

Per la definizione della Lossodromia.

Note esplicative del Socio corrispondente Comandante G. RONCAGLI.

In una « Raccolta di Vocaboli di Geografia e scienze affini » che col titolo di « Terminologia Geografica » è stata recentemente pubblicata sotto la direzione del conte Carlo Porro, colonnello di Stato Maggiore, già professore di Geografia alla scuola di Guerra (1), trovasi fra le altre la definizione seguente:

« **Lossodromica (Linea —)** (dal gr. *loxos* = obliquo e *dromo* = corso). Significa *Linea di corso obliquo* e serve per designare la rotta di una nave, che non percorre il medesimo meridiano od il medesimo parallelo, nei quali casi la rotta seguirebbe invece la *Linea di corso retto* ».

La forma di questa definizione, e, in qualche parte, la sostanza stessa, sono tali che, ad evitare possibili cause di equivoco, od incertezze che nuocerebbero al chiaro intendimento delle cose, non torneranno inutili alcune brevi considerazioni.

(1) Vedi Bibliografia.

*
* *

Noterò anzitutto la lieve improprietà di linguaggio tecnico che consegue dall'aver preferito la dizione generica « linea lossodromica » al sostantivo « lossodromia » consacrato dalla Geometria e dalla Nautica a designare la curva che è soggetto della definizione. In quella dizione è implicito un concetto di generalizzazione che non è favorevole ad una designazione chiara e precisa (1).

Unicamente nel campo dell'Etimologia, è meritevole dell'appellativo di « linea lossodromica », perchè sempre linea di corso obliquo, qualunque linea che non segua il « corso retto », cioè nel piano, la retta, sulla sfera, l'arco di circolo massimo, ecc., intendendosi per « corso retto » il « corso diretto », ossia il più breve cammino tra due punti appartenenti ad una determinata superficie. La « linea di corso diretto » è detta, come si sa, « linea ortodromica ».

La linea lossodromica studiata dalla Geometria e adottata dalla Nautica (o, meglio che « adottata », conseguente dal fatto che la nave mantiene il proprio orientamento col meridiano mantenendo costante l'angolo della prora con questo) (2) è una sola, ed è precisamente quella che sulla superficie terrestre interseca tutti i meridiani sotto un medesimo angolo.

Questa limitazione, che la Geometria ha fatto, per passare dal campo della speculazione unicamente matematica a quello dell'applicazione pratica in servizio della Nautica, è dimostrata indirettamente anche dal fatto che, per designare la curva che risponde alla caratteristica geometrica enunciata, è stato creato il nome « lossodromia » che, conservando tutti i caratteri etimologici di « linea lossodromica », ha assunto anche quelli grammaticali di sostantivo.

(1) Nell'uso marinaresco sono frequenti le locuzioni: « navigazione lossodromica; rotta lossodromica; corsa lossodromica » con le quali si vuol indicare navigazione, rotta o corsa *per arco di lossodromia*. In esse pertanto l'aggettivo *lossodromico* significa *di lossodromia*; infatti se così non fosse, le locuzioni anzidette conterrebbero tutte due volte l'idea del *corso* o *cammino* l'una nella composizione stessa dell'aggettivo qualificativo dalle radicali greche, l'altra nelle parole rotta, navigazione, corsa.

(2) L'orientamento con la bussola risente, come è noto, delle perturbazioni dell'ago magnetico. Così, quando una nave segue, con direzione costante, un lungo cammino, il navigante deve di tanto in tanto correggere l'orientamento *magnetico* per mantenere quello *vero*, e ciò a misura che viene a mutare sensibilmente il valore della *declinazione*.

Sarebbe dunque stato da preferirsi il nome di « lossodromia », anche in un libro che non è di Nautica ma di Geografia; perchè certamente, quanto più nella Geografia si curerà la precisione del linguaggio tecnico, nel trattare di cose attinte od attinenti a scienze affini, tanto meno frequenti saranno le cause di incertezza nell'intendimento delle cose.

*
* *

L'esatta definizione nautica e geometrica della « lossodromia », quale la si trova nei più autorevoli trattati speciali, è questa: Curva descritta sulla superficie della Terra dalla nave che si muove seguendo costantemente il medesimo rombo della bussola.

Fatta astrazione dallo schiacciamento terrestre, essa è una spirale sferica che, avvolgendo il globo, ne taglia tutti i meridiani sotto un medesimo angolo, e s'avvicina indefinitamente al polo senza poterlo mai toccare. Quando l'anzidetto angolo è 0° essa coincide col meridiano; quando è $\frac{\pi}{2}$, coincide col parallelo; nel primo caso essa diventa « linea ortodromica » o « di corso diretto »; nel secondo no, a meno che il parallelo sul quale essa viene a coincidere non sia il massimo, cioè l'equatore. In entrambi i casi la lossodromia, che in generale è curva a doppia curvatura, diventa curva piana, perchè coincide con una circonferenza di circolo.

*
* *

Che la nave, percorrendo un parallelo, percorra un arco di lossodromia, è ovvio se si riflette che sempre, tra due punti della sfera situati sul medesimo parallelo, passa anche un arco di circolo massimo; e questo è la linea di più breve cammino, ossia « di corso diretto », ortodromica.

L'arco di lossodromia è, come è noto, rappresentato sulle carte nautiche ridotte (proiezione di Mercatore) da una linea retta. Ciò anche è cosa ovvia perchè, su quella proiezione la retta soltanto risponde alla condizione geometrica che caratterizza la curva in questione. In ciò si ha una prova indiretta del fatto che il cammino per arco di parallelo è cammino per arco di lossodromia.

Quando la nave percorre l'arco di lossodromia che intercede fra due punti della superficie terrestre, accade un altro fatto meritevole d'essere ricordato: essa, dal punto di partenza in poi, non ha mai la prora

diretta sul punto d'arrivo se non al momento di arrivarci. In altri termini: nessun verticale della nave, in un punto qualunque dell'arco di lossodromia ch'essa percorre, passa per tutti e due i punti estremi dell'arco stesso. Al contrario, quando la nave percorre l'arco di circolo massimo, essa si mantiene, durante l'intero percorso, nel verticale che passa per i punti estremi; ciò vuol dire ch'essa, dal punto di partenza in poi, ha sempre la prua rivolta al punto d'arrivo, ossia, per essere geometricamente precisi, ad un punto della verticale di quello, data la curvatura della superficie sulla quale la nave si muove. Di qui un'altra prova indiretta di quanto ho sopra affermato: la traccia che un verticale qualunque di un luogo lascia sulla sfera è un circolo massimo; quindi, se la nave non percorre l'arco di circolo massimo che unisce i punti estremi del cammino, come appunto nel caso ch'essa navighi sul parallelo, non percorre la traccia del verticale comune ai due punti di partenza e d'arrivo; donde la variazione continua della prua rispetto al punto d'arrivo e per conseguenza il « corso obliquo ».

Ho detto come si debba intendere il « corso retto ». Potrebbe accadere che s'intendesse invece come tale il corso della nave che taglia i meridiani sotto un angolo costantemente retto. Ma questa sarebbe erronea interpretazione del significato nautico e geometrico di « corso retto ». È vero che, correndo sul parallelo, si taglia sempre il meridiano sotto l'angolo $\frac{\pi}{2}$, ma ciò è vero soltanto per la convenzione che si fa nella Navigazione stimata, di considerare come piana la superficie della Terra, entro limiti ristrettissimi, per servirsi della Trigonometria piana nella determinazione delle formole per l'uso pratico; è vero rispetto all'orizzonte apparente della nave, in ciascun istante del suo cammino sul parallelo. Ma il parallelo geografico sulla sfera o sullo sferoide taglia i meridiani sotto angoli che non solo non sono retti ma nemmeno sferici, nè sferoidici, perchè è noto che la Trigonometria sferica e sferoidica considerano soltanto gli angoli formati dall'intersezione di circoli massimi, non quelli formati dall'intersezione di un circolo massimo con un circolo minore o di circoli minori tra loro. Lo studio di questi angoli appartiene ad analisi d'ordine superiore.

In Topografia gli assi ortogonali, cui si riferiscono le coordinate piane dei punti di un rilevamento, sono com'è noto la *meridiana*, la *perpendicolare* e la *verticale*.

La prima è la traccia che il piano del meridiano geografico del punto scelto per origine delle coordinate lascia sulla superficie della Terra

considerata come piana, entro i limiti ristrettissimi che sono propri della Topografia, cioè come se coincidesse col piano tangente alla sfera in quel punto, ossia coll'orizzonte apparente di quello. In altri termini, la meridiana è la proiezione centrografica del meridiano geografico su quel piano.

La seconda è la proiezione centrografica di quel circolo massimo della sfera che, passando per il punto, è perpendicolare al meridiano (primo verticale del punto), donde il nome di *perpendicolare*.

La terza è la verticale del punto.

La perpendicolare non coincide con la proiezione centrografica del parallelo della sfera: questa proiezione non è una retta, ma una sezione conica tangente alla perpendicolare nel punto considerato, e che rivolge verso il polo la propria concavità. Essa tanto più si scosta dalla perpendicolare stessa quanto più elevata è la latitudine.

Soltanto per convenzione, si ammette in Topografia che le due linee coincidano, entro brevissimo spazio.

Se consideriamo la navigazione come svolgentesi sul piano, ciò che appunto si fa nello studio della Navigazione stimata, la nave che, partendo da un punto, percorre la rotta vera E-W. (fuori dell'Equatore), non corre sulla perpendicolare di quel punto. Se sull'orizzonte apparente di quello, che è poi il piano in questione, s'immagina proiettata centrograficamente la nave durante il suo cammino sul parallelo, codesta sua proiezione sarà la sezione conica che ho detto.

L'angolo che questa curva forma con la meridiana del punto di partenza non è definibile con la Geometria piana, perchè formato da una retta con una curva; e solo si può dire che l'ultimo elemento infinitesimo di questa curva formi con la meridiana un angolo *piano* retto, e coincida con la perpendicolare che alla conica è tangente.

Mi sono valso di questa digressione nel campo della Topografia per dimostrare meglio come non si possa dire che il parallelo sulla sfera sia perpendicolare al meridiano senza aggiungere che ciò è vero soltanto entro limiti ristrettissimi, quali appunto si considerano in Topografia e nella Navigazione piana. Fuori di questi limiti, e parlando in generale di meridiani e paralleli geografici, cioè di linee adagate sulla sfera o sullo sferoide, tale espressione non è ammissibile. Si può dire che sulla sfera o sullo sferoide il meridiano, intersecando il parallelo, forma angoli uguali dalle due parti, ma angoli che non sono sferici e quindi non trattabili colla Trigonometria sferica; e si può aggiungere che la tangente al parallelo nel punto d'intersezione (che è poi la perpendicolare topo-

grafica) è perpendicolare al meridiano (1). Ma per non cadere in ambiguità, o peggio in errore, conviene tenere bene presente la natura geometrica delle linee e delle superficie delle quali si ragiona.

La « linea di corso retto » è rappresentata da una retta soltanto in una proiezione speciale gnomonica o centrografica, usata nella pratica della navigazione, appunto per facilitare il modo di tracciare poi sulla carta ridotta, e *per assegnazione di punti*, l'arco di circolo massimo che rappresenta il più breve cammino fra due punti della superficie terrestre. Anzi questo trasporto, usatissimo nelle grandi navigazioni oceaniche, si fa praticamente con successivi archi di lossodromia, quanto più brevi è possibile, per la comodità della pratica. Si viene così a tracciare sulla carta ridotta una spezzata o poligonale, su ciascun vertice della quale la nave deve cambiar rotta (dove l'opportunità di non spezzare troppo la linea per non fare troppo frequenti cambiamenti di direzione).

Sulla stessa proiezione l'arco di lossodromia come quello di parallelo, sono rappresentati da curve. E questa è un'altra prova indiretta del fatto che, navigando per parallelo, si naviga per arco di lossodromia.

*
* *

Nel campo *astratto* della Geometria è « lossodromia » qualunque linea che, avvolgendo una superficie di rivoluzione, risponda alla condizione enunciata per quanto riguarda l'angolo d'incidenza col meridiano. La sua proiezione sul piano dell'equatore è una spirale, che diventa logaritmica (2) nel caso che la superficie di rivoluzione sia la sfera.

Nulla vieta di studiare, *nel campo astratto*, e di sottoporre ad analisi matematica una « linea lossodromica » che risponda a condizioni diverse per quanto riguarda l'angolo d'incidenza col meridiano. Nulla vieterebbe, per esempio, di ricercare le espressioni analitiche determinanti una « curva lossodromica » che sulla sfera o su altra superficie di rivoluzione, tagliasse i successivi meridiani sotto un angolo variabile secondo una legge qualunque prestabilita. Ma anche quando si pervenisse analiticamente ad

(1) Il parallelo ed il circolo massimo hanno, nel punto d'intersezione, col meridiano, comune la tangente. L'angolo fra questa e la tangente al meridiano (che sono poi la perpendicolare e la meridiana) è retto, ed è misura dell'angolo formato sulla sfera dal meridiano e dal primo verticale del punto; ma esso non misura l'angolo tra il meridiano e il parallelo, appunto perchè tale angolo non è trattabile con la Trigonometria sferica.

(2) Come è noto la spirale logaritmica ha, rispetto ai raggi che emanano dal suo polo, la stessa proprietà geometrica che ha la lossodromia rispetto ai meridiani.

un risultato finito, le equazioni ottenute rappresenterebbero sempre una « curva lossodromica » *nel senso etimologico*, ma non la « lossodromia »; nè si potrebbe applicare questo sostantivo alla nuova linea, senza farlo seguire da un aggettivo che valesse a definire il diverso carattere geometrico della nuova curva.

*
* *

In Geografia il concetto geometrico deve necessariamente prevalere su quello etimologico; onde sarebbe divagazione il fermarsi eccessivamente sul secondo. Nel caso concreto, è imperfezione l'aver ommesso l'enunciazione del carattere geometrico della curva quale è nel fatto e quale è considerato nella Geometria e nella Nautica. Quando la Geografia tratta di cose geometriche, la precisione geometrica è necessaria, non solo nella parte sostanziale, ma anche nel linguaggio tecnico, e ciò soprattutto per evitare interpretazioni inesatte o manchevoli.

Non è infrequente il caso di imperfezioni geometriche nei libri di Geografia, ed è bene insistere perchè il geografo curi quanto più è possibile questa precisione che, per essere matematica, dev'essere precisione *per eccellenza*.

Perchè si possa sempre meglio comprendere la discussione dell'argomento che ho preso a trattare, credo utile di trascrivere qui, commentandole brevemente alcune fra le più note definizioni che sono state date della curva in quistione.

*
* *

Comincio dal riportare quelle di alcuni accreditati autori d'opere di Nautica.

T. Bucchia: *Trattato elementare di nautica teorico-pratica*.

« Una curva continua che taglia tutti i successivi meridiani sotto il medesimo angolo costante chiamasi *lossodromia* e con termine nautico *rota*; »

L'autore ha voluto limitarsi alla più semplice definizione nautica, e questa, sebbene incompleta, è precisa. Il termine *rota* è andato in disuso.

P. L. Cattolica: *Trattato di navigazione*, Libro di testo per l'Accademia Navale.

« Il cammino di una nave che si reca da un punto A ad un punto B del globo, seguendo *sempre una stessa rota*, è una curva caratterizzata appunto dalla proprietà di tagliare tutti i meridiani sotto lo stesso angolo, che dicesi *lossodromia*. Essa non giace in un piano, eccetto

quando l'angolo costante è 0° o 90° (nel 1° caso si confonde con un meridiano, nel 2° con un parallelo) e, quindi non è in generale un cerchio, ma una curva a doppia curvatura, una spirale sferica, le cui spire sono tanto più vicine tra loro quanto più si accostano ai poli, »

Definizione nauticamente e geometricamente rigorosa e completa.

V. Caillet: *Traité de navigation*, ecc.

« tant que le cap n'est pas changé, la ligne tracée par le navire sur la surface des mers, vient rencontrer les méridiens successifs du globe sous un angle constant, que nous avons appelé *angle de la route* ou du *rhumb de vent*, et elle forme, en général, une courbe à double courbure qui prend le nom de *loxodromie*, »

La definizione è nauticamente esatta, geometricamente incompleta, almeno perchè non considera i casi in cui l'angolo d'incidenza col meridiano assume i valori estremi.

J. H. C. Coffin: *Navigation and Nautical Astronomy*. Testo per la Accademia Navale degli Stati Uniti.

« Supposto che l'ago della bussola si diriga costantemente al nord [e in questa dizione è implicito il concetto della variabilità della declinazione magnetica], una nave che si orienta con esso sopra una rotta qualunque, deve *intersecare ogni meridiano sotto lo stesso angolo*, cioè l'angolo dato dalla bussola. Essa non percorre un arco di circolo massimo, eccetto quando percorre l'equatore verso est o verso ovest, od un meridiano verso nord e sud. Tutti gli altri circoli massimi intersecano i successivi meridiani sotto angoli variabili ».

La definizione, limitata al campo nautico, è rigorosa e completa. Giova osservare che l'autore ha seguito in tutto lo Chauvenet; e lo dichiara sulla prefazione, dicendo che quel suo manuale fu in origine *preparato* dall'illustre professore americano. È poi degna di nota la dizione « *deve intersecare ecc.* », nella quale è implicito il concetto che la lossodromia è *conseguenza* dell'orientamento in mare per mezzo della bussola. L'autore chiama la linea *Loxodromic curve*, forma preferita da altri autori inglesi.

*
* *

Dagli autori di Nautica passiamo agli scrittori di trattati o libri di Geografia.

P. Durazzo [V. Marinelli: *La Terra*]; *Le proiezioni geografiche*.

« essa [la nave] descrive una linea, la quale forma con tutti i

meridiani un angolo uguale, descrive cioè una curva spirale, che si avvicina indefinitamente al polo senza poterlo mai raggiungere ».

Altrove in vari punti, l'autore parla sempre di *linea lossodromica* preferendo, impropriamente, la dizione generica senza mai valersi di quella tecnica. La sua definizione è esatta nel campo nautico, incompleta però in questo come in quello geometrico.

F. Porena: *Manuale di Geografia moderna*, 4^a ediz.

« *Linea lossodromica* vuol dire linea di *corso obliquo*, e significa la rotta, che deve tenere una nave da un luogo ad un altro, che non stia sul medesimo meridiano, o sul medesimo parallelo, essendo questi due gli unici casi di *corso retto*. La linea più breve tra due punti della sfera è l'arco di circonferenza massima compreso tra i due punti. Ora, se i due punti si trovino sullo stesso meridiano, la rotta sarà il meridiano stesso; se si trovino sull'equatore, la rotta sarà perpendicolare al meridiano; se si trovino sopra lo stesso parallelo, il quale non sia l'equatore, allora si seguirà il parallelo, che veramente non è la via più breve, ma perpendicolare al meridiano. »

L'autore continua parlando della difficoltà di seguire in mare la linea di corso retto, e delle ricerche fatte per sostituirvi una curva che, pur essendo di corso più lungo, fosse meglio praticabile; e dice allora della proprietà geometrica caratteristica della curva, e della facilitazione procurata da Gerardo Mercatore alla pratica dell'uso nautico con la sua celebre proiezione

Di tutto questo è esatta soltanto la parte etimologica, inesatta e parzialmente errata quella che riguarda la Geometria, e la Nautica. Ammettendo che il navigare sul parallelo geografico sia navigazione di « corso retto » l'autore cade nell'errore che ho più sopra chiarito definendo nauticamente e geometricamente il « corso retto » come « corso diretto »; per di più, l'autore incorre in altra inesattezza quando afferma, senza fare le restrizioni necessarie delle quali ho dianzi trattato in particolare, la perpendicolarità del meridiano al parallelo. Egli cade poi in una contraddizione dicendo prima essere « corso retto » il cammino sul parallelo vero, poi notando, come giustamente nota, che questo non è il cammino « più breve. » Il fatto si spiega appunto con quanto dissi prima, cioè che una troppo rigorosa interpretazione del vocabolo greco *orthos* può avere indotto qualcuno ad appoggiarsi al concetto dell'angolo anzichè a quello della direzione; ma anche nel concetto dell'angolo, rimane sempre il fatto che la perpendicolarità del meridiano sul parallelo (linee, non piani) deve intendersi soltanto come dianzi la spiegai.

Nauticamente poi non è esatto il dire che i marinai, o i geometri in servizio loro, *ricercassero* una curva tale da facilitare la pratica della navigazione; la lossodromia è conseguenza naturale della scoperta del modo d'orientarsi in mare mediante la bussola, e i geometri la studiarono quando già i marinai la praticavano da un pezzo, forse senza saperlo. Pedro Nuñez, impropriamente chiamato da taluno *inventore* della lossodromia, fu forse il primo che, accortosi del *fatto*, lo sottoponesse ad analisi. Egli però era nato nel 1492, cioè quando, fra altri, lo stesso Colombo, orientandosi in mare con la bussola, aveva di fatto percorso archi di lossodromia nel suo celebre primo viaggio di scoperta.

F. Pisanisi: *Testo di Geografia per le scuole secondarie superiori.*

Dopo aver detto: « Il più corto cammino fra due punti della superficie terrestre è l'arco di circolo massimo che li riunisce, e la direzione così segnata è detta *ortodromica* (gr. « corso diretto »). », soggiunge: « È evidente, quindi, il vantaggio che ha per i naviganti il trovare una curva la quale possa seguirsi senza dover mutare la rotta. Questa è la curva *lossodromica* (gr. « corso obliquo »), la quale ha la proprietà di formare un angolo uguale con tutti i meridiani, che taglia, per cui la nave può solcarla senza cambiare direzione. La lossodroma non è un circolo chiuso, ma descrive una spirale che si avvicina indefinitamente al polo senza poterlo mai raggiungere; »

La definizione è nauticamente giusta, geometricamente incompleta perchè non considera i casi dei valori estremi dell'angolo d'incidenza. Rispetto al linguaggio tecnico, contiene una lieve improprietà nella denominazione della curva, che prima viene chiamata *curva lossodromica* (e ho detto il perchè questa dizione, che non è tecnica nè in Nautica nè in Geometria, non sia da preferirsi) poi *lossodroma*, con forma che non è dell'uso comune italiano ma di quello germanico.

S. Günther: *Handbuch der mathematischen Geographie.*

« In molti casi il marinaio naviga in modo da *mantenere ininterrottamente il medesimo corso*, e quando questo è il caso, la linea descritta dalla nave forma una curva sferica a doppia curvatura, che in spire infinite si svolge intorno al polo terrestre senza però toccare mai questo che è un *punto asintotico*. »

Dal punto di vista nautico si può osservare questo: la nave correndo per un dato rombo di bussola, che è il caso generale, mantiene *sempre* il medesimo corso, anche quando percorre un tratto della poligonale che che dissi, per seguire un arco di circolo massimo prestabilito; essa, in questo caso, cambia corso soltanto sui vertici di quella perchè altro

mezzo preciso d'orientarsi in mare non c'è, oltre la bussola, a meno che non si navighi in vista di terra dirigendo sopra un punto fisso di questa, nel qual caso la nave percorrerà una linea ortodromica. Ma la definizione della curva, ch'egli più oltre chiama *lossodroma*, è dall'autore data esattamente, sebbene in modo incompleto, così rispetto alla Nautica come rispetto alla Geometria.

H. Wagner: *Lehrbuch der Geographic.*

« . . . In generale una tale lossodroma si avvolge intorno alla Terra come una curva a doppia curvatura, senza mai giungere al polo. Per altro i meridiani e i paralleli sono egualmente linee lossodromiche, i primi perchè per essi l'angolo lossodromico di rotta è uguale a 0° , i secondi perchè tagliano tutti i meridiani sotto angoli retti cioè uguali ».

Evidentemente l'autore adopera l'aggettivo « lossodromico » come derivato di lossodroma. La sua definizione è geometricamente e nauticamente esatta; ma, nel dire che i paralleli tagliano i meridiani sotto angoli retti, sarebbe stato bene che avesse soggiunto entro quali limiti è lecito di usare quell'espressione.

M. Fiorini: *Le proiezioni delle carte geografiche.*

« La linea che, sulla superficie dello sferoide terrestre, incontra tutti i meridiani sotto lo stesso angolo, è nominata lossodromia » e più oltre, dopo aver trattato analiticamente la curva, « . . . la lossodromia è una curva composta d'infinita spire, per le quali va approssimandosi al polo senza poterlo mai raggiungere e la cui somma è una lunghezza finita. » Seguono considerazioni sull'espressione analitica di questa lunghezza nel caso della sfera, dopo le quali il chiaro autore conchiude: « A queste generali conclusioni fanno eccezione il caso di i [angolo d'incidenza col meridiano] $= 0^\circ$ e quello di $i = 90^\circ$; nel primo caso la lossodromia coincide col meridiano, nel secondo col parallelo. »

La definizione è rigorosa e completa così rispetto alla Nautica come rispetto alla Geometria, sebbene alla prima non sia fatto, in modo esplicito, riferimento alcuno.

A. Germain: *Traité des Projections des cartes géographiques, etc.*

« . . . *loxodromie*, c'est-à-dire la direction que suit le navire naviguant pendant quelque temps sous le même rumb de vent et coupant par conséquent tous les méridiens sous le même angle. » e in nota: « une courbe à double courbure dont la principale propriété est de couper sous le même angle tous les méridiens qu'elle traverse; ainsi une ligne loxodromique qui fait un angle oblique avec un méridien

est une sorte de spirale qui s'approche sans cesse de l'un des pôles sans jamais l'atteindre; s'il était possible en effet qu'un telle ligne passât par le pôle, il faudrait qu'elle fit en ce point le même angle avec tous les méridiens, ce qui est impossible. »

La definizione è esatta nel senso nautico ed in quello geometrico; ma l'autore ha ommesso di considerare i casi dell'angolo 0° e $\frac{\pi}{2}$. Egli chiama la curva anche colla dizione di *linea lossodromica*, ma soltanto in via subalterna.

*
**

Poichè lo scopo di questo scritto è, più che altro, uno scopo di divulgazione, citerò anche qualche definizione che si trova sopra accreditate enciclopedie e vocabolarî tecnici.

A. Guglielmotti: *Vocabolario marino e militare*.

« Lossodromia.... Dal greco, Corso obbliquo. Navigazione del bastimento sopra tal rombo, che taglia tutti i meridiani ad angoli eguali, ma non retti. In siffatto cammino l'ago della bussola, passando per diverse latitudini, non si mantiene parallelo, ma converge con esse verso il Polo; e il bastimento non percorre una linea retta, ma una curva che si chiama Lossodromica ».

L'autore si limita alla definizione nautica ed è inesatto quando esclude il caso del rombo che fa col meridiano un angolo retto (s'intende *retto* sull'orizzonte apparente della nave, anche perchè, parlando di rombi, si ammette implicitamente il riferimento al piano), perchè questo è il caso della navigazione per parallelo.

G. Boccardo: *Enciclopedia italiana*.

« È dunque la lossodromia la curva che descrive una nave che taglia obliquamente tutti i meridiani sotto un medesimo angolo » e continua trattando con precisione della natura spiroidica della curva, della sua tendenza al polo senza mai poterlo toccare, della sua analogia geometrica con la spirale logaritmica, della storia degli studî fatti intorno ad essa e delle applicazioni di questi alla pratica della navigazione ecc.

La trattazione, salvo qualche lieve improprietà geometrica, è precisa così nel campo nautico come in quello geometrico; è soltanto manchevole in ciò che, come altre, non considera i casi particolari dei valori estremi dell'angolo d'incidenza col meridiano.

G. Garollo: *Piccola enciclopedia Hoepli*.

« *Lossodromia* è la curva tracciata su una superficie di rotazione, la quale sega i meridiani sotto un angolo costante; in particolare si con-

sidera la lossodromia della sfera terrestre; essa si proietta sul piano dell'Equatore secondo una spirale logaritmica ».

Definizione esatta, ma incompleta, perchè non accenna nè all' uso nautico della curva nè ai casi particolari degli angoli estremi.

C. Augé: *Nouveau Larousse.*

« *Loxodromie* *Mar.* Courbe que décrit un navire conservant toujours le même rumb de vent, c'est-à-dire coupant tous les méridiens dans un angle constant.

— *Geom.* Courbe tracée sur la surface d'une sphère, de façon à couper sous un même angle tous les méridiens.

— *Encycl. Mar. et géom.* Un navire suivant une route vraie décrit toujours un arc de *loxodromie*, excepté lorsque la route est absolument N. et S. ou E. et O. sur l'équateur. Dans ces deux cas, on suit la route orthodromique ou par l'arc de grand cercle ». E continua nell'analisi geometrica della curva, press'a poco allo stesso modo nel quale è trattata nell' *Enciclopedia italiana*.

La definizione è completa ed esatta; solo dal punto di vista geometrico è da osservarsi la limitazione alla sfera nel considerare la superficie di rivoluzione sulla quale la curva può svolgersi.

Meyer's: Konversations-Lexicon.

« *Linea lossodromica*: una curva a doppia curvatura tracciata sulla superficie d'una sfera o di uno sferoide ellittico, la quale taglia tutti i meridiani sotto il medesimo angolo. Una nave che seguisse costantemente una qualsiasi direzione, all'infuori delle quattro direzioni cardinali, descriverebbe una linea lossodromica e si avvicinerebbe con curve spirali a poco a poco al polo, senza mai poterlo toccare. Navigando per una delle quattro direzioni cardinali, percorrerebbe o un parallelo o un meridiano ».

Questa definizione presenta le stesse pecche di quella che mi ha offerto l'occasione di questo scritto, da qualunque punto di vista la si esamini. È soltanto un po' meno incompleta.

*
* *

Conclusione di quanto venni esponendo è questa: quando si parla della curva descritta sulla superficie della Terra dalla nave che segue un determinato rombo della bussola, e dovunque se ne parli, per essere precisi sotto qualunque punto di vista ed evitare manchevolezze, conviene attenersi a queste norme: 1° dire semplicemente *lossodromia* e non *curva* o *linea lossodromica* nel darne la denominazione; 2° descriverne la na-

tura spiroidica ed enunciarne la caratteristica geometrica, cioè la condizione dell'invariabilità dell'angolo d'incidenza al meridiano, non omettendo di mettere in evidenza i casi dei valori estremi di questo per le conseguenze che se ne traggono; 3° dire della sua proiezione sulle carte nautiche ridotte.

Potranno essere accettabili, in casi speciali, come appunto in quello di una raccolta di vocaboli, od altra cosa del genere, che debba per sua natura essere succinta, definizioni anche incomplete, purchè precise, quando però non sia stata omessa la caratteristica geometrica, che è la più importante; ma non sono accettabili le definizioni che tale caratteristica trascurano o che, come quelle del Porena, del Meyer's K. L., del Guglielmotti e del libro donde ho preso le mosse, forse per avere male interpretato il « corso retto », hanno errato dicendo non essere navigazione per arco di lossodromia quella che si compia lungo un arco di parallelo.

*
* *

Può sembrare eccessiva la mia insistenza nell'escludere l'uso della dizione generica di *linea* o *curva lossodromica* nel caso concreto della linea nautica; ma chi soltanto rifletta alla grande facilità con la quale una imperfezione anche lieve nella forma del dire, può dare origine ad inesatte o peggio errate interpretazioni di un concetto, specialmente fra i novizi nelle scienze esatte, non potrà non riconoscere l'utilità di evitare ogni possibile causa d'incertezza o di dubbio. Del resto l'abitudine alla precisione è abitudine di carattere generale, e per essere veramente esatti e sempre, è necessario esserlo anche nel linguaggio, cominciando dal dare ad ogni cosa il nome che precisamente le spetta e non un altro comunque elaborato.
