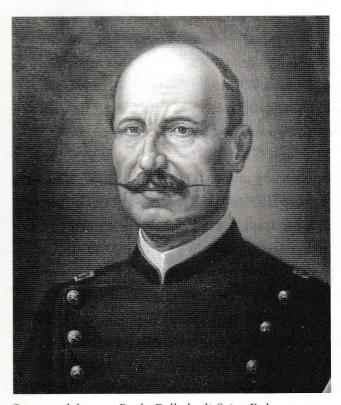
Il conte Paolo Ballada di Saint Robert: note biografiche

GIANFRANCO MEDICI



Ritratto del conte Paolo Ballada di Saint Robert (per gentile concessione del "Comando per la Formazione e Scuola di Applicazione dell'Esercito di Torino")

"Prima ancora che l'antico esercito sardo si trasformasse nell'esercito italiano in seguito alla unità d'Italia, il Piemonte ebbe la ventura di educare una numerosa schiera di ufficiali valenti, i quali al nobile ministerio delle armi seppero accoppiare il culto delle discipline scientifiche. Fra questi eletti devesi annoverare il conte Paolo Ballada di Saint Robert": questo passaggio della commemorazione del conte Saint Robert apparsa negli Atti della R. Accademia delle Scienze ne illumina alcuni tratti caratteristici della personalità.

Nato a Verzuolo il 10 giugno 1815 dal conte Ignazio e da Luigia Cavallero, Paolo di Saint Robert entrò giovanissimo, all'età di 11 anni, nell'Accademia Militare di Torino e a soli 20

anni conseguì il grado di luogotenente di artiglieria. Nominato professore di balistica alla Scuola di Applicazione di Artiglieria e Genio di Torino, lasciò l'esercito nel 1857 con il grado di tenente colonnello, per dedicarsi pienamente ai suoi studi prediletti.

L'arte militare

Non venne meno tuttavia il suo legame con l'esercito e pur dedicandosi alla scienza pura non cessò mai di studiare i problemi che si riferiscono all'arte militare: nacquero cosi i suoi pregiatissimi lavori sulla balistica e sull'artiglieria. Compì profonde ricerche sulle polveri piriche e sui fenomeni connessi con l'esplosione e la traiettoria

¹ G. Basso, *Commemorazione del Conte P.B. di St. Robert*, in "Atti della Reale Accademia delle Scienze di Torino", 1888-89, vol. XXIV, pp. 141-146.

dei proiettili; i suoi teoremi sulla similitudine delle traiettorie ebbero, come scrisse il generale Menabrea, un'importanza indiscutibile nella teoria della balistica, e non a caso è stato considerato - come peraltro si legge nell'Annuario dell'Accademia militare di Torino del 1888 – il fondatore della scienza del tiro dell'artiglieria moderna. Lo stesso Annuario nell'evidenziare gli allievi che si sono distinti maggiormente ne cita cinque, fra i quali compare il conte Paolo di Saint Robert, a fianco di Cavour, Alfonso Lamarmora, Alessandro della Rovere e Giovanni Cavalli. Il capitano di artiglieria Francesco Sciacci, sulla base degli studi del Saint Robert, definì più tardi le leggi pratiche del tiro, leggi, che nel volgere di breve tempo furono adottate dalle artiglierie di tutto il mondo. I suoi studi sulle condizioni in cui si muove un proiettile in seno ad un mezzo resistente lo condussero alla concezione di un nuovo proietto a forma lenticolare lanciato da un'arma di nuova costituzione, un cannone curvo, di modo che il proietto stesso assumesse un moto rotatorio al rovescio della ruota di una vettura intorno al proprio asse, raggiungendo così una maggiore gittata ed una maggiore precisione. Tale teoria incontrò l'interesse degli eserciti europei, fu pubblicata sulle riviste di tecniche militari dell'epoca e venne tradotta anche in francese e in tedesco. Le difficoltà di produzione dell'arma ostacolarono però la produzione in serie della stessa ed il progetto non ebbe seguito. Dopo la tremenda esplosione del polverificio di Torino (1852) che mise in pericolo tutta la città, il Saint Robert si occupò con sagacia del problema della sicurezza legata alla produzione della polvere pirica, lavorando sulla composizione chimica della stessa e sui metodi di fabbricazione, che furono poi adottati nel nuovo stabilimento di Fossano (1861).

Eseguì studi e sperimentazioni sulla velocità di combustione delle polveri in funzione della variazione della pressione atmosferica, definendo una legge matematica. Legge che porta il suo nome e che ancora oggi viene utilizzata come riferimento da tutti gli enti aerospaziali del mondo per definire il dimensionamento dei sistemi propulsivi a propellente solido per i missili².

Gli studi scientifici

Paolo di Saint Robert si dedicò, oltre che agli studi militari, anche a una lunga serie di lavori nel campo dell'Analisi matematica, della Meccanica e delle Scienze fisiche, che lo resero altamente benemerito fra i cultori di tali discipline. In questo contesto emerge sicuramente la sua opera intitolata *Principes de Thermodynamique* pubblicata nel 1865 e nel 1870. Edizioni che vennero adottate come libro di testo in alcune Università europee e rappresentarono i primi trattati di termodinamica usciti

² D. Pavarin, *Lezioni di Sistemi Propulsivi per Applicazioni spaziali*, Dipartimento di Ingegneria Aerospaziale Università Padova, 2004/2005.

in Italia. Nel primo volume, il Saint Robert espone i principi generali della dottrina meccanica del calore; seguono quindi le loro applicazioni alla dilatazione dei corpi accompagnata, o non, da lavoro meccanico esterno, all'effetto dei fluidi, al movimento dei proietti nelle armi da fuoco e alle macchine termiche. In effetti, il Conte considerò il cannone una macchina termica contribuendo in tal modo alla soluzione del problema dei gas all'interno delle armi da fuoco.

Nella seconda edizione, troviamo una più articolata analisi delle sue teorie, oltre alle biografie di Sadi Carnot e di Roberto Mayer, scopritori dei teoremi fondamentali della termodinamica. Citiamo ancora una sua monografia intitolata *Qu'est ce que la force*³, nella quale si chiariscono i diversi significati che alla parola forza veniva data a quei tempi; pressione, spinta, trazione, lavoro meccanico, quantità di moto.

In definitiva il Saint Robert è stato certamente il più importante studioso termodinamico italiano del tempo, distinguendosi a livello internazionale per essere stato uno dei pochi che intese la modernità teorica e didattica della nuova teoria, esponendola al massimo livello, sia teorico sia applicativo. Emerge quindi la figura di un importante promotore della cultura scientifica, versatile e creativo fino a produrre contributi originali di prima grandezza; tecnologo e militare tra i migliori del suo tempo, seppe unire scienza pura, scienza applicata, arte ed interessi sociali in una sintesi tra le più elevate⁴.

I molti suoi lavori relativi alla ipsometria acquistarono appunto maggior pregio e pratica utilità dall'essere stati concepiti, meditati e controllati da osservazioni dirette durante le sue escursioni alpine. Con i suoi studi e le sue ricerche – e sulla base dei dati rilevati dal fisico inglese Glaisher – durante le sue escursioni aerostatiche, il Saint Robert notò che gli abbassamenti delle temperature decrescono meno rapidamente delle altitudini, tanto da individuare per primo la necessità di modificare la formula barometrica di La Place e di Bessel. Il Saint Robert trattò questi argomenti in varie pubblicazioni che videro la luce in riviste scientifiche inglesi e francesi. Di sua invenzione, uno strumento l'hypsologiste, che permetteva di determinare rapidamente sul sito la differenza di livello tra due stazioni, per ridurre le indicazioni del barometro in una stazione a ciò che sarebbero in un'altra e per definire l'altezza di una stazione col mezzo della sola osservazione del barometro e del termometro in questa stessa stazione. Il Saint Robert, studioso di vasti interessi, fu tra i più attivi nel rifondare l'ipsometria negli anni '60 del XIX secolo e a lui va il merito di aver mantenuto alto

³ Fu pubblicata nel 1872 sulla "Revue Scientifique de la France et de l'étranger", Deuxième série - Tome II, Paris Libraire Germer Baillière, pp. 985-983.

⁴ R. PISANO, Note sui Principes de Thermodynamique di Paul de St Robert, in Proceedings of XXIV SISFA Congress, Napoli 2007, pp. 129-134; A. DRAGO, Forza ed energia: l'Analisi critica di St Robert, "Quad. Pristem", 4 (Università Bocconi Milano), 1993, pp. 91-113; P. SAINT ROBERT, Principes de Thermodynamique, Torino 1865 (I edizione); P. Saint Robert, Principes de Thermodynamique, Torino 1870 (II edizione).

in Inghilterra e in Francia il prestigio scientifico del Regno d'Italia⁵.

I principali lavori relativi alla ipsometria, alla meccanica alla balistica ed alla artiglieria vennero raccolti dallo stesso autore in tre volumi sotto il titolo di *Mémoires scientifiques réunis et mis en ordre*⁶.

Le passioni: la montagna e le scienze naturali

Il conte Paolo di Saint Robert nutrì fino ad età avanzata un vero entusiasmo per i grandiosi spettacoli che la natura dispiega sulle alte vette dei monti. Nell'agosto del 1863, promosse, con Quintino Sella, la storica ascesa di una cordata tutta italiana al Monviso, che comprendeva anche il deputato Giovanni Barracco ed il fratello Giacinto di Saint Robert. Il Sella definì Paolo Saint Robert, nella lettera che indirizzò a Bartolomeo Gastaldi – il resoconto della scalata – "il vero iniziatore dell'impresa". Fu inoltre l'organizzatore della ascensione al Monviso che si mosse dalla sua residenza di Verzuolo. Alla riuscita dell'ascesa affidava il progetto condiviso dal Sella di creare un'associazione di studiosi delle Alpi⁸. Sull'onda dell'entusiasmo, alcuni giorni dopo l'impresa del Monviso, il Sella e i fratelli Saint Robert, in casa Voli a Verzuolo, idearono la fondazione di un club alpino alla stregua di quelli già attivi in Inghilterra, Svizzera e Austria. Ufficialmente il Club Alpino Italiano vide poi la luce il 23 ottobre 1863 a Torino. Il conte Paolo di Saint Robert, che fece parte del primo comitato direttivo, si dimise qualche mese dopo per contrasti interni al comitato stesso⁸.

Tutte le escursioni alpine del Saint Robert ebbero uno scopo scientifico; oltre alla già ricordata salita al Monviso, ricordiamo la gita al Monte Ciamarella sulle Alpi Graie (1867)⁹, quella al Gran Sasso d'Italia¹⁰ compiuta nel 1871 con Giacinto Berruti – la quale venne descritta ed illustrata con vedute e carte topografiche arricchite dall'elenco delle piante e degli insetti raccolti e da note geologiche –, la salita alla Torre d'Ovarda (1872)¹¹ eseguita con Michele Lessona, con il prof. G. Struwer e A. Gras e raccontata e descritta con dettagli scientifici, la prima ascensione alla cima del

⁵ L. Stefanini, Misurare l'altezza delle montagne: il contributo del conte Paolo Ballada di Saint Robert, "Giornale della Società Italiana di Fisica", volume n. 54, 2013, pp. 93-109.

⁶ P. Saint Robert, Mémoires Scientifiques réunis et mis en ordre, Tome I. Ballistique, Tome II. Artillerie, Tome III. Meccanique - Ipsometrie, Torino 1872-1874.

⁷ Q. Sella, Una salita al Monviso. Lettera a Bartolomeo Gastaldi, a cura di P. Crivellaro, Verbania 1998.

⁸ Ibidem.

⁹ P. Saint Robert, *Gita al Monte Ciamarella nelle Alpi Graie*, "Bollettino trimestrale del Club Alpino Italiano", 1867.

¹⁰ ID., Gita al Gran Sasso d'Italia, Torino 1871.

¹¹ ID., Salita alla Torre d'Ovarda, Torino 1872.

Gelas (1864) e la prima al Tinibras (1865).

Indipendentemente dagli studi di taglio matematico, il Saint Robert dimostrò sempre, specie negli ultimi anni, una particolare predilezione per le scienze naturali e soprattutto per la botanica e per l'entomologia. Radunò, infatti, un importante erbario contenente piante assai rare come la *Saxifraga florulenta Moretti*, che studiò in modo specifico (appendice 1) e formò pure una collezione preziosa di coleotteri e di lepidotteri.

Ancora nell'ambito delle scienze naturali, va ricordata una sua memoria scritta durante la permanenza castagnolese e presentata all'Accademia dei Lincei di Roma sulle cause dello sciogliersi dei ghiacciai. (appendice 2)

Inoltre con l'aiuto dell'astronomia e della matematica elaborò una interessantissima nota (appendice 3) nella quale illustra l'esatto significato di una terzina della Divina Commedia (Purgatorio, I, 22-24), spiegando come Dante faccia riferimento ad una costellazione ben precisa, "la Croce del Sud". L'Astronomo Zanotti Bianco Ottavio, a questo proposito, scrisse: "Il conte Paolo di Saint Robert, è un matematico insigne, che coltivando la scienza non per camparne, ma per puro amore, lasciò di sé durevoli tracce in vari rami del sapere: egli stampò un lavoro dal titolo: sul vero significato di una terzina di Dante, dove i commentatori di Dante del tempo, ma ancora oggi, copiano l'uno dall'altro inesattezze gravi, nella quale incorrono anche autorevoli storiografi dell'Astronomia"12.

Cenni commemorativi

Di seguito si propongono brevi estratti delle commemorazioni dedicate al Conte da prestigiose istituzioni scientifiche.

"Chi lo conobbe da vicino non estinguerà l'ammirazione per quella sua fortissima tempra che lo spingeva senza titubanze, inflessibilmente per la dritta via additatagli dalla fermezza delle sue convinzioni. Ciò poté talvolta imprimere al suo carattere alcunché di eccessiva rigidezza; ma se nei contrasti della vita e nelle polemiche scientifiche egli sostenne e difese con ardore l'opinione sua, intollerante non fu mai, né mai fu sordo agli impulsi del suo cuore generoso e serbò sempre i modi del perfetto gentiluomo. Facciamo voti perché il nostro paese possa vantare, fra i giovani che ora si addestrano nella palestra degli studi, molti che al conte di Saint Robert somiglino per l'alta intelligenza, per l'integrità di carattere, per l'amore vivissimo alla patria ed alla scienza"¹³.

"Sentiva altamente di sé ma senza vanità. Lamentava spesso, e non a torto, che i suoi lavori non fossero abbastanza conosciuti e citati; non cercò gli onori, ma le alte

¹² O. Zanotti Bianco, Astrologia e Astronomia, Torino 1905, pp. 102-103.

¹³ G. Basso, Commemorazione del Conte P. B. di St. Robert, in "Atti della Reale Accademia delle Scienze di Torino", 1888-89, Vol. XXIV, pp. 141-146.

distinzioni non gli mancarono, che attestavano in quale considerazione fosse tenuto dai più insigni Istituti scientifici dello Stato. Aveva dal 1856 la Croce dell'Ordine militare dei Savoia, appartenne alla Accademia dei Lincei, alla Accademia dei XL ed alla Accademia delle Scienze di Torino ed all'Istituto Lombardo. Ma più delle compagnie amò la solitudine, e più degli amici vicini i lontani. N'ebbe tuttavia degli uni e degli altri e d'illustri: Sadi Carnot, il Clausius, il Rankine, il Sella, il Menabrea, il Genocchi ed altri. Pochissimi gli intimi; ma nemici nessuno. La memoria del conte Paolo di Saint Robert rimarrà onorata e rispettata non solo dai cultori della scienza, ma da quanti onorano e rispettano l'ingegno la lealtà, il carattere"¹⁴.

"Di carattere fermo, risoluto, leale in sommo grado, univa al cuor nobile e generoso i modi del perfetto gentiluomo. Modesto per indole era alieno dagli onori e aborriva da ogni clamore che potesse farsi intorno al suo nome"¹⁵.

"Il Saint Robert va comunque ricordato soprattutto più per i suoi lavori scientifici che per le esplorazioni alpine. Aveva una assoluta ed ineguagliabile padronanza della matematica che utilizzava come strumento per investigare i problemi della fisica. Nel 1878 all'età di 63 anni si ritirò in una casa di campagna nei pressi di Asti (Castagnole delle Lanze) dove fece costruire una torre alta 14 mt, dalla quale era possibile ammirare l'intera catena alpina dal Monte Rosa alle Alpi Marittime. Fu membro onorario del prestigioso Alpine Club di Londra" 16.

Nel 1884 il conte Paolo Ballada di Saint Robert si trasferì a Torino, dove morì il 21 novembre 1888.

Castagnole delle Lanze

Non è ben chiaro il motivo per il quale il conte di Saint Robert scelse Castagnole Lanze per ritirarsi dopo gli intensi studi.

"Da un documento di archivio si apprende di un antecedente fallimento della filanda Tartara di Castagnole, il Tartara di origine vercellese aveva preso a lavorare la seta greggia, ma non gli era andata bene. Forse senza il fallimento che ne derivò, oggi, Castagnole Lanze non disporrebbe, tra i suoi elementi di ornamento, della torre di Borgo Castello. Questo diciamo, perché colui che, nel corso del 1878, subentrò nella casa detta Castello già dei Tartara, fu la persona che proprio ci voleva per piaz-

⁴ F. Sciacci, *Commemorazione funebre del Conte Paolo Ballada di San Robert* , in "Atti della Reale Accalemia dei Lincei", 1889 Vol. V pp. 243-246.

⁵ G.GIANELLI, Commemorazione del conte P. Ballada di Saint Robert, "Rivista mensile del C.A.I.", 11, 888, pp. 387-389.

⁶ W. Mathews, Commemorazione del conte P. Ballada di Saint Robert, "Alpine Journal", XIV, 10, 1889, pp. 236-238.

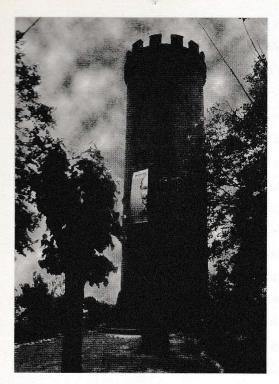


Fig 2- Castagnole delle Lanze. La torre panoramica fatta costruire dal conte Paolo di Saint Robert

zare al vertice dell'antico capoluogo quella torre tondeggiante, dalla quale si gode di una splendida panoramica. Si trattava del conte Paolo Ballada di Saint Robert che i nostri avi conoscevano come *l'cont di babi* in virtù della sua grande passione per l'entomologia"¹⁷.

Dai racconti tramandati dagli avi, si apprende che i ragazzini delle colline e delle borgate di Castagnole percorrevano i campi e i boschi dei dintorni, alla ricerca degli insetti, che il conte acquistava. La torre panoramica fatta costruire nel 1880, sulla sommità di "quella piccola montagna con terreno coltivo gelsi e poca vigna"¹⁸, fu poi ceduta assieme all'area circostante al comune quando il conte nel 1884, ormai infermo, decise di trasferirsi a Torino, donando inoltre la sua ricca biblioteca, composta da circa 4000 volumi, al Mu-

nicipio di quella città. Nel 1932 l'amministrazione comunale di Castagnole Lanze deliberò di dedicare alla memoria dei caduti della Prima guerra mondiale la collinetta alla cui sommità si trova la torre, affiggendo a ciascun albero una targhetta con il nome di un caduto. Dal 2012 la suddetta area, torre compresa, ospita un percorso museale creato e gestito dall'Associazione Culturale Torre del Conte Paolo Ballada di Saint Robert con lo scopo di riproporre la sua figura, illustrare le sue opere e i suoi interessi.

Appendice n.1

Saxifraga florulenta

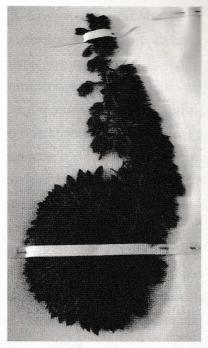
Durante l'adunanza del 7 gennaio 1866 della Reale Accademia delle Scienze di Torino, il Conte di Saint Robert lesse la seguente sua nota.

"Sui gioghi scoscesi delle Alpi marittime, al limite delle nevi perpetue, fiorisce la più bella fra le Sassifraghe – SAXIFRAGA FLORULENTA MORETTI –. Il suo ricco tirso, or roseo, or porporino, sorge dalle fenditure di pareti quasi verticali di rocce, ad altezze vertiginose, sui fianchi delle cime più elevate, che formano le ultime anella delle Alpi, prima che si congiungano con l'Appennino. Di là dal Monviso, i monti più eminenti della catena principale sono la

¹⁷ R GIANUZZI, Castagnole Lanze dai Romani ai giorni nostri, Castagnole Lanze 1977.

¹⁸ Ibidem.

Stella e la Cima de' Gelas, i quali si sollevano ambedue oltre ai 3200 m. sul livello del mare; sulle coste dirupate di quelle moli sublimi, all'altezza media di 2500 m., cresce la SAXIFRAGA FLORULENTA. Trovata per la prima volta sul versante meridionale della Cima de' Gelas, nelle vicinanze della Madonna delle Finestre, essa fu da me rinvenuta in copia sui fianchi della Stella sul versante Padano. La fotografia, che presento all'Accademia, ritrae per l'appunto esemplari da me raccolti, ai primi del mese di settembre del 1865, sull'Orosa, monte che si stacca dalla Stella dietro i bagni di Valdieri. E' una vera fortuna pei botanici venturi che questa specie affatto propria delle Alpi marittime, e finora non trovata in alcun altro sito, alligni sopra rocce scoscese, sovente inaccessibili: poiché, atteso la sua rarità, se non fosse di questa circostanza, che la difende contro l'insaziabilità di certi raccoglitori, essa non tarderebbe a sparire dalla superficie del globo. Siami permesso di chiamare l'attenzione de' botanici sopra una particolarità di questa Sassifraga non per



Museo di Storia Naturale S. G. Bosco, Torino - Saxifraga Florulenta Moretti

anco avvertita. E' carattere delle Sassifraghe l'avere un ovario composto di due carpelli, e terminato da due rostri divergenti. Ora la Saxifraga florulenta si distingue per avere tre carpelli invece di due: il suo ovario è sormontato da tre corna divaricate. Un'altra particolarità della Saxifraga florulenta è la seguente. Le altre Sassifraghe o sono annue o portano frutti per lo spazio di molti anni. La Saxifraga florulenta, invece, non altrimenti che l'Agave Americana, vive molti anni e fiorisce una sol volta per poi morire". (Tratto da: "Atti della Reale Accademia delle Scienze di Torino", 1, 1866, pp. 203-205)

Appendice n. 2

Perché i ghiacciai si vadano ritirando

Scriveva il conte Paolo di Saint Robert in una memoria presentata il 2 dicembre 1883 alla Reale Accademia dei Lincei:

"È risaputo che la temperatura della terra non ha subito variazioni significative da 33 secoli in qua; ciò nonostante da circa 60 anni i ghiacciai delle Alpi si ritirano. Vediamo di spiegare le cause di questo regresso".

Secondo il Saint Robert, la causa principale risiede nella diminuzione progressiva della quantità di acqua caduta durante la stagione fredda. Il vapore acqueo, condensato in alto durante la stagione calda, poco contribuisce alla formazione dei ghiacciai, perché in parte torna allo stato di vapore ed in parte passa allo stato liquido. Il vapore acqueo condensato durante la stagione fredda, invece, rimane sulle montagne sotto forma di neve ed alimenta i ghiacciai. Se si osservano

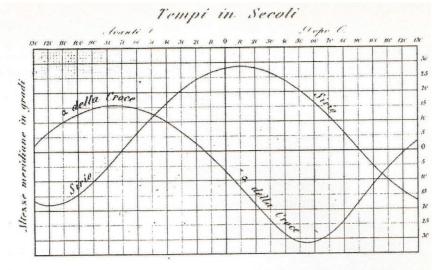
le rilevazioni meteorologiche a Torino, a Ginevra e a Parigi, ricorda il Saint Robert, si nota una sensibile diminuzione, rispetto a 50-60 anni prima, dell'acqua caduta durante la stagione fredda. Il Saint Robert spiega, poi, quali sono le cause della diminuzione delle precipitazioni nella stagione fredda: il disboscamento dei monti e delle pianure e i lavori di prosciugamento degli stagni e delle paludi. Il clima, divenuto più asciutto, origina l'aumento della differenza di temperatura fra l'estate e l'inverno, il livello delle nevi perenni si rialza ed i ghiacciai si ritirano. Se si consultano le rilevazioni metereologiche, si nota infatti un incremento della temperatura estiva, mediamente, di circa un grado centigrado, sempre rispetto ai 50-60 anni precedenti. L'autore, quindi, dedica alcune considerazioni all'Europa preistorica, quando le foreste coprivano buona parte del territorio ed i fiumi, i laghi e le paludi rendevano la superficie evaporante molto più ampia che alla sua epoca. Il deserto del Sahara, inoltre, era coperto da un mare che forniva una massa enorme di vapore acqueo. Quindi, a quei tempi, il clima dell'Europa doveva essere assai umido. Di conseguenza, la presenza di una notevole quantità di vapore acqueo, mitigando il calore del sole d'estate ed opponendosi all'irradiazione durante l'inverno, riduceva la differenza di temperatura fra la stagione calda e la stagione fredda, causando la diminuzione del livello delle nevi perenni. Questa, secondo il Saint Robert, era la ragione per cui i ghiacciai, a quei tempi, erano discesi molto più in basso rispetto alle epoche successive, trascinando con sé massi e detriti che si ritrovano anche a notevole distanza dalle montagne da cui provengono. A conforto di tale teoria, il Saint Robert cita gli esempi dell'Europa e della Nuova Zelanda, dove il clima, assai umido, raggiungeva una temperatura media assai simile a quella di gran parte dell'Italia, ma con una differenza di appena 7° fra l'estate e l'inverno. Per questa ragione i ghiacciai, in Nuova Zelanda, arrivano fino a cento metri sul livello del mare. In Europa, dove il disboscamento ed il prosciugamento delle paludi provocato dall'industrializzazione, hanno modificato il clima rendendolo sempre più secco, abbiamo, al contrario, una differenza fra stagione calda e stagione fredda mediamente di 20°. Il ritirarsi dei ghiacciai, conclude Paolo di Saint Robert, non è quindi da attribuirsi a cause cosmiche o telluriche, come qualcuno riteneva a quel tempo, ma semplicemente a cause meteorologiche dipendenti dall'azione prolungata dell'uomo sulla superficie terrestre. (Tratto da: Perché i ghiacciai si vadano ritirando, in "Atti della Reale Accademia dei Lincei", serie 3, Transunti, Volume VIII, 1883-84, pp. 56-62)

Appendice n. 3 Sul vero significato di una terzina di Dante

> Io mi volsi a man destra, e posi mente All'altro polo; e vidi quattro stelle Non viste mai, fuor ch'alla prima gente. (Purg. I, 22-24)

Il Conte Paolo Ballada di Saint Robert sosteneva che Dante si compiaceva nel mostrare la sua conoscenza in campo astronomico e riteneva che molti passaggi della *Divina Commedia* non possono essere compresi senza l'aiuto di questa disciplina. È il caso della terzina in questione,

della quale il conte Ballada ha fornito una spiegazione di carattere scientifico assai diversa da quella di molti commentatori del capolavoro dantesco. Questi ultimi, infatti, hanno riconosciuto, nelle "quattro stelle" ricordate da Dante, le quattro virtù cardinali (prudenza, giustizia, fortezza, temperanza), onorate dagli antichi e poi



POSIZIONI NEL CORSO DE' SECOLI DELLE DUE STELLE: DELLA CROCE AUSTRALE, E SIRIO, PER 45° LAT. N.

dimenticate nel corso dei tempi. Il Saint Robert, invece, precisa che le "quattro stelle non viste mai fuorché alla prima gente" esistevano nella realtà e non soltanto nell'immaginazione e, al proposito, fornisce un'ampia spiegazione scientifica di quello che è un fenomeno astrofisico. Per effetto dell'attrazione del sole sul rigonfiamento equatoriale della terra – scrive – l'asse di questa ha un lento moto conico, dall'oriente all'occidente. Considerando la direzione dell'asse della terra rispetto alle stelle, cambia, di conseguenza, la posizione dell'orizzonte di ciascun luogo: nuove stelle diventano visibili e altre invisibili. Questo movimento è così lento che richiede secoli per produrre variazioni nel firmamento. Esso è chiamato "precessione degli equinozi", perché fa anticipare, ogni anno, l'equinozio di circa venti minuti. A causa di questo moto di rivoluzione dell'asse terrestre, quaranta secoli fa la costellazione della Croce australe splendeva nel nostro firmamento settentrionale. E proprio in virtù dell'anticipo degli equinozi, queste stelle, che oggi è possibile ammirare solo al di là dell'equatore, in un lontano passato erano visibili, dai primi abitanti del nostro Continente ("la prima gente"), anche alle nostre latitudini. L'interpretazione del Saint Robert non ebbe molto seguito in Italia. In occasione del sesto centenario della nascita di Dante, celebrato nel 1865, in uno scritto sulle dottrine astronomiche della Divina Commedia non si fa, infatti, menzione degli effetti dell'anticipo degli equinozi e non viene chiarito il significato del verso "non viste mai fuor ch'alla prima gente". Per rendere più chiara la spiegazione del passo di Dante, il conte Paolo di Saint Robert propose il seguente grafico relativo alle costellazioni della Croce Australe e di Sirio.

Dal grafico si deduce che la Croce australe cominciò ad essere invisibile alla latitudine di 45° (Centro Europa) 1410 anni prima dell'era volgare. Si renderà di nuovo visibile nell'anno 12293 e rimarrà tale per 12062 anni, per poi ritornare invisibile per altri 13703 anni. Stesso discorso vale per la stella Sirio, che oggi è una delle stelle più belle del nostro cielo, la quale sarà invisibile nell'anno 9118 e non ricomparirà all'orizzonte se non dopo altri 9505 anni, rimanendo così visibile per 16260 anni ed invisibile per 9505 anni. (Tratto da: "Atti della Reale Accademia delle Scienze di Torino", Volume I, 1865-66, pp. 588-601)