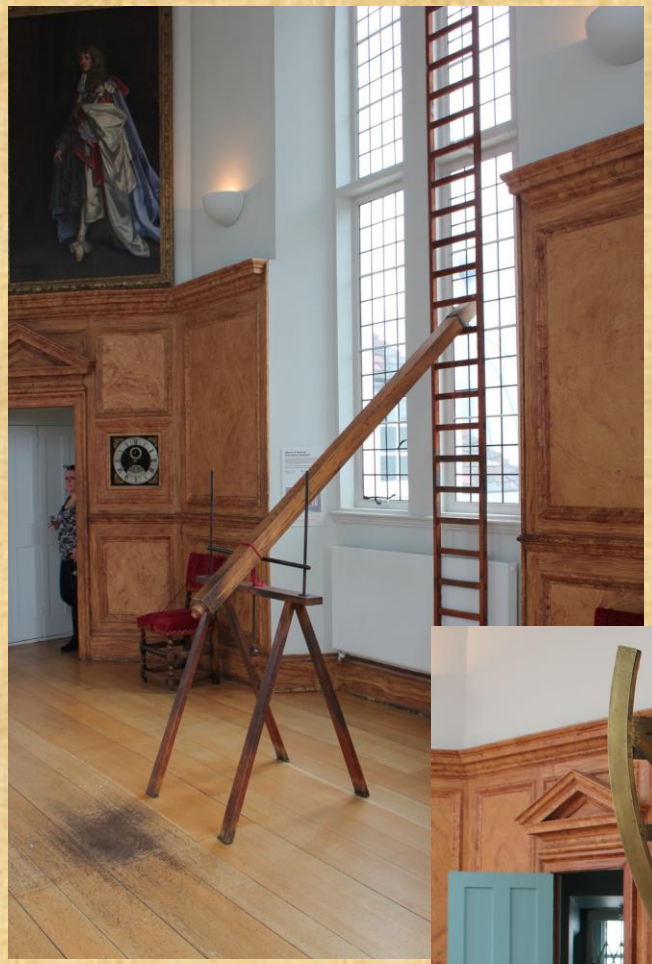


ROYAL
OBSERVATORY
GREENWICH
SHEPHERD GATENTEE
CLERKENWELL LONDON
GALVANO-MAGNETIC CLOCK
The Shepherd
24-hour Gate Clock
The Time Ball
Ordnance Survey
Bench Mark
Public Standards
of Length
BRITISH YARD
TWO FEET
ONE FOOT

HEIGHT ABOVE
MEAN SEA LEVEL
AT NEWLYN
154·70 FEET.

Parco
Millwall Park
George Green's School
Westferry Rd
A1206
Parco
Island Gardens
Tamigi
Tamigi
Millennium Leisure Park
Centro commerciale
Peninsular Park
Blackwall Tunnel Southern Approach
A206
A102
Westcombe Park
Museo marittimo
Cutty Sark
University of
Greenwich
Maze Hill
Greenwich Market
DEPTFORD
Edward St
A200
B208
St. Paul's
Churchyard
Gardens
Deptford
Greenwich
Royal Observatory
Greenwich
Greenwich S St
VANBRUGH
PARK
Dover Rd
Club di rugby
Blackheath Rugby
Football Club Ground...
Old Dover
A207
New Cross Rd
A2209
The
Wilderness
(Deer Park)
Charlton Way
Deptford Bridge
Florence Rd
A2210
A2
DEALS GATEWAY
Lewisham Rd
Blackheath Hill
B212
Parco
Blackheath
A2213
Lewisham Way
SAINT JOHN'S
Brookmill
Park
St Johns
Elverson Road
Lewisham
Southwark College
Kidbrooke Park Rd
KIDBRO
Mappa
Google
3D

Flamsteed House
Shepherd Gate Clock
Prime Meridian
38-Inch Telescope Dome
Coffee Cabin
Parco
The Old Royal
Observatory Garden
Altazimuth Pavilion
Peter Harrison
Planetarium
The Avenue
Blackheath Ave
Royal Observatory
Greenwich
Negozio di souvenir
Greenwich
Astronomy Shop
Gagarin Terrace
Greenwich Park
Toilets North
Google
Mappa
3D



Patrons of the Royal Observatory, Greenwich

The two portraits hanging above the replica Tompion clocks depict Royal Patrons of the Observatory. King Charles II was the Observatory's founder and first Royal Patron. He signed a royal warrant ordering it to be built on 22 June 1675.

James II was the Royal Patron from 1685–89. The original portrait, by Lely, is currently in the Royal Hospital Chelsea.

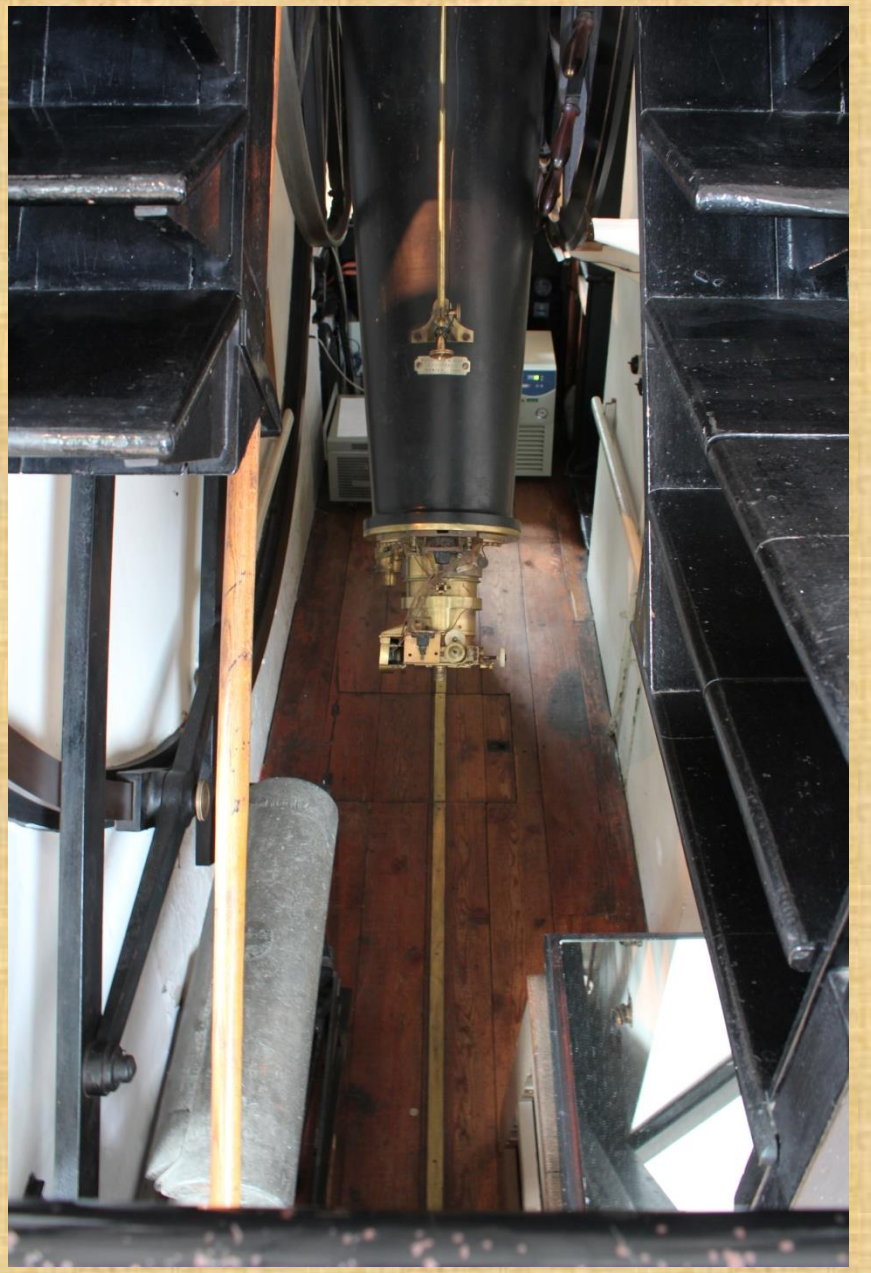
Left:
King Charles II (1630–85)
by Peter Lely
oil on canvas, about 1670
BHC2609

Right:
King James II (1633–1701)
by Mavis Johns, after Sir Peter Lely
oil on canvas, about 1984
BHC4172

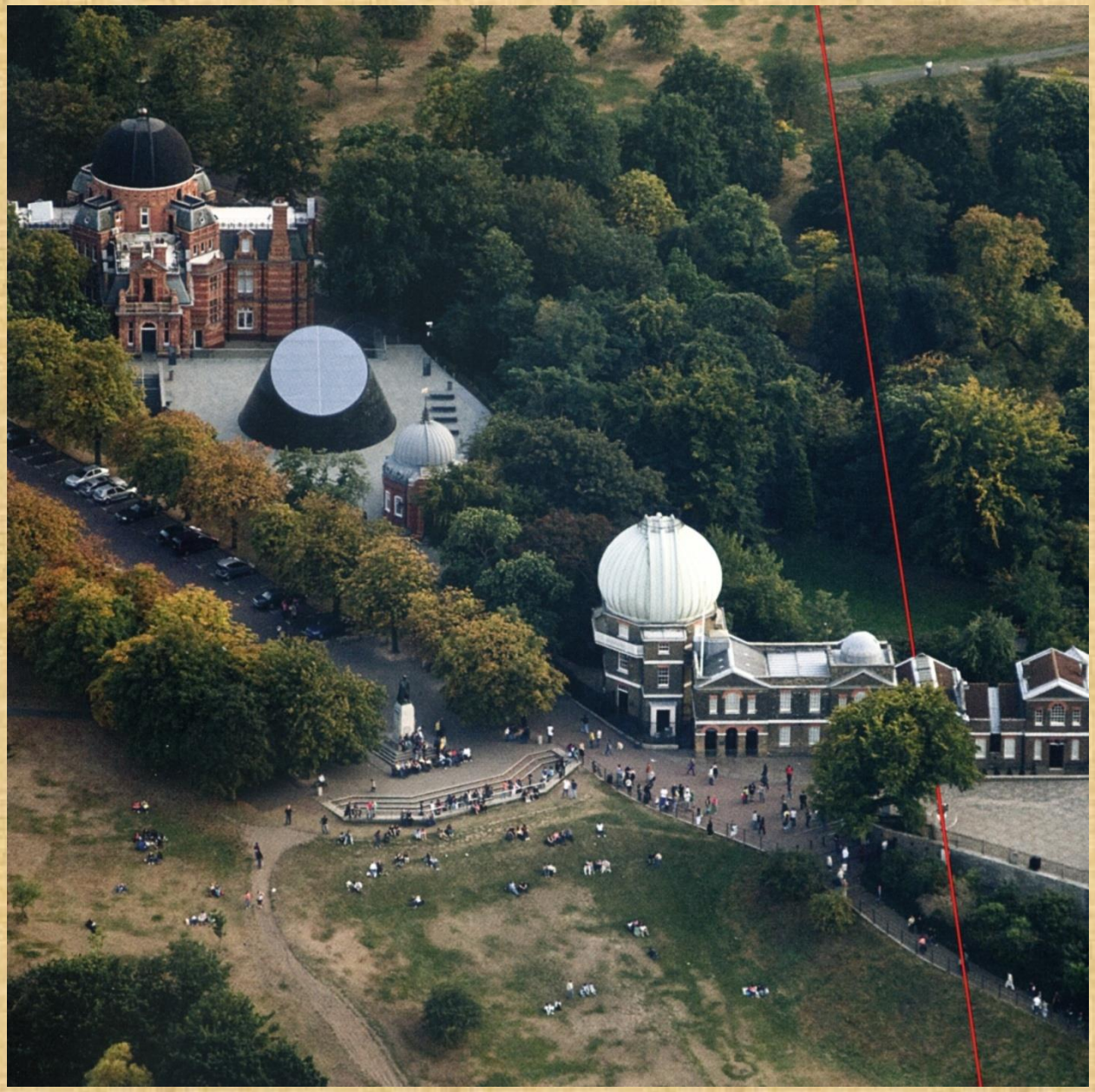
you know?

en the Observatory was founded, Charles II's brother, uture James II, was Lord high Admiral.

John Flamsteed
Finding longitude – the astronomical method
6
Longitude at sea can be found by astronomical observation. The regular passage of the Moon against the background of the stars can be read almost like the hands of a clock against its dial.
This method requires very accurate star charts and tables predicting the Moon's path across the sky on any given day. To master this method, a sailor also needs extensive astronomical knowledge, advanced mathematics and an instrument able to measure star positions accurately from a moving ship.
Collecting this astronomical information was one of the main tasks of the Astronomers Royal at Greenwich. Over decades, thousands of observations were taken to create the basic data for the 'lunar-distance method' of finding longitude.



PRIME
MERIDIAN
OF THE
WORLD
WEST
LONGITUDE
EAST
LONGITUDE



George Airy, seventh Astronomer Royal, outside this building in 1839

The Astronomers Royal and their Assistants

JOHN FLAMSTEED (1646–1719) was the first Astronomer Royal to live and work at the Observatory in Greenwich. He held the post for a remarkable 42 years, completing tens of thousands of observations. These were ultimately, and posthumously, published in a catalogue, *Historia Coelestis Britannica* (1725), and a star atlas, *Atlas Coelestis* (1729). After Flamsteed, there were another nine Astronomers Royal based at Greenwich, each charged with making observations to improve astronomy and navigation:

Edmond Halley (1656–1742)	*AR 1720–42*
James Bradley (1692–1762)	*AR 1742–62*
Nathaniel Bliss (1700–64)	*AR 1762–64*
Nevil Maskelyne (1732–1811)	*AR 1765–1811*
John Pond (1767–1836)	*AR 1811–35*
Sir George Biddell Airy (1801–92)	*AR 1835–81*
Sir William Christie (1845–1922)	*AR 1881–1910*
Sir Frank Dyson (1868–1939)	*AR 1910–33*
Sir Harold Spencer Jones (1890–1960)	*AR 1933–55*

H1

Nel 1735 Harrison presentò Un preciso cronometro da Marina,il primo al mondo,di fronte a una compiaciuta equipe formata dai più Illustri scienziatidella Gran Bretagna: la Royal Society. L'orologio pesava 34 chili ed era di ottone lucente.

H1

Nel 1736 Harrison e il suo orologio furono imbarcati su una nave diretta a Lisbona, e non verso le Indie occidentali come prevedeva il regolamento per vincere il premio.
I risultati furono eccellenti.Harrison avrebbe potuto chiedere che il suo orologio venisse sperimentato subito nella traversata dell'Atlantico dimostrando così che meritava il premio.

In fondo l'unico a muovere critiche all'orologio,in occasione della prima riunione della Commissione per la Longitudine,fu proprio Harrison.
Essendo un perfezionista riteneva di poter migliorare il prototipo.
Così chiese solo un po' di denaro e di tempo per costruire un orologio ancora più preciso

H2

A sei anni di distanza il secondo cronometro di Harrison,che pesava 39 chili e racchiudeva parecchie migliorie,ebbe la piena approvazione della Royal Society.
Ma Harrison, che ora aveva 48 anni, non era ancora soddisfatto. Si ritirò nel suo laboratorio e passò i successivi 19 anni a preparare il terzo modello, alquanto diverso dai precedenti

e timekeeper – 'H2'
n Harrison
n, 1737–40

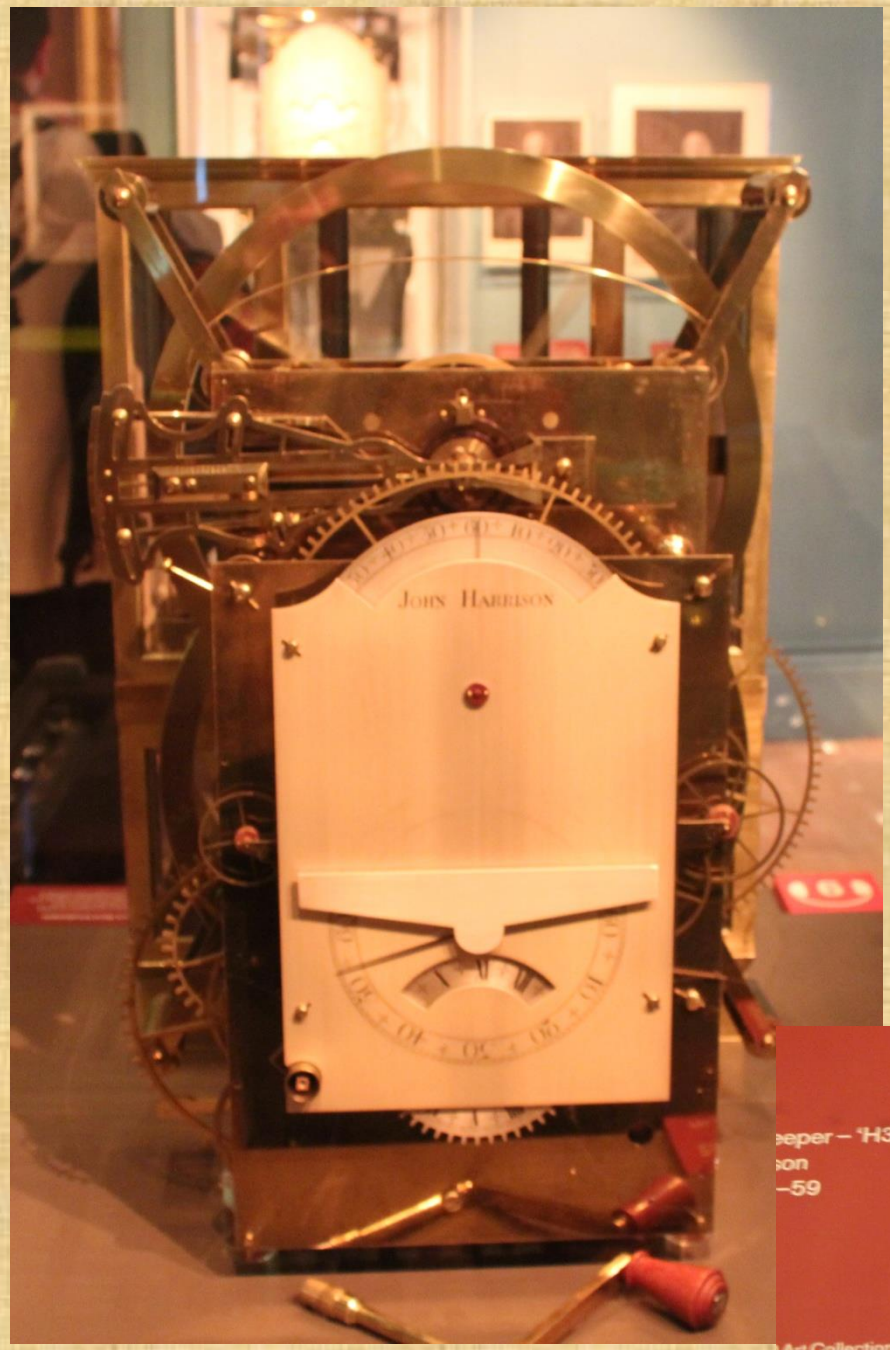
the MOD Art Collection

Harrison's second timekeeper

Harrison received £500 from the Board of Longitude to develop this improved version of his sea-clock. 'H2' was made in London and Harrison probably used other craftsmen to make some of the parts. On the engraved plate, Harrison records the support of the Board of Longitude.

H3

Mentre era intento al modello H3, piuttosto ingombrante,Harrison fece quasi per caso un’interessante scoperta.Basandosi su un progetto di Harrison un suo amico orologiaio aveva costruito un orologio da taschino.Si era sempre ritenuto che gli orologi grandi avessero una maggiore precisione di quelli da taschino.Harrison rimase di stucco di fronte alla precisione di quel piccolo congegno.



Harrison’s third timekeeper

Harrison worked for 19 years on this clock and was awarded the Royal Society’s Copley Medal for improvements contained in it. It had over 700 precisely engineered parts, but even before it was completed, Harrison realised the heavy balances were unstable and began working on a radical new prototype.

H4

Quando nel 1761 si dispose come prova una una traversata Atlantica, Harrison ripose tutta la sua fiducia non nel suo terzo modello,ma nel quarto: un cronometro di un chilo realizzato usando il modello dell'orologio da taschino.
La traversata durò quasi tre mesi e dopo 81 giorni di mare, l'H4 aveva perduto solo 4 secondi !!!
Harrison ricevette solo una parte del premio… 1000 sterline.

Il reverendo **Nevil Maskelyne** fu una spina nel fianco per Harrison….e per la longitudine. Harrison,uomo di bassi natali,ma di grande ingegno, si battè contro gli uomini più insigni e famosi del tempo,inimicandosi in particolare il reverendo Nevil Maskelyne che fu il quinto uomo a fregiarsi del titolo di astronomo reale. Questi contestò sino alla fine l'idea di Harrison e naturalmente dell'assegnazione dell'ambito premio ed in certi frangenti usò tattiche che si possono tranquillamente definire sporche manovre arrivando al sabotaggio materiale degli orologi di Harrison.

Finalmente nel 1772 entrò in scena il capitano James Cook, esploratore britannico.
Nel corso del suo secondo storico viaggio Cook si servì di una copia dell'orologio di Harrison e disse che questa aveva superato ogni sua aspettativa.
Intanto Harrison,che ora aveva 79 anni,si era inasprito a tal punto con la Commissione per la longitudine da chiedere l'intervento del re d'Inghilterra.Come risultato nel 1773 Harrison ricevette la parte restante del premio,anche se non fu mai dichiarato vincitore.

Quando John Harrison, il 24 marzo 1776 morì, esattamente a 83 anni, egli assurse allo stato di ‘’martire degli orologiai’’. Per interi decenni fu l’unica persona al mondo seriamente impegnata a risolvere il problema della Longitudine facendo ricorso alla misurazione del tempo.

Poi all’improvviso,sulla scia del successo dell’H4, molti orologiai cominciarono a dedicarsi alla costruzione di orologi marini.

Dopo tre secoli di ‘’sicura navigazione’’ per i sette mari , la totalità degli studiosi sostiene che Harrison ha favorito la conquista dei mari da parte dell’Inghilterra, e quindi contribuito alla creazione dell’impero Britannico, perché fu grazie al cronometro che le navi inglesi divennero le signore degli oceani.

Nel 1828 la Commissione per la Longitudine si sciolse. Il cronometro,nonostante l'antipatia degli astronomi, venne assegnato a tutte le navi e, nel giro di pochi decenni, entrò negli inventari di bordo e vi rimase fino ai giorni nostri.

Will.m Hardy
Inv.t et Fecit. London

PRIME MERIDIAN OF THE WORLD
OMEGA
OFFICIAL TIMEKEEPER
23
Days
10 01 15
Hours Minutes Seconds
Until the Opening Ceremony of the London 2012 Olympic Games

”SAPERE CHE ORA E’ ?”

Ancora oggi,proprio come trecento anni fa, costituisce il segreto per conoscere la propria posizione col GPS, che dà uno scarto di pochi centimetri.

LITTER