



La scoperta della longitudine

La storia di una misurazione che ha permesso alle navi di non perdersi in mare.

Slide 2 e 3 - Le stelle non bastano

Per la maggior parte della storia umana non si è stati in grado di stabilire la posizione esatta di una nave in mare. Tutti i più grandi esploratori si sono persi. Vasco da Gama, Fernando Magellano, Cristoforo Colombo, Sir Francis Drake... Nonostante gli strumenti in uso, le carte nautiche, le bussole, i solcometri, nessuno possedeva un sistema per calcolare in modo preciso la propria posizione.

La ricerca di una soluzione a questo grande problema si è protratta per secoli e non sono mancate proposte molto bizzarre. I capitani cercavano di calcolare la propria posizione in mare con i mezzi più disparati, ma senza successo. Non poter determinare con abbastanza precisione la propria ubicazione voleva dire non solo allungare di molto un viaggio, ma anche accrescere il rischio di morte per malattie e incidenti. Con l'intensificarsi dei traffici marittimi e l'aumentare delle ricchezze a bordo, diventava sempre più urgente trovare un metodo attendibile e sicuro per evitare che le navi si perdessero e che andassero incontro a collisioni mortali. Molti equipaggi hanno perso la vita a causa di calcoli errati: spesso si trovavano troppo vicino alle coste senza saperlo, le scogliere comparivano improvvisamente e le navi, non avendo il tempo di cambiare rotta, ci si schiantavano.

Nel corso del tempo la questione è stata affrontata da astronomi, matematici e infine orologiai...

Slide 4-7 - Latitudine

Ogni marinaio con un pò di esperienza può calcolare la sua latitudine dalla lunghezza del giorno, dalla posizione del sole a mezzogiorno, dalle stelle di riferimento sopra l'orizzonte.

La prima opera in cui compaiono latitudine e longitudine per indicare un luogo è dell'astronomo e cartografo greco Tolomeo, la *Geografia*. Nel suo atlante del mondo, Tolomeo disegnò 27 carte geografiche e, per individuare 8000 località, tracciò linee della latitudine e della longitudine. Tolomeo scelse l'equatore come il

parallelo di grado zero. La scelta non è arbitraria, ma deriva dagli studi precedenti di altri autorevoli scienziati e dall'osservazione stessa della natura.

Le linee di latitudine dividono il mondo in paralleli, il parallelo di grado zero è fissato dalle leggi di natura: il sole, la luna e i pianeti passano quasi esattamente sopra l'equatore.

Slide 8 e 9 - Longitudine

Conoscere la posizione esatta in mare diventò presto una questione di potere. Nel secolo dei lumi molte nuove scoperte contribuirono a dare all'universo una veste più ordinata, misurabile: vennero calcolati il peso della terra, la distanza delle stelle, la velocità della luce, ma ancora nessun metodo utile per stabilire la posizione di una nave in alto mare.

Le nazioni marittime promettevano ricompense in denaro a chi fosse riuscito a trovare una soluzione. Il parlamento inglese, con il famoso **Longitude Act** del 1714, stanziò la somma più cospicua, suddivisa in tre premi, a chi avesse trovato un sistema «praticabile e utile» per determinare la longitudine:

- 20.000£ (corrispondenti a circa 10 milioni di euro) per un metodo con un'approssimazione di mezzo grado;
- 15.000£ per un metodo con uno scarto di due terzi di grado
- 10.000£ per un metodo con uno scarto di un grado.

Un solo grado di longitudine corrisponde a 60 miglia nautiche (110 chilometri all'equatore). Quindi anche una frazione di grado si traduce in distanze considerevoli.

Il metodo sarebbe stato messo alla prova «da una nave di Sua Maestà che doveva navigare dalla Gran Bretagna a un porto qualsiasi delle Indie Occidentali scelto dai membri della commissione, senza perdere la longitudine oltre i limiti indicati».

Gli alti compensi scatenarono una serie di proposte e il calcolo della longitudine divenne sinonimo di impresa impossibile.

Lo studio del problema proseguiva da secoli. La bussola magnetica, inventata nel dodicesimo secolo, sembrava potesse essere utile per tracciare delle linee meridiane, ma in realtà era un modo incompleto e impreciso.

Il metodo delle distanze lunari, studiato da Galileo, Cassini, Huygens, Newton, Halley... si basava sull'osservazione della posizione della luna rispetto alle stelle. Per migliorare le osservazioni furono inventati nuovi strumenti, utili ancora oggi: il quadrante ed il sestante. Ma questo sistema richiedeva complessi calcoli, tabelle, la

presenza di notti serene e una serie di condizioni non sempre accessibili in alto mare.

«Un metodo è tramite un orologio che segni il tempo con assoluta precisione. Ma,» - sosteneva Newton - «a causa del rollio della nave, dell'alternarsi di caldo e freddo, asciutto e umido, e della differenza di gravità alle diverse latitudini, un orologio di tal fatta non è stato ancora prodotto». Newton morì nel 1727, quindi non poté assistere all'assegnazione del premio, che fu vinto da un orologiaio...

Slide 11 - I primi tentativi di Harrison

John Harrison, un uomo inglese di umili origini e autodidatta, lavorò come falegname prima di iniziare a costruire orologi. Nel 1735, dopo 5 anni, nacque il primo di una serie di suoi cronometri marini, l'H-1. Pesava 34 chili, ma aveva una precisione mai vista fino ad allora (è ancora perfettamente funzionante, così come i suoi successori, ed è esposto al National Maritime Museum di Greenwich). Venne presentato a Londra alla Royal Society, che ne rimase positivamente impressionata. Però invece di essere inviato nelle Indie Occidentali, come richiedeva il Longitude Act, venne imbarcato a bordo di una nave diretta a Lisbona. Il viaggio andò bene.

Il 30 giugno del 1737 la commissione per la longitudine si riunì per la prima volta. Harrison presentò la sua creazione, ma invece di chiedere di riscuotere il premio, ne sottolineò i difetti e si propose di costruire una macchina più piccola e precisa. La commissione accettò ed Harrison costruì l'H-2, più pesante di 5 Kg rispetto al precedente, ma più piccolo.

L'H-2 ottenne l'approvazione della Royal Society, ma non quella del suo artefice, il cui perfezionismo lo portò a impiegare diciannove anni per costruire un terzo esemplare: l'H-3. Harrison lo giudicò abbastanza piccolo finché John Jefferys, un orologiaio londinese, non gli regalò un orologio da taschino. Fu questo ad ispirare l'H-4.

Slide 11 e 12 - L'H-4, l'Orologio

Il quarto tentativo di John Harrison, l'H-4, fu il suo capolavoro. L'Orologio (il *Watch* come venne subito chiamato da tutti) era grande solo 12 centimetri e pesava 1,3 kg. Un po' grande come orologio da taschino, ma minuscolo come orologio marino.

L'orologio reagì bene al primo viaggio di prova, ma la commissione lo volle provare in un secondo viaggio nelle Indie Occidentali. Superò anche seconda prova in mare, ottenne il consenso di tre capitani, fu sottoposto all'analisi di matematici e la stessa commissione ammise che lo strumento funzionava con «sufficiente precisione».

L'H-4 era in grado di stabilire la longitudine con sole dieci miglia nautiche di errore, era ben 3 volte più preciso di quanto richiesto dal Longitude Act.

Tuttavia, la commissione propose ad Harrison metà premio solo se avesse consegnato tutti i suoi orologi marini, rivelato il segreto degli ingranaggi dell'H-4 e costruito due copie identiche. Lui cedette e ottenne 10.000£.

L'orologio fu sottoposto ad ulteriori esperimenti: fu controllato per 10 mesi dall'astronomo reale Nevil Maskelyne, grande oppositore di Harrison, in quanto propugnatore del metodo delle distanze lunari.

Stranamente questa prova fallì. Ma fu deciso che una copia dell'H-4 avrebbe attraversato il Pacifico. Così, il capitano Cook salpò per il suo secondo viaggio nel 1772 portando con sé il K-1 (una ricostruzione perfetta dell'H-4). Cook dichiarerà l'orologio affidabile e preciso, portandolo con sé anche nella sua terza spedizione e chiamandolo «la nostra guida infallibile, l'orologio».

La commissione non verserà mai la cifra restante ad Harrison.

Solo grazie all'interessamento di re Giorgio III, l'orologiaio autodidatta e cocciuto che con il suo cronometro aveva risolto il problema del calcolo della longitudine in mare, riceverà altre 8.750£ (un po' meno di quello che gli spettava), come generoso dono offerto dal Parlamento.

Slide 13 - Dove fissare il meridiano di riferimento?

Se il parallelo di grado zero di latitudine è dato dalla natura, il meridiano di grado zero di longitudine può essere scelto e fissato ovunque. Tolomeo nel 150 d.c. decise di farlo scorrere lungo le Isole Fortunate (le attuali Canarie), prima ancora era stata scelta l'isola di Rodi. Successivamente quasi ogni nazione adottò un proprio meridiano primo: Capo Verde, Roma, Copenhagen, Gerusalemme, San Pietroburgo, Pisa, Parigi, Filadelfia, Kyoto, Londra...

Nel 1766 il quinto astronomo reale inglese, Nevil Maskelyne, pubblicò il primo volume dell'*Almanacco nautico*. Fino al 1811 Maskelyne scrisse quarantanove volumi nei quali tutte le distanze luna-sole e luna-stelle erano calcolate a partire dal meridiano di Greenwich. Le sue tabelle resero utilizzabile il metodo delle distanze lunari e resero il meridiano di Greenwich un riferimento globale.

Il meridiano londinese rimase un punto di riferimento anche quando il metodo delle distanze lunari fu sorpassato dai cronometri. I naviganti controllavano la precisione dei loro cronometri attraverso le distanze lunari e i cartografi segnavano la longitudine di luoghi non disegnati sulle mappe a partire dal meridiano inglese.

Nel 1884, si tenne a Washington una Conferenza internazionale che ufficializzò questa pratica ormai diffusa e designò, con il voto di ventisei paesi, il meridiano di Greenwich come il meridiano di grado zero.

Slide 14 - La sparata di mezzogiorno

Come abbiamo detto, per calcolare la longitudine a bordo bisogna avere due orologi: il primo deve conservare l'ora di partenza, mentre il secondo deve segnare l'ora locale e la differenza tra ora conservata e ora locale esprime la longitudine. A Genova, sede dell'Istituto Idrografico della Marina, le rilevazioni del passaggio del sole a mezzogiorno, venivano fatte quotidianamente con una specie di cannocchiale fisso chiamato strumento dei passaggi: segnava il passaggio preciso del sole a mezzogiorno.

Una volta registrato il passaggio del sole a mezzogiorno, l'Idrografico, da via dell'Osservatorio, sparava un colpo di cannone a salve, per indicare alle navi in porto e alla città che era esattamente mezzogiorno!

15 Credits

Questo testo è abbinato ai materiali online

“La scoperta della Longitudine”

Immagini, podcast e presentazione realizzati da Giovanna Rocchi per il progetto Digital Library 2021/22