

GLI STORICI DELL'ASTRONOMIA E IL METODO DELLE DISTANZE LUNARI PER LA MISURA DELLA LONGITUDINE DI AMERIGO VESPUCCI

Quando nel 1754 Angelo Maria Bandini pubblicò la lettera manoscritta a Lorenzo di Pier Francesco dei Medici del 10 luglio 1500, fu subito evidente che in essa Amerigo Vespucci parlava di un metodo per la misura della longitudine la cui teorizzazione - che si deve al Werner, a Pietro Apiano e a Gemma Frisio - si era avuta solo a partire dal 1514. Più tardi Stanislao Canovai analizzò nei particolari il brano della lettera che descrive l'esperienza realizzata da Vespucci nel corso del viaggio del 1499-1500. La sua interpretazione fu sostanzialmente accettata dagli storici dell'astronomia, anche se era accompagnata e sostenuta da un elogio a dir il vero eccessivo del navigatore fiorentino; basti pensare alla sua conclusione:

«Può idearsi discorso più sublime e più vero? e questi non dovrà chiamarsi un lampo di genio che caratterizza la penetrazione singolarissima del Vespucci e lo fa giungere in pochi istanti ove per dodici secoli non era giunto alcun astronomo?».

Le misurazioni astronomiche di Vespucci vennero rimesse in discussione solo dopo che il Varnhagen si dichiarò convinto del carattere apocrifo delle lettere manoscritte a Lorenzo di Pier Francesco dei Medici; inizialmente soltanto per constatare quanto i loro risultati fossero lontani dal vero, poi per dedurne che confermavano la falsità di quelle lettere, poiché - come argomentava il Blessing - un uomo della cultura di Vespucci non avrebbe mai potuto compiere un errore così grossolano come quello di attribuire alla luna un movimento di 1° all'ora.

Tra la fine dell'800 e l'inizio del '900, i calcoli astronomici di Vespucci tornarono di moda e poco più tardi divennero oggetto di accese discussioni a causa di una contesa scientifico-nazionalistica apertasi tra gli studiosi portoghesi - che tendevano ad enfatizzare il carattere autoctono della scienza nautica lusitana - e quelli tedeschi, che rivendicavano invece alla cultura mitteleuropea la priorità nella elaborazione dei metodi astronomici poi applicati alla navigazione. In particolare, Wilhelm Förster sosteneva che il fatto che Vespucci avesse utilizzato nei suoi calcoli le *Effemeridi* del Regiomontano (Johan Müller) era una conferma della influenza tedesca sulla scienza nautica portoghese; di contro Joachim Bensaude, respingendo quella che definiva una nuova «pretension de priorité de l'Allemagne», si faceva forte della posizione del Varnhagen e dichiarava che quei calcoli erano assolutamente inattendibili e inventati come tutto il racconto della lettera al Medici.

Fu in seguito a tale polemica che nel 1917 Hermann Wagner, allora all'apice della sua notorietà di studioso, fu indotto a riprendere in esame la misurazione della longitudine di Vespucci. I risultati del suo studio, esposti in una ampia, profonda e circostanziata comunicazione all'Accademia delle Scienze di Gottinga, letta il 31 marzo e pubblicata subito dopo nel *Notiziario* dell'Accademia stessa, sembrarono porre la parola fine sia alle lodi, un po' ingenua e certo poco fondate che avevano accompagnato per quasi un secolo e mezzo non pochi dotti commenti del brano «cosmografico» della lettera vespucciana, sia alle critiche immotivate e superficiali che erano state loro contrapposte.

Secondo il Wagner, che si rifaceva anch'egli ai dubbi del Varnhagen per sostenere il carattere apocrifo della lettera, il racconto dell'esperienza realizzata da Amerigo sarebbe

stato completamente inventato. Ciò non solo perché il «grande navigatore» Vespucci non avrebbe mai potuto commettere l'errore rilevato dal Blessing, ma anche perché con gli strumenti di cui disponeva non sarebbe stato possibile misurare direttamente la distanza angolare tra la Luna e Marte. Vespucci avrebbe dovuto far ricorso ad un complicato calcolo indiretto (che presupponeva l'uso della *balestilha*, strumento che però Amerigo non cita mai), oppure basarsi su un rilevamento empirico «a occhio»; ipotesi entrambe che il Wagner riteneva poco credibili.

In seguito, per circa trent'anni, nessuno storico dell'astronomia si prese più la briga di affrontare l'argomento, finché nel 1950, evidentemente sotto lo stimolo delle polemiche suscitate in Italia dalla pubblicazione dell'*America la bien llamada* del Levillier e della conseguente rivalutazione dell'opera del Magnaghi, vi ritornò il padre Stein della Specola Vaticana. In una *Nota* pubblicata nelle "Memorie della Società Astronomica Italiana", egli esamina nuovamente il brano della lettera vespucciana, riprendendolo dall'edizione del Magnaghi ma riportando diligentemente in calce anche le varianti del Bandini. Quindi fa una rapida rassegna delle vicende della questione vespucciana, appoggiandosi all'interpretazione del geografo torinese. Infine discute quelli che a suo parere sono gli «errori» della lettera e dei suoi commentatori, concludendo che:

1 - La circostanza, messa in luce dal Wagner, che la lettera cita le *Effemeridi* del Regiomontano dicendo che si riferiscono al meridiano di Ferrara, quando in realtà esse sono basate su quello di Norimberga è ininfluyente sui calcoli di Vespucci, in quanto la differenza di longitudine tra queste due città è minima (circa $1/2^\circ$ grado). Più grave è invece il fatto che il calcolo viene poi riportato al meridiano di Cadice, che dista da Ferrara $17^\circ 8'$.

2 - Vespucci compì un grosso errore attribuendo al grado il modulo di 16 leghe e $3/4$, che si riferisce al grado equatoriale. Partendo dal presupposto che il luogo di osservazione si trovava nei pressi di Aruba, a 12°N , e operando la riduzione dovuta alla latitudine, la distanza in leghe dal luogo di osservazione a Cadice non è 1366 leghe, come scrive Vespucci, ma 1031 leghe e $1/3$.

3 - La lettera parla di due osservazioni: la prima alle 7.30 p.m. e la seconda a mezzanotte; esse avrebbero permesso ad Amerigo di rilevare uno spostamento della Luna di 4° e in 4 ore e $1/2$, ossia un movimento di 1° all'ora. Questo dato è chiaramente errato e difficile da spiegare. Infatti, all'epoca di Vespucci si sapeva già che il movimento medio della Luna è di poco superiore al mezzo grado (esattamente $33'$, con un massimo di $37'$ al perigeo). È vero che anche il Ruscelli compie lo stesso errore, ma egli non era certo né un navigatore né un cosmografo.

Secondo lo Stein la prima osservazione in realtà non sarebbe mai stata effettuata, perché Vespucci si sarebbe servito dei risultati della precedente esperienza di Colombo alla Saona (14 settembre 1494).

Dopo aver passato in rassegna questi problemi, lo Stein rileva che nessuno degli studiosi che l'aveva preceduto si era dato la pena di verificare i tempi effettivi della congiunzione del 23 agosto 1499. Perciò, utilizzando le tavole del Neugebauer, egli cerca prima di tutto di ricostruire lo svolgimento del fenomeno e delle osservazioni di Vespucci, giungendo alle seguenti conclusioni:

«1 - La congiunzione geocentrica di Marte con la Luna al 23 agosto del 1499 non ebbe luogo alle ore 24 (secondo le *Effemeridi* del Regiomontano), ma alle ore 21, tempo locale di Norimberga (Ferrara).

2 - La determinazione della distanza lunare di $5\ 1/2^\circ$ da Marte fatta alle ore 24, tempo locale, sembra genuina, supposto che il luogo di osservazione fosse a circa 70°W da Greenwich.

3 - L'osservazione presunta a 4 ore prima della mezza notte era inventata di sana pianta, la Luna e Marte non essendosi ancora alzati.

La truffa di questa osservazione finta pare indegna del grande navigatore fiorentino; essa è probabilmente l'opera di qualche falsario ignorante.

4 - Le ore $51/2$ di longitudine (invece di ore 4.13) fra Aruba e Cadice non sono il risultato dell'osservazione, ma forse un valore presupposto, suggerito dalla longitudine (pure erronea) di $51/2$ ore fra Saona e S. Vicente, trovata da Colombo dall'osservazione dell'eclisse di Luna del 14 settembre 1494.

5 - Finché non sia provato il contrario, consideriamo il Vespucci come l'inventore del metodo delle distanze lunari. Egli ha tentato per primo di applicare il metodo, misurando la distanza fra la Luna e Marte a mezza notte del 23 agosto 1499. Gli mancavano però i dati esatti per calcolarne la longitudine esatta».

Queste argomentazioni, se da un lato confortano perché confermano la priorità di Vespucci nell'ideazione del metodo, dall'altro dimostrano come ancora a metà del nostro secolo, di fronte ai problemi più imbarazzanti della «questione vespucciana» - come in questo caso l'impossibilità di conciliare l'asserzione di Amerigo d'aver osservato il sorgere della luna un'ora e mezza dopo il tramonto con la latitudine a cui lo Stein presumeva fosse stata compiuta l'osservazione (10°N) - non si trovava di meglio che invocare anche per le lettere manoscritte l'intervento di un «falsario ignorante».

Dopo aver letto e riletto più volte il testo della lettera e le considerazioni dello Stein e dei suoi predecessori, mi pare di poter affermare che essi, nel tentativo di dare una spiegazione logica e razionale, si siano lasciati trascinare ben oltre il punto in cui una corretta esegesi critica avrebbe dovuto portarli, poiché in realtà il metodo adottato da Vespucci, indubbiamente ingegnoso nella sua formulazione teorica, era assai semplice, molto più semplice di quanto non potessero immaginare i suoi dotti commentatori. Lo vedremo tra breve. Altrettanto semplici ed elementari si può presumere siano stati i sussidi di cui egli si servì, inadatti a vere e proprie osservazioni astronomiche. Furono sicuramente questi sussidi la prima causa della approssimazione dei risultati; approssimazione di cui lo stesso Vespucci si rendeva perfettamente conto, anche se non immaginava che avrebbe avuto un'incidenza così forte.

Ma vediamo cosa dice Vespucci:

«Quanto alla longitudine, dico che in saperla trovai tanta difficoltà che ebbi grandissimo travaglio in conoscer certo il camino che io avevo fatto per la via della longitudine; e tanto travagliai che alfine non trovai miglior cosa che era aguardar e velar di notte le oposizion dell'un pianeta con lo altro, e *maxime* la Luna con li altri pianeti, perché il pianeta della Luna è più legghier di corso che nessuno altro; e riscontravolo con l'*Almanach* di Giovanni da Monte Regio, che fu composto al meridiano della città di Ferrara, acordandolo con le calculazion delle *Tavole* del re dogn'Alonso. E dipoi di molte notte che ebbi fatto sperienza, una notte infra l'altre, essendo a' 23 dì d'agosto del 1499, che fu una coniunzione della Luna con Marte, la qual, secondo l'*Almanach*, aveva a essere a mezzanotte o mezza ora prima, trovai che quando la Luna salì all'orizzonte nostro, che fu una ora di poi diposto il Sole, avea passato il pianeta alla parte dello oriente: dico che

lla luna stava più orientale che Mars circa d'un grado alcun minuto più; e a mezzanotte stava più all'oriente 5 gradi e $1/2$, poco più o meno. Di modo che, fatta la proporzione: se 24 ore mi vagliono 360 gradi, che mi varranno 5 ore $1/2$? Truovo che mi varranno 82 gradi e $1/2$. E tanto mi trovavo di longitudine del meridiano della città di Calis: che, dando a ogni grado 16 leghe e $2/3$, mi trovavo più allo occidentale che la città di Calis 1366 leghe e $2/3$, che sono 5466 miglia e $2/3$. E la ragion perché io do 16 leghe e $2/3$ per ogni grado, è perché, secondo Tolomeo et Alfragano, la Terra volge 24000 miglia, che vagliono 6000 leghe: che, ripartendole per 360 gradi, viene a ciascun grado 16 leghe e $2/3$; e questa ragione la certificai molte volte con il punto de' piloti, e la trovai vera e buona».

Bisogna dire innanzi tutto che gli studiosi che si sono dedicati all'analisi di questo brano, espertissimi in calcoli astronomici ma poco avvezzi a maneggiare documenti letterari e alle sfumature dell'italiano del primo Cinquecento (anche perché quasi tutti non italiani), non ne hanno compreso alcune espressioni e sono perciò stati indotti in equivoco. Vespucci dice infatti d'aver *riscontrato* la sua esperienza diretta («aguardar e velar di notte le oposizion dell'un pianeta con lo altro e massime la luna che è più leggier di corso») con l'*Almanach* del Regiomontano. A parte le confusione tra il meridiano di Norimberga e quello di Ferrara (che comunque ha scarso rilievo), è evidente che *riscontrare* non può assolutamente voler dire che nell'almanacco egli aveva trovato il metodo che poi applicò, come qualcuno ha creduto, accusando quindi il navigatore fiorentino di aver mentito. Significa invece che egli se ne servì per verificare se le basi teoriche e i dati da cui si proponeva di partire erano corretti. È probabile che da quell'almanacco egli sia venuto a sapere solo che il 23 agosto 1499 si sarebbe verificata una congiunzione tra la Luna e Marte che a Ferrara (in realtà a Norimberga) sarebbe stata vista a mezzanotte.

La lettera dice pure che *acordò l'Almanach* con le «*calculazion*» delle *Tavole Alfonsine*; ciò che indusse il Bensaude a sostenere che quest'ultime e non l'*Almanach* fossero state la fonte del metodo vespucciano. Ma, come rilevò il Wagner, neppure le *Tavole Alfonsine* contengono cenni al metodo adottato da Vespucci, poiché trattano solo di come misurare la latitudine comparando l'ora di due diversi luoghi nel momento in cui è possibile osservare l'inizio di una eclissi di luna. L'*acordo* perciò - come del resto suggerisce il termine - fu anche in questo caso un controllo dei dati di riferimento, vale a dire quelli relativi alle orbite descritte dalla Luna e da Marte sull'orizzonte di Ferrara (cioè Norimberga), nonché di ogni altro elemento che Vespucci riteneva utile alle sue osservazioni.

Anche il discusso *Frammento Ridolfi* - un frammento di lettera la cui autenticità è stata più volte messa in dubbio, ma che alla luce delle più recenti ricerche sembra rientrare a pieno titolo tra gli scritti vespucciani - fornisce in proposito qualche interessante indicazione. Trattando della massima longitudine raggiunta da Amerigo nel corso dell'insieme dei suoi viaggi, scrive:

«Per dar ragione sotto brevità a questo ch'i' dico, e per iscusarmi dal detto de' mali-voli, dico averlo conosciuto nelli eclissi e nelle cognunzone della Luna colli pianeti; e v'ho perduti molti sonni di notte in conformarmi colli detti de' savi che hanno composto gli strumenti e scritto sopra e' movimenti e cognunzone e aspetti e eclissi delli 2 luminari e delle stelle erratiche, come fu el savio re don Alfonso nelle sue *Tavole*, e Giovanni da Montereaggio nel suo *Almanache*, per el Bianchino, e per l'*Almanache* de rrabi Zacuto giudeo, che è perpetuo; e conposti in diversi meridiani: e il re don Alfonso in Tole-

to, e Giovanni da Montereggi nel meridiano di Ferrara, e gli altri dua a quello di Salamanca».

Il riferimento ad almeno due diversi metodi di misura della longitudine («nelle eclissi e nelle cognunzione della Luna colli pianeti») fa pensare che Amerigo abbia utilizzato, quando se ne presentò l'occasione, anche le eclissi di luna, seguendo così l'esempio di Colombo, ma che nella lettera al suo antico padrone abbia preferito limitarsi a rivendicare la paternità di un metodo innovativo che, a suo parere, poteva dare risultati più sicuri.

Il passo del *Frammento Ridolfi* dimostra pure che Vespucci conosceva tanto l'*Almanach* del Regiomontano quanto quello del Bianchino, anche se continuava a far confusione tra il meridiano di Norimberga del primo e quello di Ferrara del secondo.

L'interpretazione del brano della lettera al Medici è stata condizionata in passato anche dai pregiudizi e dalle affrettate conclusioni della storiografia. Per poter stabilire l'esattezza del computo effettuato da Amerigo - o meglio, il suo grado di inesattezza - sarebbe necessario prima di tutto sapere dove venne eseguita l'esperienza. La lettera purtroppo non fornisce indicazioni sufficienti. Gli studiosi hanno sempre ritenuto che fosse un punto della costa venezuelana, perché, stando alla testimonianza del Las Casas, Ojeda e i suoi compagni - con cui Vespucci viaggiava - sarebbero giunti ad Haiti il 5 settembre 1499; di conseguenza non avrebbero potuto trovarsi il 23 agosto molto lontani da quell'isola. Le località proposte sono moltissime: dal Cabo de la Vela all'imboccatura del Golfo di Maracaibo ad Aruba. Ma le divergenze nelle fonti documentarie inducono ormai a ritenere che la data riferita dal Las Casas sia errata e che la spedizione sia arrivata ad Haiti almeno tre mesi più tardi. Perciò, quando il 23 agosto 1499 Vespucci compì la sua esperienza, doveva trovarsi molto più a sud dei 10-12°N dei vari luoghi della costa venezuelana proposti dai commentatori.

Questo naturalmente cambia molte cose. È da osservare che solo l'autorità del Las Casas e la preconcepita scarsa fiducia che molti commentatori riponevano nelle affermazioni di Vespucci hanno impedito di notare che, indirettamente, la lettera stessa conferma tale datazione, quando racconta che «nei mesi di luglio e agosto» la spedizione si trovava «nella linea equinoziale o circa d'essa a 4 o 6 gradi».

Queste considerazioni, se da un lato aumentano il margine d'errore dei computi vespucciani - perché è evidente che la longitudine delle coste del Brasile e della Guiana, presso le quali possiamo ora ammettere che sia stata compiuta l'esperienza, è ancora più lontana dagli 82 gradi e 1/2 di cui parla la lettera di quanto non sia quella di qualsiasi punto delle coste del Venezuela -, dall'altro invalidano tutti i calcoli degli astronomi, compresi quelli dello Stein, e di conseguenza anche le loro dotte deduzioni.

A ben vedere però, i mezzi rudimentali di cui disponeva Vespucci e l'estrema semplicità che sottende il suo ragionamento non necessitano la precisione di quei calcoli. Anzi, è solo spogliandoci del bisogno di matematiche certezze della scienza dei nostri tempi e tentando di adeguarci alla mentalità di un uomo del primo Cinquecento che si può riuscire a capire ciò che Vespucci intendeva fare e ciò che riuscì a fare, a definire i risultati e i limiti della sua esperienza, straordinaria per l'epoca e le circostanze in cui venne effettuata anche se elementare e quasi rozza alla luce delle nostre attuali conoscenze.

La Luna apparve sopra l'orizzonte - dice la lettera - «una ora dipoi diposto il Sole». Naturalmente, questa indicazione non può essere presa alla lettera; non si può cioè pen-

sare che Vespucci potesse far riferimento ad un'ora precisa (alle 19,30, come ha detto qualcuno): basta riflettere alla difficoltà che comportava la misura del tempo con gli orologi a polvere e agli errori che ne derivavano. Quel che si può dire è che di certo, quando la Luna si rese visibile, la congiunzione era già finita. Per questo Vespucci ricorse a due (o forse più) rilevamenti della distanza Luna - Marte in tempi successivi. E alla fine prese in considerazione quelli che più lo convincevano, cioè il primo e l'ultimo (alla mezzanotte ora locale). Essi gli permisero di valutare il moto della Luna (1° all'ora è un dato molto sovrastimato, e anche questo fa pensare che gli orologi di bordo non funzionassero molto bene) che, unito al fatto che alla mezzanotte locale la distanza Luna - Marte da lui rilevata risultava di $5^\circ 30'$, gli consentì di impostare una proporzione molto semplice:

$$24 \text{ h} : 360^\circ = 5 \text{ h } 30' : x$$

dalla quale ricavò la distanza angolare da Ferrara, che poi approssimativamente considerò uguale a quella da Cadice.

Sarebbe stato un miracolo che in queste condizioni Vespucci avesse ottenuto un risultato esatto o anche solo accettabile. In ogni fase dell'esperimento vi era stato motivo d'errore: non solo nell'eccessiva velocità attribuita al moto della Luna e nella probabile imprecisione nella misurazione della distanza Luna-Marte (valutata non sappiamo come, ma certo in modo empirico), ma anche a causa dell'errore di base dell'*Almanach* nell'indicazione dell'ora della congiunzione a Norimberga (rilevato dallo Stein) e infine nel fatto di considerare nulla la distanza Ferrara-Cadice nel momento in cui dalle misure in gradi si passò a quelle lineari in leghe.

Quest'ultimo errore, se fu veramente tale e non una semplice imprecisione dovuta alla fretta con cui venne scritta la lettera, fu però in qualche misura corretto in seguito dallo stesso Vespucci, come dimostra un altro passo del *Frammento Ridolfi*:

«... tengo d'esser navigato tanto per terra e per mare che... mi sono trovato con diversi meridiani, e'l più discosto ch'i' mi sia trovato alla parte dell'occidente è stato in difrente dal meridiano di questa città di Portogallo di ore 5 e $1/3$, e dal meridiano di Ferrara circa di ore 8, intendete dell'ore equinoziale».

Non fu invece un errore attribuire al grado il modulo di 16 leghe e $2/3$, dato che Vespucci si trovava in prossimità dell'equatore.

Comunque, il risultato finale - $82^\circ 30'$ - si accordava perfettamente con le misure, altrettanto sbagliate, ottenute da Colombo alla Saona. È difficile dire se questa concordanza fu frutto del caso o piuttosto non fu cercata tra le maglie di un procedimento teoricamente esatto, ma in pratica facilmente manipolabile. Certo essa dovette convincere Vespucci che il metodo da lui applicato poteva dare buoni risultati.

Più in là di queste considerazioni non è né utile, né corretto andare. Cercare di far quadrare ad ogni costo i conti per dimostrare la genialità di Vespucci o, al contrario, la sua ignoranza, ricorrendo a cognizioni e verifiche teoriche che ben poco hanno a che fare con la semplicità del suo esperimento è assurdo e inconcludente, oltre che storicamente scorretto. Del resto, la validità di un metodo è indipendente da quella dei mezzi utilizzati per la sua applicazione e checché se ne dica, quello di Vespucci resta un esperimento innovativo e geniale, indipendentemente dai risultati che conseguì.

BIBLIOGRAFIA ESSENZIALE

- A.M. Bandini, *Vita e lettere di Amerigo Vespucci, gentiluomo fiorentino*, Firenze, Stamperia all'insegna d'Apollo, 1754.
- S. Canovai, *Elogio di Amerigo Vespucci*, Firenze, P. Allegrini, 1788.
- L. Formisano (a cura di), *Amerigo Vespucci. Lettere di viaggio*, Milano, Mondadori, 1984.
- R. Levillier, *America, la bien llamada*, Buenos Aires, Ed. G.Kraft, s.d. [1948].
- I. Luzzana Caraci, *Colombo e le longitudini*, in "Boll. Soc. Geogr. Ital.", s.X, vol.IX, Roma 1980, pp. 517-529.
- ID., *Note alla lettera al Lorenzo di Pier Francesco dei Medici del 18 luglio 1500*, in *Scopritori e viaggiatori del Cinquecento e del Seicento*, I, *Il Cinquecento*, cit., pp. 229-233.
- A. Magnaghi, *Amerigo Vespucci*, Roma, Pubbl. Ist. Cristoforo Colombo, 1924.
- J.W. Stein, *Esame critico intorno alla scoperta di Vespucci circa la determinazione della longitudine in mare mediante le distanze lunari*, in "Mem. Soc. Astronom. It.", XXI, Roma 1950, pp. 345-353.
- F.A. de Varnhagen, *Amerigo Vespucci. Son caractère, ses écrits (même les moins authentiques), sa vie et ses navigations*, Lima, Impr. du Mercurio, 1865.
- H. Wagner, *Die Legende der Langenbestimmung Amerigo Vespucci's nach Mondabstanden (23 august 1499)*, in "Nachr.K.Gesellschaft der Wissenschaft zu Gottingen, Math-phisikalische Klasse", 1917, pp. 264-298.