

RIFLESSIONI SULLE CARTE CELESTI PARTICOLAREGGIATE E SULLE ZONE SPECIALI DI CIELO

Nota di **E. Millosevich.**

Intendo di indicare col nome di Carte celesti particolareggiate quegli Atlanti celesti per uso tecnico e non per uso didattico; nomino *zone speciali di cielo* quelle piccole porzioni di esso rappresentanti sulla Carta le stelle fino ad una certa grandezza telescopica.

Non è certamente copiosa la letteratura di un argomento cotanto vitale per la filosofia naturale, ed i monumenti scientifici che possediamo su questa parte dell'astronomia pratica, sono frutto più che altro di lavori individuali senza un concetto comune, e perciò notevolmente disparati fra di loro. I benefici, che ne provengono, sono inferiori assai alla enorme fatica, che que' lavori domandarono, e sarebbe forse venuto il momento di ricorrere alle forze associate in un programma unico per dipingere sulla Carta *tutto* il cielo visibile con un cannocchiale d'una data apertura.

Prima di esporre qualche mia idea in argomento, credo prezzo dell'opera accennare ad alcuni de' più pregevoli lavori di cartografia celeste per uso tecnico, che possediamo.

Tralascio affatto di ricordare i lavori di Bayer, Doppelmayer, Flamsteed, Fortin, Goldbach e comincio cogli Atlanti di Bode. L'*Uranografia* si intitola: *Joannis Elerti Bode Uranographia sive Astrorum descriptio viginti tabulis aeneis incisa ex recentissimis et absolutissimis Astronomorum observationibus*. Berolini, MDCCCI. Le due prime Carte corrispondono ai due emisferi, che hanno per coordinate del centro $0^{\circ}, 0^h - 0^{\circ}, 12^h$. Le stelle sono indicate fino alla 6^a grandezza, nonchè gli ammassi e le nebulose. Le altre 18 tavole forniscono le speciali regioni del cielo fino alle stelle di 8^a grandezza, assieme agli ammassi, alle nebulose ed alle stelle doppie. Questo Atlante di Bode è veramente un monumento artistico giammai superato; le figure delle costellazioni vi sono disegnate con tale buon gusto, che l'occhio vi si arresta con soddisfazione, ma primieramente non è lavoro *ottico* propriamente detto, poi tutte quelle figure recano nocumento enorme alla chiarezza dei reali allineamenti celesti, ed inoltre le dimensioni del formato sono soverchiamente incommode all'uso pratico; perciò quel classico lavoro oggi appartiene alla storia della scienza assieme all'altro Atlante in tedesco pure di Bode, che non ebbi l'opportunità di vedere.

In ordine di tempo e per il mio scopo devo citare: *Atlas novus coelestis, XXVII tabulis, continens stellas inter Polum borealem et trigesimum gradum declinationis Australis adhuc observatas. Auctore Carolo Ludovico Harding. Gottingae, 1827.*

Questo Atlante è certamente più utile di quelli di Bode e rese molti servizi alla scienza. Le posizioni delle stelle sono assai precise, le costellazioni non sono che conterminata, le stelle disegnate arrivano alla 10^a grandezza, ma i segni che distinguono le grandezze si confondono in certi limiti fra di loro; la scala è alquanto piccola, giacchè nella fascia $\pm 33^\circ$ il grado vale 13 mm. Il lavoro è certamente fatto dai cataloghi e completato otticamente, e deve essere appunto in tale revisione col cielo che il benemerito autore scopriva Giunone.

Il primo ed unico lavoro di associazione, fatto con un piano prestabilito, è l'Atlante dell'Accademia delle scienze di Berlino, al quale devesi la scoperta ottica di Nettuno del 23 settembre 1846.

Questo Atlante risulta da uno spoglio delle stelle contenute nei Cataloghi di Bradley, Piazzì, Lalande e Bessel, e venne eseguito a spese e sotto gli auspici dell'Accademia Berolinense.

Gli astronomi si divisero le 24 ore di ascensione retta fra $\pm 15^\circ$ di declinazione come segue: R. Luther, Olufsen, Morstadt, Arrest, K. Knorre, Argelander, Bremicker, Fellöcker, Wolfers, Bremicher, Göbel, Boguslawski, Steinheil, Bremicker, Hussey, Harding, Wolfers, Bremicker, Inghirami e Capocci, Wolfers, Hencke, Bremicker, Argelander, Harding.

Per ogni ora vi è il relativo Catalogo approssimato e la rispettiva Carta. Per uno studio delle stelle fino alla 9^a grandezza e fra que' limiti di declinazione detto lavoro addimostro' la sua utilità, molti dei pianeti intrajoviali si trovarono con quelle Carte. Tuttavia per gli usi odierni la scala adottata è troppo piccola, la limitazione delle grandezze e della zona rendono quelle Carte di pochissima utilità, mentre al tempo della loro costruzione rappresentavano un vero capitale scientifico, giacchè allora in generale usavansi cannocchiali fra quattro e sei pollici. Inoltre non essendo esse un lavoro ottico, non rappresentano le stelle del cielo fra $\pm 15^\circ$ fino alla 9^a grandezza, ma soltanto le stelle dei nominati Cataloghi fino a quel limite.

Per proseguire in ordine di tempo dovrei citare l'*Atlas des gestionten Himmels für Freunde der Astronomie* che il Littrow dava alla luce nel 1839, ma tale Atlante può figurare di carattere piuttosto didattico che tecnico contenendo le stelle fino alla 5^a grandezza.

Assai più notevole è l'Atlante di Dien pubblicato completamente a Parigi nel 1865 con una introduzione di Babinet.

Il Catalogo contiene più di 100,000 stelle e moltissime nebulose, ed è ridotto al 1860; componesi di 26 carte ed è costruito sui Cataloghi più esatti degli astronomi francesi ed esteri. È un lavoro assai pregevole, ma non si allontana dall'indole di quello dell'Accademia Berolinense.

Tralasciando di parlare della *mappa coelestis* di Schwinck, che non ebbi agio di mai esaminare, devo occuparmi dei lavori moderni sull'argomento.

Secondo il mio avviso le Carte celesti particolareggiate e quello delle zone speciali del cielo sono utilizzate diversamente, o per ricerche fotometriche, o per quelle di astri mobili.

Nel primo caso i rapporti esatti delle grandezze delle stelle ad una certa epoca ed i disegni precisi delle *nebulae* hanno un'importanza suprema. Nel secondo caso, quantunque i rapporti delle grandezze sieno di giovamento per la rapida identificazione (identificazione

ad occhio), pure non è a dubitare che l'esatta posizione dei punti fissi ed il *massimo* numero di essi sono cose che vengono richieste come di prima necessità per chi osserva. Finchè si scoprirono pianetini di 8^a a 9^a grandezza, durante l'opposizione, alcuni degli Atlanti sopracitati furono utilissimi, ma oggidì che le scoperte in generale si avvolgono intorno alla 11^a grandezza, l'utilità di que' Atlanti per detto scopo è assai diminuita. Derivarono allora le *zone speciali di cielo* nelle quali si spinse l'osservazione fino alle grandezze medie degli ultimi pianetini scoperti. A questa categoria appartengono le Carte di Hind, di Chacornac, dell'Osservatorio di Parigi, di C. H. F. Peters d'America e di Palisa.

Le Carte dell'Osservatorio di Parigi, in corso di pubblicazione, altro non sono che una continuazione di quelle di Chacornac. Io ebbi occasione di paragonare col cielo e con un cannocchiale di 25 centimetri parecchie delle Carte di Chacornac, e debbo dichiarare, come anche recentemente dichiararono nelle *A. N.* gli astronomi Barone di Engelhardt e Tempel, che dette Carte sono notevolmente mancanti.

Primieramente non per tutte la scala delle grandezze è identica, e la grandezza 13^a, che vi è indicata, alcune volte risponde a grandezze di numero più basso; ma il grave inconveniente di quelle Carte è la mancanza di stelle comprese in quelle grandezze che non rappresentano il limite ultimo della Carta; così mentre trovate a posto stelline di 12^a a 13^a grandezza, mancano stelle di 11^a ed anche meno, e ciò succede nel medesimo campo del cannocchiale. Nè si creda che le mancanze sieno rare, alcune volte sono d'una frequenza non attendibile. Alcuno a prima vista potrebbe obbiettare trattarsi di stelle variabili, ma ciò non regge affatto, dacchè tale inconveniente non si verifica in altre Carte degli altri astronomi se non nelle proporzioni limitatissime, che lasciano appunto intravedere la presenza d'un fenomeno fisico, anzichè un difetto di rappresentazione grafica.

Sorge anzi il dubbio che la ragione precipua di quell'inconveniente stia nella difettosa esecuzione materiale delle Carte stesse. La scala invece di queste è proporzionata assai alle ricerche moderne, giacchè il grado è diviso in quattro parti ed ogni parte corrisponde a 15 mm. Più precise riuscirono le Carte in continuazione di quelle di Chacornac, delle quali si occupano parecchi egregi astronomi dell'Osservatorio di Parigi. Quel lavoro, che non è completato, è il più ingente a proposito di *zone speciali di cielo*, e merita di essere migliorato nella parte che è riuscita meno perfetta; ma di ciò in seguito.

Strettamente eclittiche le numerose Carte di Hind (M. Bishop's ecliptical Chart) contengono con molta precisione le stelle fino alla 11^a grandezza in iscala relativamente piccola, giacchè un grado = 30 mm.

Le inclinazioni dei pianetini rispetto al piano dell'orbita della terra e le distanze, alle quali giungono nelle opposizioni, rendono oggidì poco utilizzabili quelle fascie di Carte stellari, che fruttarono all'illustre astronomo inglese non poche scoperte.

Recentemente l'astronomo C. H. F. Peters dava alla luce una serie di Carte celesti speciali colle stelle fino alla 11^a grandezza, alcune delle quali Carte io ebbi l'opportunità di paragonare col cielo. La precisione che vi ho notato nei limiti prefissisi dall'autore è qualche cosa di ammirabile; le mancanze e gli spostamenti, in quelle che ho paragonato col cielo, sono insignificanti. La scala è eguale a quella delle Carte di Parigi; il grado è diviso in 6 parti, ogni parte misura 10 mm.

Una sola cosa sarebbe da desiderare in una ristampa, cioè che il reticolo delle coordinate fosse più sottile e diviso di 15' in 15', giacchè alcune volte qualche stella è quasi coperta dalla grossezza della linea.

Devo ricordare da ultimo le poche Carte pubblicate dall'astronomo Palisa, le quali sono d'una precisione pari a quella delle Carte di C. H. F. Peters, almeno dal paragone che io feci col cielo della Carta $H 22_{21^m}^{0^m}$; $-9^{\circ}-14^{\circ}\frac{1}{4}$. La scala e le suddivisioni del grado sono identiche a quelle di Parigi.

Appartiene alle Carte celesti particolareggiate l'*Atlas des nördlichen gestirnten Himmels für den Anfang des Jahres 1855, etc.* di Argelander. In questo Atlante sono riprodotte le celebri *D. M.* di Bonn, che oggidi vengono rivedute e fissate rigorosamente dall'Associazione Astronomica tedesca.

Per gli studi di fotometria dell'emisfero boreale i lavori di Argelander e specialmente la notissima *Uranometria nova* possono servire di paragone assoluto, nè è da desiderare altro che si continui il raffronto di esse stelle col cielo; dicasi altrettanto dello splendido lavoro di Gould detto *Uranometria Argentina* per l'emisfero australe.

L'opera di Heis (*Atlas coelestis novus*) e la rispettiva edizione tedesca è quanto di più perfetto si può domandare per il cielo dell'Europa media visto ad occhio nudo ed acuto; e perciò i lavori di Argelander, Heis e Gould congiunti a quelli di Schönfeld e di altri pochissimi astronomi forniscono già tale un materiale per raffronti fotometrici, che non intendo più oltre occuparmi di detto argomento in queste poche riflessioni.

Rivolgo quindi il pensiero un'altra volta a quelle Carte, che hanno l'obbiettivo di fornire il massimo numero di stelle visibili con una data apertura di cannocchiale, e premetto alcune considerazioni che giustificano un mio piano che sottopongo alla discussione degli astronomi.

1° È indubitato che per una completa cognizione del cielo visibile non può bastare la zona prossima al piano dell'eclittica; paremi obbiettivo ben secondario quello della ricerca dei pianeti, e però lo studio del cielo deve essere esteso da un polo all'altro.

2° Finchè gli astronomi costruiranno Carte senza accordi comuni, i lavori risentiranno degli inconvenienti che dipendono dalle operazioni isolate.

3° Le Carte francesi di Chacornac hanno omissioni da richiedere un provvedimento da parte dell'Osservatorio cotanto benemerito di Parigi.

4° Una revisione completa del cielo nei limiti che sono per dire domanda il concorso di tutto il mondo astronomico.

5° Soltanto una riunione internazionale potrebbe prendere accordi sur un piano sistematico.

Nella lusinga che qualche astronomo autorevole rivolga a ciò il suo pensiero col far sua l'idea d'una generale revisione, io formulo alcuni capoversi, che altro non sarebbero che un richiamo alla meditazione d'un programma generale.

- A) — La revisione del cielo deve essere completa.
- B) — Le osservazioni devono essere fatte con cannocchiale fra 8 e 10 pollici di apertura e in un campo di 30'.
- C) — Il limite delle grandezze delle stelle da registrare è quello delle Carte di Peters.
- D) — Il reticolato delle Carte deve essere eguale a quello delle Carte di Parigi, cioè 15' di declinazione = a 15 mm. Per il reticolato delle zone di declinazione maggiore di $\pm 30^{\circ}$ vedi articoli seguenti.

- E) — Fino a 30° di declinazione si manterrebbe un reticolato rettilineo ortogonale.
- F) — Oltre quel limite sarà da discutere il più opportuno sistema di proiezione.
- G) — Le osservazioni devono essere fatte quando la luna non è sopra l'orizzonte, oppure con fase molto piccola.
- H) — Cessa qualunque osservazione quando l'astro ha una distanza zenitale di 75° .
- I) — Le Carte di Parigi sarebbero mantenute colle correzioni ed aggiunte e quelle di Chacornac; le nuove Carte dovrebbero avere possibilmente un formato eguale a quelle di Parigi ed una numerazione razionale.
- K) — Le Carte dell'Osservatorio di Parigi fatte posteriormente a quelle di Chacornac, quelle di Peters e di Palisa rappresenterebbero lavoro compiuto da essere soltanto unificato col lavoro generale.
- L) — Un'associazione astronomica già costituita e autorevole dovrebbe assumere l'altra direzione della pubblicazione a spese dei singoli Stati che concorressero coi loro astronomi al lavoro.
- M) — Dei segni speciali dovrebbero contraddistinguere i colori delle stelle (bianco, giallo, rosso, ecc.)
- N) — L'equinozio sarebbe comune a tutte le Carte, per esempio, il 1900.0.
- O) — Fra i paralleli $\pm 30^\circ$ ogni Carta comprenderebbe a 20^m di AR. e 5° di declinazione.
- P) — Per le Carte oltre 30° si apportioneranno quelle modificazioni domandate dalla proiezione scelta, avendo sempre in vista che $\frac{1}{4}$ di grado di declinazione abbracci 15 mm.
- Q) — Delle 432 Carte fra $\pm 30^\circ$ forse una sesta parte è rappresentata dalle Carte esistenti da correggere o da unificare (I, K).
- R) — Al di là di $\pm 30^\circ$ il numero delle Carte, benchè notevolissimo, non può essere precisato che dopo uno studio di particolari. Due Carte rappresenterebbero le due calotte fra $\pm 87^\circ \frac{1}{2}$ e $\pm 90^\circ$.
- S) — Una Carta dovrebbe essere il frutto di almeno due o tre confronti col cielo.
- T) — Le osservazioni dovrebbero farsi a campo oscuro e con un micrometro a due sbarre \perp l'una all'altra; le differenze di declinazione verrebbero stimate in parti del raggio del micrometro abbracciante un angolo di $15'$. Una piccola seghetta adattata al filo del micrometro coincidente col circolo orario farebbe vedere 30 punte per detta stima. In quanto alle differenze di ascensione retta sarà da studiare il processo più rapido e più sicuro, variabile certamente secondo le zone.
- U) — Per il riferimento all'opportuno equinozio di tutte le stelle servirebbero alcune stelle di posizione conosciuta.
- V) — Col concorso di molti osservatori il lavoro potrebbe essere compiuto nel corso di un numero limitato di anni.
- X) — Allo scopo di evitare gli inconvenienti delle ordinarie Tavole litografiche, l'astronomo potrebbe preparare la sua Carta in iscala assai grande, in modo che le grandezze delle stelle riuscissero assai distinte e con dischi sensibili, poscia per mezzo della fotoligrafia verrebbero fissate e ridotte alla scala comune.

Un simile lavoro di associazione mondiale sarebbe certamente il più grande monumento di osservazione che il presente secolo, in cui vissero Bessel ed Argelander, affiderebbe alle cure del venturo. Nè mi si obietti che questo lavoro assorbirebbe l'attività di tutti o di molti astronomi, giacchè basterebbe che in ogni Osservatorio bene organizzato si destinasse un osservatore diligente e di buona vista, il quale indirizzato opportunamente potrebbe non essere un astronomo tecnico. Un centinaio di persone, forse in 10 anni, edificherebbero un monumento da onorare per sempre il nostro secolo.

Se l'oscuro mio nome non può patrocinare presso il mondo scientifico un'impresa consimile, la mia idea venga raccolta, studiata e completata da chi può parlare a voce alta; il mondo astronomico farà allora buon viso all'idea, la quale, se diventasse fatto, sarebbe feconda d'incommensurabili vantaggi scientifici.

Roma, ottobre 1883.

E. MILLOSEVICH.