



Ritratto di John Harrison
eseguito da Tassaert nel 1796

beccheggio e un rollio, non avrebbe certo risparmiato appellativi poco lusinghieri nei confronti di Galileo.

Per secoli, quindi, i marinai si erano arrangiati con metodi artigianali ma più pratici, come registrare sulla rotta il punto stimato in base alla velocità della nave. Il metodo era quanto mai impreciso, considerando che un veliero traccia la sua rotta molto più in funzione della provenienza del vento che dalla sua volontà. Per questo, nel 1714, i mercanti di Londra avevano presentato una petizione in Parlamento affinché si trovasse una soluzione "for the safety of the Navy and Merchant-Ships and for the improvement of Trade" al più pressante problema della navigazione: il problema della longitudine. Il Parlamento inglese aveva in risposta stabilito un premio di 20.000 sterline per colui che avesse scoperto il metodo di calcolarla. Gli scienziati ed astronomi della Royal Society del tempo si erano sentiti particolarmente stimolati a competere, ma la soluzione, pur con grande sforzo, fu trovata da un personaggio molto più umile e sconosciuto, figlio di un carpentiere ed appassionato di meccanica, che rispondeva al nome di John Harrison.

Nei 24 anni precedenti all'istituzione del premio Harrison aveva acquisito una certa abilità nel costruire e riparare i meccanismi degli orologi, per cui, nel 1728, con i disegni di un orologio marino di sua invenzione, si presentò dal più famoso orologiaio di Londra in cerca di finanziamenti per competere all'assegnazione del premio, e l'orologiaio in questione, impressionato dall'iniziativa, gli concesse un prestito. Harrison era un uomo metodico e piuttosto perfezionista, per cui dopo sette anni ritornò con l'orologio di sua creazione. "H. 1", come più tardi venne chiamato, era un meccanismo alto un metro, largo e pesante, in cui il pendolo era stato sostituito con due larghi bilancieri di uguale peso connessi con ingranaggi, in modo che il rollio della nave su uno fosse controbilanciato dagli effetti sul-

agli inizi del 1700, non disponendo di strumenti meccanici di misurazione del tempo così precisi da poter registrare in navigazione l'esatto scorrere delle ore, si riteneva che la soluzione del problema potesse essere trovata solo osservando la posizione della luna rispetto ad altri corpi celesti. La luna, infatti, varia la sua posizione molto rapidamente nel cielo (anche di 13° ogni 24 ore). Quindi, come la latitudine veniva determinata confrontando l'altezza del sole sull'orizzonte con le altezze misurate alle varie distanze dall'equatore e riportate su tavole numeriche, così sarebbe bastato comparare la posizione della luna rispetto ad altri astri con tavole analoghe, appositamente predisposte, per determinare anche la longitudine. Semplice in teoria, ma ancora nel 1744 le misurazioni delle orbite lunari erano del tutto insufficienti per determinare in modo scientifico e preciso la misura della longitudine. Gli studi più vicini ad una soluzione risalivano al tempo di Galileo il quale, osservando, anziché la posizione della luna, le eclissi e le evoluzioni dei quattro satelliti di Giove, era arrivato a registrarne le variazioni cicliche nel corso delle notti per 24 anni, e aveva corredato queste sue annotazioni con istruzioni per determinare la longitudine. Ma il metodo, anche se perfezionabile, non era certo utilizzabile in navigazione: montare sulla coperta di una nave un ingombrante telescopio con cui osservare i satelliti di Giove per ore e ore, fra un

zione molto rapidamente nel cielo (anche di 13° ogni 24 ore). Quindi, come la latitudine veniva determinata confrontando l'altezza del sole sull'orizzonte con le altezze misurate alle varie distanze dall'equatore e riportate su tavole numeriche, così sarebbe bastato comparare la posizione della luna rispetto ad altri astri con tavole analoghe, appositamente predisposte, per determinare anche la longitudine. Semplice in teoria, ma ancora nel 1744 le misurazioni delle orbite lunari erano del tutto insufficienti per determinare in modo scientifico e preciso la misura della longitudine. Gli studi più vicini ad una soluzione risalivano al tempo di Galileo il quale, osservando, anziché la posizione della luna, le eclissi e le evoluzioni dei quattro satelliti di Giove, era arrivato a registrarne le variazioni cicliche nel corso delle notti per 24 anni, e aveva corredato queste sue annotazioni con istruzioni per determinare la longitudine.

Ma il metodo, anche se perfezionabile, non era certo utilizzabile in navigazione: montare sulla coperta di una nave un ingombrante telescopio con cui osservare i satelliti di Giove per ore e ore, fra un



I segreti della longitudine

Come e perchè, fino alla fine '700, nessuno era capace di calcolare la misura della longitudine e come fu risolto il problema

di Federica Ameglio

Uno dei fondamentali problemi della cartografia e della navigazione è stato, fino alla fine del '700, come trovare la misura della longitudine. Necessità non di poco conto, se si considera che, ancora nel 1707, quattro vascelli naufragarono sulle co-

ste delle isole Scilly (di fronte alla Cornovaglia) per una conoscenza approssimativa della loro posizione. Si capisce quindi come questo bisogno ansioso di trovar e un modo per calcolare la longitudine, fosse oggetto di studi accaniti e di contese strategiche fra le nazioni europee per il dominio sui mari, proprio come ha fantasiosamente descritto Umberto Eco nel suo best-seller "L'Isola del Giorno Prima". Il modo più semplice di misurare la longitudine è quello di calcolarla in funzione del tempo. Poiché ogni punto della terra compie una rotazione di 360° ogni 24 ore (e cioè si sposta di 15° ogni ora, o di 15' ogni minuto), basta conoscere che ora è in un punto situato su un meridiano preso come riferimento e contemporaneamente l'ora esatta del punto in cui ci si trova per conoscere la longitudine. Ma

Il primo orologio per il calcolo della longitudine costruito da Harrison, l'H.1. Novanta centimetri in tutte le direzioni l'orologio pesa più di trenta chili. Per costruirlo Harrison dovette risolvere non pochi problemi, primo tra tutti, la dilatazione dei metalli al variare della temperatura. Altro problema di fondamentale importanza era trovare un sistema che sostituisse il troppo instabile pendolo.



L'H.4: il cronometro. dodici centimetri di larghezza. Questo orologio fu al centro di una diatriba durata molti anni e che procurò ad Harrison non poche umiliazioni, tra le quali, il sequestro di tutti i suoi orologi

l'altro. L'orologio fu testato in mare. Non si hanno notizie del viaggio, ma si sa per certo che Harrison, dopo la prova, aveva ricevuto un sussidio dalla Royal Society per costruire un più preciso e meno ingombrante "H.2". Ma quando questo fu terminato, l'Inghilterra era in guerra con la Spagna, e l'ammiragliato, temendo che l'orologio finisse in mani nemiche, vietò le prove in mare.

Harrison aveva quindi un'occasione perfetta: sfruttare il periodo della guerra per perfezionare i suoi meccanismi, e costruire dapprima un "H.3", cui far seguire poco dopo un "H.4".

L'uomo, anche se privo di fantasia coi nomi, era un inventore geniale: mentre i primi tre orologi erano grandi e pesanti, il Numero Quat-

tro era qualcosa di diverso: grande poco più di un orologio da tasca, (dodici centimetri di diametro circa), era un vero e proprio gioiello dal punto di vista della precisione.

Nel 1761 venne finalmente organizzata la prova in mare. Harrison, troppo vecchio per affrontare un lungo viaggio, lasciò il compito al figlio e, sotto il controllo del Comitato per la Longitudine, il cronometro 4, fu piazzato a bordo della Deptford, in partenza per la Giamaica, all'interno di un forziere dotato di quattro lucchetti. Soltanto il Capitano, il suo luogotenente, il Governatore della Giamaica e lo stesso figlio di Harrison disponevano delle chiavi del baule, che poteva essere aperto solo alla presenza simultanea dei quattro.

logio importante prima dei vent'anni e in breve mise su una fiorente azienda di orologi con il fratello James. La sua vita fu tutta dedicata alla soluzione del problema della longitudine. Harrison era un perfezionista tanto da essere egli stesso a chiedere alla commissione della longitudine di non provare in mare il suo H. 2 anche se le prove a terra già avevano dimostrato la sua efficacia, per avere la possibilità di costruire l'H.3, impresa per la quale gli occorsero circa vent'anni. Harrison morì nel 1776 dopo aver cambiato la storia della navigazione e della civiltà tutta.



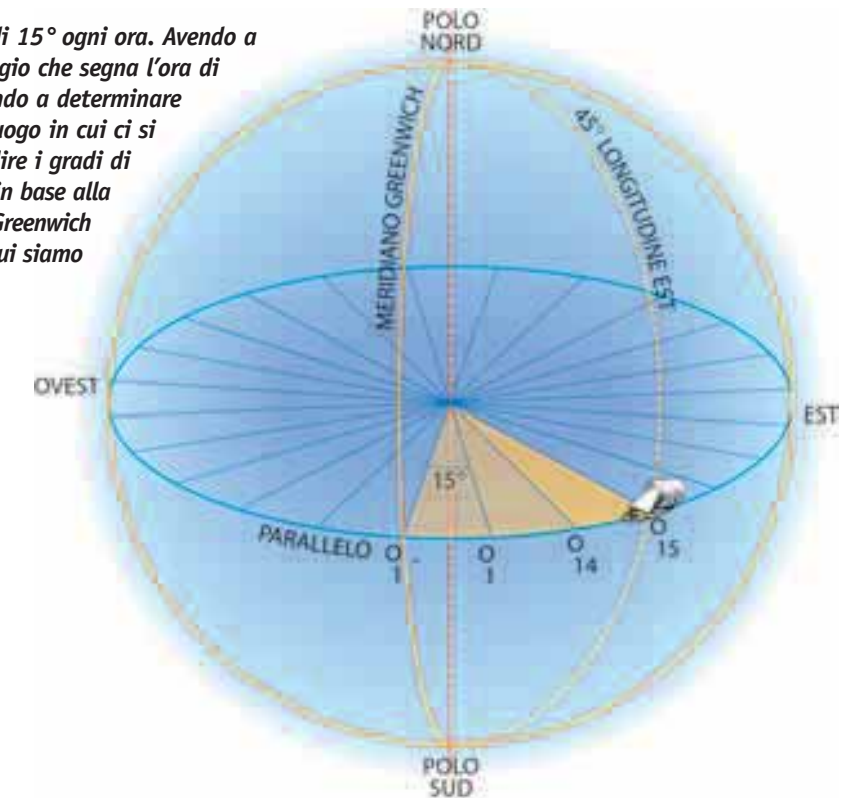
Per saperne di più:

Titolo : Longitudine
Autore: Dave Sobel
Editore: Bur € 6,20

Dopo nove giorni di navigazione, Harrison figlio disse che il giorno seguente, secondo i suoi calcoli, avrebbero avvistato l'isola di Madeira. Il Capitano, che contava le miglia percorse e consultava le sue carte, disse che l'isola era ancora lontana. Alle sei del mattino seguente, la vedetta avvistò terra. Era Porto Santo, la prima isola dell'arcipelago. Con altrettanta precisione fu previsto l'approdo in Giamaica: l'orologio fu portato a terra e confrontato con quello locale, e dimostrò di aver perso solo 5 secondi. Nel viaggio di ritorno, la nave attraversò una violenta burrasca. Tuttavia, al ritorno in Inghilterra, dopo quattro mesi di navigazione, l'errore di longitudine determinato dal ritardo del cronometro era pari a meno di mezzo grado. Il Numero Quattro si era ben meritato il premio di 20.000 sterline.

Ma la cosa non era così facile: Harrison provò a riscuotere il premio, ma fu bloccato dalle più assurde resistenze da parte del mondo scientifico. Il Comitato per la Longitudine decise che la performance dell'orologio era un imbroglio. A parte qualche giustificabile scettici-

La terra ruota di 15° ogni ora. Avendo a bordo un orologio che segna l'ora di Greenwich e riuscendo a determinare l'ora solare del luogo in cui ci si trova, si può stabilire i gradi di longitudine in base alla differenza di ora tra Greenwich e il luogo in cui siamo



INCONTRI NELLA STORIA

La storia della determinazione della longitudine e di Jhon Harrison, vede come coprotagonisti diversi personaggi illustri. Nel 1714, quando fu costituita la commissione per la longitudine in base all'longitude act, fu chiamato a farne parte Sir Isaac Newton allora settantaduenne. Newton, per quanto fosse convinto che un orologio tanto perfetto da tenere l'ora esatta anche durante una navigazione, non sarebbe mai stato inventato e fosse certo che solo l'astronomia avrebbe trovato la soluzione, era un uomo intelligente e fu sempre pronto a prendere in analisi tutte le proposte che gli venivano presentate. Scorrendo la storia della longitudine, troviamo anche il famoso navigatore James Cook. Cook, comandante nella marina di sua maestà, fu chiamato a provare la copia del cronometro di Harrison costruito da L.Kendall e chiamato K 1. Cook determinò che lo strumento era valido e lo volle con se anche in altri viaggi.



Sir Isaac Newton

simo, dettato dalla novità, l'ostracismo maggiore derivava dal fatto che Harrison, figlio di un artigiano, non apparteneva a quell'ambiente scientifico che era stato "bruciato" dalla sua invenzione. L'astronomo reale sottopose l'orologio a una nuova prova in mare e altre a terra, la prima conclusa con esito positivo, le seconde con esito incerto, e il Comitato per la Longitudine, pur ammettendo "che il suddetto cronometro aveva conservato il suo tempo con sufficiente correttezza", decise di congelare la consegna del premio fino a che Harrison non avesse svelato il segreto del suo orologio così da poter essere riprodotto.

Harrison si rivolse allora al re Giorgio III. La prova, questa volta, venne fatta a Kew, nell'osservatorio privato del re, e Giorgio III stesso vi partecipò. In dieci settimane l'orologio fece registrare un errore di 4,5 secondi. Il re non aveva bisogno di altre prove, e il premio fu interamente pagato.

la longitudine Harrison era stata ufficialmente scoperta, e il cronometro marino entrava a far parte degli strumenti indispensabili a bordo. L'importanza dell'invenzione era innegabile, al punto che tutte le esplorazioni e scoperte avvenute nel secolo successivo a opera di grandi navigatori e cartografi non avrebbero potuto avvenire senza il suo contributo. Ancora due secoli dopo, un viaggiatore americano un po' particolare alzava il calice in onore di John Harrison alla presenza del Primo Ministro britannico per ricordare l'inventore che aveva reso possibile il viaggio dell'uomo verso la luna. Quell'uomo era Neil Armstrong.