

II. — COMUNICAZIONI E RELAZIONI

Se da alcuni documenti si possa dedurre l'antica conoscenza della « Declinazione magnetica » presso i Cinesi.

Nota del P. TIMOTEO BERTELLI Barnabita.

Riguardo alle primitive conoscenze dei Cinesi intorno alle proprietà dell'ago magnetico, vi è sempre stata nei diversi autori che ne hanno scritto dal secolo XVII sino ai nostri giorni, una doppia opposta corrente, come più volte ho dovuto notare, cioè di quelli che intorno a ciò hanno negato tutto ai Cinesi, e di altri invece che hanno troppo ecceduto nell'attribuir loro cognizioni che realmente non ebbero. In qualche recente mio lavoro (1) ho dovuto combattere alcuni dei primi, mentre al presente in questa *Nota* debbo pure far ciò riguardo ad altri della seconda categoria, benchè con molto ritardo, prevalendomi ora soltanto della recente occasione che ho avuto di dover di nuovo parlare della bussola.

Infatti, due anni dopo la mia pubblicazione: *Cristoforo Colombo scopritore della declinazione magnetica e nella sua variazione nello spazio*, fatta nel 1892 (2), il chiarissimo orientalista prof. Carlo Puini diresse una *Lettera* all'egregio sig. dottor Bernardino Frescura, il quale l'inserì in un suo pregevole lavoro, intitolato: *Note sulla bussola cinese* - Firenze

(1) Veggasi specialmente: *Sulle recenti controversie intorno all'origine della bussola nautica* nelle *Memorie della Pont. Acc. dei Nuovi Lincei* vol. XX, e nella *Rivista Geografica* di Firenze, A. IX, Fasc. V, VI e VII. — *A proposito di un articolo del prof. Filippo Porena intorno all'origine della bussola*. Ibid. Fasc. II, 1903.

(2) Nella *Raccolta di documenti e studi... pel quarto centenario della scoperta dell'America*. Roma, 1892. Parte IV, vol. II.

1894 (1), dove, in seguito ad alcuni documenti cinesi esposti dal professor Puini, egli pure credette potersi dedurre per parte dei Cinesi stessi, contro il mio parere, la conoscenza della *declinazione magnetica*, senza però negare quella parte di merito che spetterebbe a Cristoforo Colombo. Ciò premesso, passo senz'altro alla esposizione e ad una nuova discussione dei documenti stessi, dei quali io pure aveva già parlato nel capitolo XIII della Memoria sopra citata.

Il sig. M. J. Klaproth in una *Lettera al barone A. De Humboldt: Sur l'invention de la boussole*, stampata a Parigi nel 1834, per provare che i Cinesi, prima di Cristoforo Colombo avrebbero conosciuta la *declinazione magnetica*, dice a pag. 68: « *Keou-tsoung-chy, auteur d'une histoier « naturelle médicale, intitulée: Pen-thsao-yan-i, qu'il composa sous les « Soung, dans les années Tching-ho (de 1111 à 1117), donne la notice « suivante de l'aimant et de ses vertus: Quand on frotte avec l'aimant une « pointe de fer, elle reçoit la propriété de montrer le sud; cependant elle « décline toujours vers l'est, et n'est pas droite au sud (2). C'est pourquoi (?) « on prend un fil de coton neuf qu'on attache moyennant un peu de cire, gros « comme la moitié d'un grain de moutarde (3), justement au milieu du « fer, qu'on suspend de cette manière dans un endroit où il n'y a pas de « vent. Alors l'aiguille montre constamment le sud (4). Si l'on fait passer « cette aiguille par une mèche (5) qu'on pose ensuite sur l'eau, elle montre « également le sud, mais toujours avec une déclinaison vers le point « PING (6) ecc. » (7).*

(Questo passo riuscendo allora anche a me alquanto oscuro, e non solo nell'ultimo periodo, come dice il Klaproth, ma anche in tutto il contesto, mi rivolsi nel 1891 al prof. Carlo Puini, per averne una nuova tradu-

(1) Veggo però con piacere che il prof. Fre-cura in questo suo lavoro, appoggiandosi agli stessi argomenti sino allora da me pubblicati, egli pure considera come *leggenda inammissibile* il nome di *Flavio Gioia del 1300*, applicato all'inventore della bussola.

(2) Sin qui sembra a prima vista che realmente si tratti di *declinazione magnetica*; ma non è co-sì, come appresso dirò.

(3) Si noti che *moutarde* è la senapa, e che quindi quel pezzettino di cera usata per attaccare nel mezzo il filo all'ago, non era che appena la metà di un granello di senapa.

(4) Cioè in tal caso sarebbe stata *nulla la declinazione*.

(5) « *Les mèches chinoises sont de petits tuyaux de roseau mince* ».

(6) « *J'ai supprimé la fin de ce passage et j'avoue que je n'en comprends pas le sens* » ecc.

(7) In questa esperienza pertanto, come nella prima, torna ad apparire lo spostamento angolare dell'ago.

zione letterale. Egli gentilmente me la favorì insieme ad alcune note, le quali insieme con la traduzione io pubblicai a pag. 71 della mia Memoria. Il prof. Puini premette che quel passo tradotto dal Klaproth è tolto da un'opera cinese intitolata: *Pen-tsao-kang-muh* pubblicato in sul finire del secolo xvi; essa è una compilazione di molte opere precedenti, e fra queste vi è pure quella nominata dal Klaproth cioè, il *Pen-tsao-yen-i* (1111-1117 di G. C.).

Pongo qui sotto a riscontro la traduzione che allora (1891) ne fece il prof. Puini, e l'altra che, con leggere modificazioni, egli pubblicò per mezzo del prof. Frescura nel 1894.

1891. — « Sfregando con la pietra calamita la punta di un ago, esso acquista la proprietà di accennare il mezzogiorno: non il mezzogiorno perfetto, ma sempre con una inclinazione verso oriente. La regola è, di prendere da un fiocco di cotone nuovo un filo, e attaccare con cera un piccolissimo frammento [*di pietra calamita*] in mezzo al ferro; e sospeso in un luogo senza vento, l'ago allora accennerà mezzogiorno. Ma se l'ago s'infilà traverso a [*un pezzetto di stelo usato come*] stoppino per le lampade, e si depone [*così acconcio*] nell'acqua a galleggiare, esso ago accennerà bensì il sud, ma sempre declinando verso la mansione *ping*. »

1894. — « (1)

. Ed ecco come (*letteralmente la regola è... questa è la regola*) si prende un filo di un fiocco di cotone nuovo, e (*insieme*) con un piccolissimo frammento [*di calamita*] s'attacca con la cera in mezzo all'ago e si lascia sospeso in luogo dove non sia vento. Allora l'ago volgerà sempre a mezzogiorno. L'ago infilato traverso un pezzetto di stelo usato per lucignolo da lampade, e deposto sull'acqua a galleggiare, accenna il sud, declinando sempre verso la mansione *ping*. »

Il Puini nota che le parole di *pietra calamita* le ha qui inserite perchè esse si trovano nel passo corrispondente nell'Enciclopedia sinicogiapponese *Wa-kan-san-zai-dzu-ye* (Lib. xi, fol. 19). Ma questo lavoro, come già notai nella citata mia Memoria, molto probabilmente è della fine del secolo xviii, cioè relativamente molto recente, e quindi quell'aggiunta del *pezzetto di calamita*, la quale inoltre, per altre ragioni che appresso dirò, non può ammettersi, è da ritenersi piuttosto un'arbitraria interpolazione fatta dallo scrittore del *Wa-kan-san-tsai*, nell'intento di

(1) La parte qui omissa viene completata dal prof. Puini col seguente documento cinese, che ora dirò, tradotto in francese dal Julien.

pur spiegare in qualche modo, a suo credere, quel periodo oscuro. Quindi fu che al passo recato dal Klaproth, io preferii (anche perchè alquanto più chiaro) il seguente, scoperto da prima e tradotto dal celebre sinologo Stanislaò Julien (1):

« Ceux qui font des prestiges frottent une aiguille avec la pierre d'aimant; alors elle peut marquer le sud. Cependant, constamment (2) elle décline un peu à l'est: elle n'indique pas exactement le sud. Lorsque cette aiguille flotte sur l'eau, elle est très agitée: si les ongles des doigts touchent le dessus des bords du bassin où elle flotte, ils peuvent faire qu'elle s'agite très fortement; seulement elle continue à glisser (3) et tombe aisément. Il vaut mieux la suspendre pour manifester sa vertu le mieux possible (4). Voici la méthode: on prende un fil isolé au milieu d'un échéveau neuf de coton; avec un peu de cire, gros comme un grain de mutarde (5), on l'attache au milieu exact de l'aiguille, et on la suspend dans un endroit où il n'y a pas de vent; alors l'aiguille constamment montre le midi. Parmi ces aiguilles, il y en a qui étant frottées, marquent le nord. Nos faiseurs de prestiges en ont qui marquent le sud et d'autres qui marquent le nord (6). »

Ora studiando anche più accuratamente che in passato (sempre però senza alcun preconconcetto) i due testi sopra arrecati del Klaproth e del Julien, noto innanzi tutto che in essi si propongono tre metodi diversi di sospensione dell'ago magnetico, cioè, 1° quello della semplice posa dell'ago isolato alla superficie dell'acqua; 2° quello della sospensione di esso per mezzo di un filo senza torsione; 3° in fine quello del galleggiamento per mezzo di una cannuccia, nella quale l'ago sia introdotto ovvero infilzato.

(1) V. Libro XXII (*T'hsa-chi*) dell'opera cinese: *Mung-khi-po-than* della Collezione *Tsin-tai-pichou* della Biblioteca Nazionale di Parigi.

(2) Usando cioè sempre dell'istrumento nelle stesse condizioni di prima.

(3) C'è nel senso della giacitura dell'ago, giacchè allineato ad essa trovasi il piano di minima resistenza relativa.

(4) Quindi, secondo l'autore, stesso cinese, il precedente metodo di sperimentare era imperfetto, e perciò appunto, sostituisce ad esso la sospensione col filo; ma poichè in questo caso l'ago si dirige secondo il meridiano astronomico, cioè *senza declinazione*, perciò questa, secondo l'autore, era la direzione normale dell'ago.

(5) Granello di senapa.

(6) Da quest'ultimo periodo si rileva che presso i Cinesi era anche sconosciuta (come già notai) la doppia opposta polarità che simultaneamente si sviluppa nella calamitazione dell'ago magnetico; e da ciò pure derivò nel medio evo la persuasione erronea della esistenza di due specie di pietra calamita.

Che poi in realtà nei detti documenti si accenni anche al 1° metodo, cioè ad un ago semplicemente posato alla superficie dell'acqua, senza alcun sostegno di galleggiamento, potrà a prima vista sembrare a taluno un assurdo: eppure, quando si usino le debite cautele, il fatto è certo ed è dimostrato egualmente tanto dalla teoria quanto dall'esperienza. Di ciò infatti si parla, come è noto, in tutti i Trattati di Fisica, ove si dimostra che la superficie dell'acqua tranquilla contenuta in un vasetto qualunque, presenta sempre un certo grado di *tensione*, paragonabile a quella, ben visibile, del velo liquido di una bolla di saponata. Che poi tale *tensione* valga pure a sostenere un corpicciuolo leggero, come un *sottile* ago da cucire, *anche se calamitato*, è cosa notissima. Inoltre l'ago posato lentamente e con cautela in posizione orizzontale sull'acqua, ingenera in questa, sotto di sè, come un solco ristretto di depressione, dalla quale l'ago stesso viene alquanto ostacolato e come imbrigliato nel suo libero movimento d'orientazione. Quindi sebbene la *componente orizzontale* della *coppia magnetica* terrestre tenda a volgerlo nella direzione del *meridiano magnetico* locale, nondimeno in pratica difficilmente ciò avviene, come l'esperienza stessa dimostra.

Inoltre che realmente nei testi suddetti si tratti di un ago posto da solo a galleggiare sull'acqua, viene confermato anche dalle parole stesse dell'ultimo documento, nel quale è detto che ogni piccola vibrazione prodotta, anche col solo stropiccio delle unghie sull'orlo del recipiente dell'acqua, fa agitare assai l'ago, sinchè da ultimo va a fondo. Ciò prova appunto che era esso prima del tutto libero, cioè non sostenuto punto da alcun galleggiante, unito al quale non avrebbe potuto certamente affondare per quell'increspamento dell'acqua, per la stessa ragione che non affondano le navi all'ondeggiare del mare.

L'ostacolo poi ad un perfetto orientamento dell'ago è anche maggiore nel 3° metodo di sospensione, quando cioè l'ago galleggia per mezzo di uno stelo o cannuccia vegetale nella quale esso sia stato introdotto o infisso, essendo in questo caso inoltre assai difficile che coincidano allineati sullo stesso piano verticale il centro di gravità dell'ago, quello del galleggiante ed il *centro di pressione* del liquido spostato.

Ad ogni modo è indubitato che il secondo metodo della sospensione per mezzo di un filo senza torsione, scientificamente è il migliore, e come tale viene proposto dall'autore di quel documento, come si rileva dalle parole: « Il vaut mieux la suspendre (*l'ago*) pour manifester sa vertu *le mieux possible* »: dove si vede che l'autore stesso agli altri due metodi sperimentali, nei quali appariva la deviazione dell'ago, con-

trappone invece il presente nel quale *esattamente e costantemente* l'ago si dirige nel meridiano astronomico, cioè *senza declinazione*. Egli è perciò appunto che Edoardo Biot, in seguito specialmente a quest'ultimo documento, trasmessogli dal Julien, a ragione argomentò che al tempo del primitivo autore di tali esperienze la *declinazione* in quella parte della Cina trovavasi allo zero del suo *periodo trisecolare*, cioè l'ago era *senza declinazione*.

Ma poichè nei documenti arrecati si considera inoltre come giusta soltanto la direzione a Sud dell'ago sospeso al filo, ed invece come erronee le deviazioni di esso date dagli altri due metodi, convien concludere che il *vero fenomeno cosmico* della *declinazione* (ben diverso dell'*errore istrumentale*) era sconosciuto ai Cinesi. Essi erano realmente nella persuasione che l'ago corrispondesse sempre al meridiano astronomico, cioè nella direzione N-S., come attestò pure il missionario P. Le Comte (1), e ritengo che anche questo preconconcetto passasse di poi in Europa insieme con la bussola cinese primitiva, e collo stesso modo di calamitarne l'ago, per mezzo degli Amalfitani. Al certo tale persuasione, e tali metodi vi si mantennero per tutto il medio evo sino a Cristoforo Colombo ed anche qualche tempo appresso al 1492, dopo cioè che egli ebbe trovata realmente la *declinazione*, nel suo primo viaggio di scoperta dell'America, come già dimostrarai nella Memoria citata.

Ivi pure notai, riguardo ai documenti sopra riferiti, la niuna influenza di quel minutissimo pezzo di pietra calamita, applicato centralmente all'ago sotto il filo di sospensione, sia esso considerato come mezzo di compensazione meccanica, sia come sussidio di azione magnetica. Al certo tale appendice (*così minuta e così collocata*) nemmeno può ritenersi come contrappeso atto a ridurre orizzontale l'ago depresso dal noto fenomeno dell'*inclinazione*, come il prof. Puini suppose: tanto più che a tal fine sarebbe bastato un semplice leggero spostamento nel punto di sospensione dell'ago, senza bisogno di ricorrere a quell'artificioso e meno agevole ripiego. D'altra parte non trovo alcuna ragione induttiva di sana critica che ci obblighi a tener per autentico quel comma, il quale mentre non ha alcuna ragione teorica o tecnica che lo giustifichi, nemmeno si trova nella traduzione del Klaproth e neppure nel passo stesso del *Mung-Khi-pi-than*, tradotto dal Julien.

Se non che l'ignoranza della declinazione magnetica, anche presso le persone più istruite dei Cinesi, si palesa vie più dal fatto stesso che

(1) Vedi *Nuove memorie sullo stato presente della Cina*. Parigi, 1696, I. lett. VIII.

quando, all'esordire del secolo XVII, il celebre P. Matteo Ricci, matematico ed astronomo gesuita, ed alcuni de' suoi compagni missionari furono ammessi con onore dall'Imperatore della Cina a far parte del così detto *Tribunale dei matematici* dell'Impero, essi stentarono moltissimo a persuadere quei supposti scienziati della realtà di tale fenomeno, sinchè da ultimo, per mezzo del confronto della linea meridiana, astronomicamente determinata, e poi comparata colla direzione dell'ago delle bussole europee, assai migliori delle cinesi, mancanti anche di divisioni in gradi, giunsero finalmente a capacitarli per via di fatto che allora la *declinazione* a Pechino era di circa 2 gradi *ovest*.

In seguito poi questa nozione fu da quei Cinesi trasmessa tradizionalmente ai loro discendenti colla solita caratteristica d'immutabilità delle cognizioni da loro acquisite. Essa infatti perdurava ancora identica dopo quasi due secoli, cioè sino al tempo dell'altro erudito orientalista e scienziato, il P. Amiot, morto a Pechino nel 1794. Non fa quindi meraviglia che anche a tempo suo gli scienziati cinesi nel costruire le meridiane seguitassero a supporre che l'ago della bussola, da loro usata a tal uopo, declinasse di circa due gradi, e che tale cognizione l'avessero avuta da quegli Europei, cioè da quei missionari, i quali quasi due secoli prima erano stasi ammessi al loro *Tribunale dei matematici*. Questo pertanto (e senza il supposto assurdo notato dal prof. Puini) suonano le seguenti parole del P. Amiot (1) che io già recai pure per intero nella mia Memoria sopra Cristoforo Colombo a pag. 74: « Lorsqu'ils (*i matematici cinesi*) sont priés de placer quelques cadrans solaires horizontaux, ils supposent que l'aiguille aimantée ne decline que de deux degrés vers l'ouest. Ils en agissent ainsi, disent-ils, parce qu'ils l'ont appris de leurs devanciers, lesquels l'avaient appris eux-mêmes des premiers Européens qui furent admis dans leurs *tribunal* (2): ce qui date depuis environ deux siècles (3) etc. ».

Inoltre è da notarsi che quella piccola *variazione* di 2 gradi non era possibile valutarla abbastanza esattamente, come si richiedeva, colle bussole cinesi, le quali erano, come ho detto, senza graduazione, ma solo fornite di poche e larghe divisioni, dette *mansioni*.

Che se quegli *scienziati* stentarono tanto da prima a persuadersi

(1) Vedi *Mémoires concernant les Chinois* IX, pag. 2.

(2) Questi europei furono certamente il P. Ricci ed alcuni suoi compagni missionari, i quali per l'appunto quasi due secoli prima del P. Amiot erano stati ammessi, primi fra gli europei, a quel *Tribunale*.

(3) Cioè circa 88 anni dopo che la *declinazione* era stata scoperta da Cristoforo Colombo nel 1492.

dell'esistenza della *declinazione*, dimostrata loro sulle bussole europee minutamente graduate, come ho detto sopra, ciò stesso vale altresì a spiegare come tanto meno se ne potessero accorgere i loro antenati con le loro bussole, e specialmente in quelle regioni nelle quali abitualmente la *declinazione* o è nulla, ovvero non presenta che pochissimi gradi di *variazione trisecolare* (1).

Posto tutto ciò, dalle parole dell'Amiot si rileva invece chiaramente, e a confessione spontanea di quelli stessi scienziati cinesi, che dagli Europei si ebbe in Cina la prima cognizione ed il primo uso pratico della *declinazione*, e ciò soltanto sul principio del secolo XVII. Quindi tutti i documenti cinesi posteriori a quest'epoca, i quali parlano della *declinazione magnetica*, non hanno valore storico per dimostrarne la cognizione anteriore in Cina. Tale sarebbe p. e. l'opera *Lo-king-kiai (Descrizione della bussola astrologica)* pubblicata nel 1618, e più ancora il passo che il prof. Puini reca dell'opera *Thien-yuen-lih-lit-sin-m-shu*, che è un trattato d'astronomia composto nella seconda metà del secolo XVII.

Firenze, Collegio alla Querce, 4 febbraio 1903.
