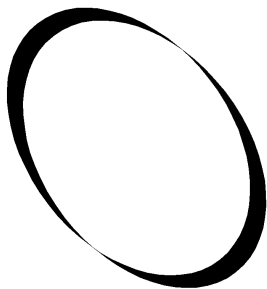


GÖSTA MITTAG-LEFFLER

NIELS HENRIK

# ABEL



la vita dell'illustre matematico norvegese

prima traduzione italiana



Niels Henrik Abel by GÖSTA MITTAG-LEFFLER (translated for the first time in Italian by Nunpetrus) is licensed under a [Creative Commons Attribution - Non commerciale - Condividi allo stesso modo 3.0 Unported License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/).

Permissions beyond the scope of this license may be available at <http://libriinpubblicodominio.wordpress.com/>.

2007 – a cura di Nunpetrus

la presente traduzione, condotta sull'originale testo di pubblico dominio di Magnus Gustaf Mittag-Leffler (1846-1927), è anch'essa rilasciata alle stesse condizioni. È concessa facoltà di utilizzo gratuito, per scopi non commerciali, fermi restando i doveri di attribuzione della traduzione. Puoi scaricare, condividere e rihostare liberamente questo file

altre traduzioni sul mio blog wordpress:

<http://libriinpubblicodominio.wordpress.com/>

editori interessati alla pubblicazione della presente traduzione, possono contattare l'autore al seguente indirizzo di posta elettronica: [editori@nunpetrus.e4ward.com](mailto:editori@nunpetrus.e4ward.com)

La scienza dei numeri, la matematica che è insieme la più antica e la più sviluppata di tutte le scienze, racchiude nella sua storia molti nomi, che sono delle pietre miliari sul percorso del pensiero umano. Quelli di Archimede, Galileo, Cartesio, Leibnitz e Newton, Eulero, Laplace, Gauss e Cauchy, Abel, Riemann e Weierstrass, evocano ciascuno l'immagine di un'intera epoca. Coloro che li portarono, al di là della potenza incisiva del pensiero, si sono distinti per altre disposizioni e particolarità personali che colpiscono vivamente l'immaginazione. La qual cosa non è mai così vera come nel caso di Niels Henrik Abel, lo studioso norvegese che non prese mai nessun altro titolo che quello, al contempo fiero e modesto, di *matematico*, e che, pressappoco sconosciuto nel suo paese, morì in miseria prima di compiere ventisette anni, ma che era considerato un suo pari dal grande contemporaneo «maestro dei numeri», *princeps mathematicorum*, Carl Friedrich Gauss, e che è stato riconosciuto dalla scienza della posterità come uno dei più grandi pensatori che siano mai vissuti. La breve vita di Abel lo ha privato della possibilità di mettere in opera bene le sue idee, che furono l'origine degli sviluppi ulteriori della scienza matematica, o di

tenere fede a delle promesse la cui realizzazione, in molti casi, non si è ancora avuta. E, ciò nonostante, nessun matematico più di Abel, ha saputo costruire edifici di pensiero completi in tutte le loro parti essenziali e anche del tutto finiti. I lavori algebrici di Abel hanno portato *l'algebra propriamente detta al punto in cui è ancora. Salvo la nozione di genere* introdotta da Weierstrass e Riemann che, d'altronde, è in *nuce* in Abel, nessuna nozione nuova, nel senso più profondo del termine, è stata aggiunta alla sua opera. La teoria delle *funzioni ellittiche*, è da cima a fondo la creazione di Abel. Tutte le proposizioni principali della teoria si trovano in lui. Nello stesso tempo la sua esposizione offre il modello ideale di una deduzione matematica. Essa si basa sul più piccolo numero di principi ed ognuna di queste proposizioni è legata organicamente a quelle che precede e a quella che segue. La celebre memoria di Abel sulla serie del binomio è una delle più importanti fonti della teoria moderna delle funzioni, e sarà sempre annoverata tra le opere classiche della scienza; tutto si tiene, si scorge l'assieme e la questione è esaurita, è l'arte dell'esposizione perfetta. Il *teorema di Abel*, *monumentum aere perennius*<sup>1</sup>, secondo l'entusiastica definizione dell'ot-

tantenne Legendre, è, forse, ancora oggi, con la sua conclusione rigorosa e la sua grande generalità, ciò che c'è di più elevato e profondo nella matematica. Come tanti altri tra gli uomini più notevoli del nord della Scandinavia, Abel era figlio di un prete. Suo padre si chiamava Soeren Georg Abel e sua madre Anna Marie Simonsen. La sua famiglia non può, tuttavia, come avviene spesso in simili casi, essere ricondotta da due o tre generazioni, alla classe dei contadini-proprietari. Il nonno materno, Hans Mathias Abel, era anche prete e discendeva da una famiglia dano-norvegese, probabilmente originaria dello Slesvig danese, il cui primo membro norvegese, Mathias Abel, morì come impiegato dell'amministrazione prefettizia di Trondhjem nel 1664. La moglie di quest'ultimo, Karen figlia di Rasmus, discendeva da vecchie famiglie nobili norvegesi. La madre di Abel, Anna Marie Simonsen, apparteneva ad una famiglia appartenente ad una famiglia norvegese di commercianti agiati. La famiglia di Abel conta numerosi membri che si sono distinti per i loro talenti e interessi riguardo alle cose di natura intellettuale. L'aspetto esteriore di Abel è un'eredità antica nella sua famiglia e non viene dal lato materno, come prova la sorprendente somiglianza

tra Abel stesso e il fratello cadetto di suo padre, il sottoprefetto (*lensmand*) M. C. Abel. Quest'ultimo, malgrado la sua intelligenza che ha dovuto oltrepassare di molto, se la sua apparenza non inganna, la misura ordinaria, non ha affatto avuto celebrità se non quando passò dalla sottoprefettura di Onsoe a quella di Aremark, ricevette una zuccheriera d'argento e un vasetto da crema con la scritta: *in riconoscimento di quattordici anni di buoni servigi come sottoprefetto di Onsoe, da parte di una popolazione*, e sposò una donna molto ben dotata. Il nonno paterno di Abel era una persona energica e notevole, la cui opera principale sembrerebbe aver avuto un effetto efficace contro il vizio dell'epoca, l'alcolismo. Egli stesso, al fine di poter perseguire questa lotta con più successo, divenne un astemio assoluto e senza dubbio uno dei primi precursori di questo movimento nel Nord. Il padre di Abel, se non possedeva la forza di carattere del nonno, è stato manifestamente un uomo molto distinto sotto parecchi di vista, avendo gusto per l'azione e gli interessi generali, dotato inoltre di una capacità poco comune. Fu membro dello *Storting* straordinario che si riunì il 7 ottobre 1814 e vi prese posto nell'*Odelsting*<sup>2</sup>. Parlò in favore dell'unione con la Svezia, ma so-

stenne che i Norvegesi erano ancora un popolo libero e indipendente e dovevano agire come tali sotto tutti i rapporti:

la Svezia non aveva alcun diritto di aspettarsi, continuava egli, che noi adottassimo i suoi principi fondamentali per un'unione eventuale; è a noi che spetta di proporre a questo reame le condizioni alle quali i liberi Norvegesi potrebbero chiamare gli Svedesi loro fratelli. Quando, attraverso queste risoluzioni, avremo preso le precauzioni convenienti per il nostro onore nazionale, la nostra libertà e i nostri diritti civili; quando avremo preso le precauzioni contro ogni oppressione possibile da qualsivoglia reggente, allora saremo i primi a tendere al popolo svedese una leale, fraterna mano; allora, come una nazione libera, offriremo a Carlo XIII, lo scettro che fino a quel momento non gli era stato destinato. Dimenticheremo tutto ciò che è accaduto e ci ricorderemo che a colui che perdona, sarà perdonato. Se la costituzione, per la redazione della quale nessuno è più adatto dei cittadini dei paesi che le devono obbedienza, è rigettata da un reggente, in questi casi manifestamente dispotico, allora ogni potere della Norvegia rimarrà, con essa noi potremo vincere, con essa potremo morire e in tutti e due i casi potremo con essa recuperare il nostro onore.

Nello *Storting* del 1818, fu uno dei pochi che lottarono in favore dell'insegnamento della lingua materna e delle scienze naturali insieme alle lingue classiche. Trovava *singolare che si volesse indefinitamente escludere la materia d'insegnamento che interessa i più giovani, le scienze naturali o la descrizione della natura*. La madre di Abel era lodata per la sua eccezionale bellezza. Era nata in una famiglia che conduceva vita gioiosa e ricca e si lasciò andare, dall'età di quindici anni, all'abuso di alcol. La conseguenza fu una grande debolezza di carattere e una vita di relazione sfortunata. Il padre intelligente lottò a lungo contro l'alcolismo, ma finì, sotto l'influenza della madre per divenirne egli stesso una vittima. Così la casa del figlio divenne un focolaio di questo vizio alla cui lotta il padre aveva consacrato la sua vita. Questo vizio fu trasmesso ai fratelli di Abel che sembrano tutti aver ceduto all'alcolismo. Tre morirono celibi, decaduti e con lo spirito sempre più smarrito. Il quarto fratello che fu il compagno di studi di Abel all'università, e per il quale manifestò sempre un'amicizia particolare, divenne prete come il padre e il nonno, e lasciò una numerosa discendenza. Anch'egli sembrava essere stato, dall'infanzia, dedito al bere. Oltre ai quattro fra-



telli, c'era anche una sorella, Elisabeth, teneramente amata da questo fratello illustre il cui sollecito affetto riuscì a salvarla dalla sventurata casa paterna ed a introdurla ben presto in un ambiente di tutt'altro spessore morale. Si è celebrata la sua bellezza, la sua intelligenza e la nobiltà del suo carattere. Quattro anni dopo la morte di Abel ella sposò il direttore delle miniere d'argento Boebert; sua figlia, Thekla Lange, vedova di un uomo politico che fu ministro, vive ancor oggi. John Aas, successore del padre di Abel nella sua parrocchia, fece incidere sulla croce della sua tomba: *arrestati, viaggiatore, che questa tomba ti ricorda che talvolta il sorriso della fortuna finisce in lacrime. Benché la vita si fosse levata dolce come il sole, sospiri e pianti ne furono l'ultimo destino.* Su questo sfondo desolante, si disegnano l'infanzia e la prima giovinezza di Abel. Era il secondo di sei figli e nacque il cinque agosto 1802. ricevette i primi insegnamenti da suo padre, presso di lui, ma fu iscritto, nel novembre 1815, all'età di tredici anni, alla scuola cattedrale di Kristiania. Questa scuola era abbastanza mediocre, e i professori in generale privi di nerbo e abbruttiti dall'alcol. Il professore di matematica andò un giorno tanto oltre, nel punire un allievo, che questi

morì. Il professore venne così sospeso e al suo posto fu nominato un giovane uomo, Berndt Michael Holmboe, nato nel 1795, il quale non aveva che sette anni più di Abel. Senza essere stato, egli stesso, un matematico di un serio merito, Holmboe si è guadagnato per sempre un posto glorioso nei fasti matematici, come colui che per primo ha scoperto il genio di Abel ed è stato il suo primo protettore. Holmboe ebbe l'onore imperituro di saper attirare l'attenzione di Abel sugli autori veramente classici di modo che, sotto la sua influenza, Eulero fu il primo maestro di Abel, come già lo era stato di Gauss. Abel sarebbe certamente arrivato parecchio lontano, qualunque fosse stato il suo punto di partenza, ma essendo la sua vita così corta, era della più grande importanza che entrasse al più presto in contatto con i problemi della scienza e non i libri dell'insegnamento. I laconici processi verbali d'esame della scuola cattedrale danno la prova toccante dell'idea che Holmboe si era fatta del suo grande allievo: *Al genio più notevole unisce un gusto e un ardore insaziabili per le matematiche e certamente diverrà, se vive, un grande matematico.* Al posto delle ultime tre parole, aveva scritto originariamente *il più grande matematico del mondo*, le quali parole sono

state cancellate. Gli altri professori non erano così entusiasti, benché le capacità di Abel si mostrassero in tutte le branche del sapere. Il gusto, perlomeno, non era allo stesso grado. Il professore di latino Riddervold che divenne più tardi un noto uomo politico, trovò un giorno sulla sua cattedra, questa nota: *Riddervold crede che abbia scritto io la mia composizione latina, ma si sbaglia di molto. Abel.* Quando, nel luglio del 1821 Abel passò l'esame da studente, era come matematico, al corrente dell'educazione scientifica del suo tempo, ma assolutamente senza risorse. Il padre era morto dal 1820 e la madre non aveva niente da dargli. La reputazione di Abel a scuola l'aveva felicemente preceduto all'università e dal settembre 1821 ottenne un posto gratuito alla fondazione universitaria di Regensen ma, siccome questo soccorso non poteva essere sufficiente per un ragazzo che mancava di tutto, alcuni professori dell'università si erano accordati per procurargli a loro spese una sovvenzione più completa e così *conservare alla scienza le sue rare disposizioni per la medesima, attenzione la cui assiduità al lavoro e i suoi buoni costumi, lo rendevano tanto più degno.* Benché parole di rimpianto siano state pronunciate in Norvegia sul poco incoraggiamento che

Abel avrebbe ricevuto dal suo paese, mi sembra che tutto questo sia un po' esagerato. La Norvegia si trovava in un momento difficile, in particolare dal punto di vista economico, ma vedremo quanto, malgrado tutto ciò, Abel ha tuttavia sempre trovato, durante la sua breve vita, aiuti che seppero liberarlo dalle preoccupazioni più gravi. Tornerà sempre ad onore di questi aiuti il fatto che, senza comprendere l'opera di Abel — perché non c'era che Holmboe che l'avesse compresa, e anche lui solo in parte — capissero almeno il suo genio e facessero del loro meglio per conservarlo alla scienza e alla patria. La sovvenzione che Abel ricevette al Regentsen, doveva essere tuttavia delle più modeste. Un compagno, Rasch che divenne professore, racconta che Abel era talmente privo delle cose più necessarie che possedeva, in comune con il fratello e compagno di stanza, un unico paio di lenzuola, di modo che i due fratelli dovevano coricarsi senza, quando erano a lavare. Niels Henrik, dal febbraio 1822 aveva domandato *che mi sia permesso di avere mio fratello con me nella mia camera alla fondazione universitaria*. Questo posto era già occupato, oltre ad Abel, da Jens Smidt che dichiarò di non opporsi in nulla a quello che il fratello di Abel con-

dividesse la loro *camera comune*. Quest'ultimo era il fratello che divenne poi prete. Gli causò molte preoccupazioni finché vissero insieme e anche più tardi. Abel poté, tuttavia, nella povera camera di Regentsen che condivideva con altri due compagni, continuare i suoi studi personali. Non c'era nulla che l'università potesse dargli, in matematica non aveva nulla da apprendere. In altre materie sarebbe stato un uditore distratto, assorbito, come era, dalle sue fantasticherie matematiche. Si parlò a lungo dello scandalo che causò un giorno precipitandosi fuori dalla sala delle conferenze di Sverdrup gridando: *ce l'ho!* (*la soluzione*). Nel giugno 1822 Abel passò l'*examen philosophicum*. Nel 1823 si presentò per la prima volta come scrittore e la rivista di scienze naturali ebbe la gloria di aver pubblicato il primo lavoro dello studioso N. H. Abel. Quest'articolo è preceduto da una nota di Hansteen, che si scusa di pubblicare matematica in una raccolta di scienze naturali. L'annata 1823 contiene tre memorie differenti. Il giudizio di Bjerknæs al loro riguardo: *non lo segnalano ancora come matematico assai notevole, ancora meno come grande matematico*. Il che mi parrebbe uno sminuirne eccessivamente il merito, tutt'al più le ultime due contengono degli scorci e dei sottintesi

estremamente notevoli, benché la loro origine precisa non sia apparsa chiaramente che negli ultimi tempi. Più manoscritti redatti in norvegese, sono considerati come datati alla stessa epoca e pubblicati dopo la sua morte da Holmboe. Abel si attiene in queste memorie, come in quelle della *rivista di scienze naturali*, al punto di vista di Eulero e di Lagrange ed è chiaro che non aveva ancora avuto cognizione approfondita dell'opera di Cauchy. Ancora sui banchi di scuola, Abel si era già applicato alla risoluzione, per mezzo di radicali, dell'equazione generale di quinto grado. Il risuscitamento italiano aveva ottenuto quella delle equazioni generali del terzo e del quarto grado e la risoluzione di quelle del quinto doveva stimolare l'ambizione di ogni giovane matematico. Gauss, è vero, era già pervenuto alla convinzione che questa soluzione è impossibile per mezzo di radicali, ma sembra essere stato ben lontano dal poterne dare una dimostrazione. Abel, che non conosceva l'idea di Gauss, credette di aver trovato la soluzione generale ricercata, e una memoria a questo riguardo fu inviata da Hansteen a Degen, a Copenaghen con la preghiera che Degen presentasse questo lavoro dell'allievo della scuola cattedrale di Kristiania, alla società danese delle

scienze. Degen accettò la commissione *con piacere*, in considerazione del fatto che la memoria mostrava *una capacità e delle conoscenze eccezionali*. Benché non si sentisse sicuro che il problema fosse realmente risolto. Questa prima conoscenza con Degen, portò nell'estate del 1823, ad una visita di Abel a Copenaghen per la quale 100 specie-daler (circa 560 franchi dell'epoca) gli furono rimessi dal professore di matematica Rasmussen, nuova prova dell'attenzione magnanima che gli fu testimoniata dai professori. Quanti professori nel nord sono arrivati a prendere l'iniziativa di inviare i loro migliori allievi a un collega della stessa disciplina in un'università scandinava? A Copenaghen, Abel non trovò che i matematici fossero precisamente nel loro rigoglio e non gli riuscì di scoprire un solo studioso che fosse un po' preparato, Degen stesso, tuttavia, era degno del più grande rispetto: *Questo diavolo d'uomo, mi ha mostrato diverse delle sue brevi memorie ed esse testimoniano una grande sagacia*. Le ragazze di Copenaghen — Abel era giovane e s'interessava sempre alle ragazze, come, senza dubbio, esse si interessavano a lui — non ottennero che un elogio limitato: *le dame della città sono orribilmente laide e graziose allo stesso tempo*. Fu in quell'epoca, a Cope-

naghen che Abel fece la conoscenza di Kristine Kemp, più tardi sua amata. Si incontrarono a un ballo. Abel che probabilmente la trovò *graziosa*, la invitò a danzare ma, al momento di aprire le danze, si scoprì che nessuno dei due sapeva ballare. Si misero allora a conversare e questa conversazione doveva trasformarsi in seguito in intimità cordiale che è uno dei punti luminosi della corta vita di Abel. Degen aveva un'importante biblioteca matematica e Abel la mise assiduamente a profitto. Differendo in ciò da molti altri matematici, era un lettore assiduo dei lavori altrui. Questo vale soprattutto per i primi anni, prima che cominciasse verosimilmente a scrivere con regolarità. Ebbe già precocemente, un sentimento abbastanza giusto della sua importanza per volere, armato inizialmente del miglior sapere dell'epoca, presentarsi egli stesso come autore. Così si spiega la profonda educazione universale, le larghe vedute su tutti i terreni battuti che troviamo in lui nei suoi primi inizi. I registri dei prestiti, dapprima nella scuola cattedrale e in seguito nella biblioteca dell'università di Kristiania, mostrano l'estensione delle sue letture matematiche e anche con quale sicurezza di giudizio si indirizzasse sempre ai vecchi autori classici. Le prime memo-



rie di Abel sono scritte in norvegese ma cominciò, poco dopo il ritorno dal suo viaggio a Copenaghen, a scrivere in francese, anche quando non redigeva che per se stesso. Le note di studio mostrano che a scuola era un allievo mediocre in francese. Comprese che, in possesso di tutto l'essenziale delle conoscenze matematiche dei suoi tempi, era chiamato a divenire il grande matematico previsto da Holmboe, ma che aveva bisogno, per quello, di un'altra lingua diversa da quella materna e apprese il francese velocemente e bene. Il fatto che scelse il francese e non il latino, la cui situazione come lingua di scienza, benché le principali opere di Gauss fossero scritte in latino, già volgeva al declino, è un'ulteriore prova della sicurezza del suo giudizio. È così, in francese che redasse la memoria sparsa *integrazione dei differenziali* che deve racchiudere i primi tratti delle sue più grandi scoperte analitiche. Questo lavoro suscitò l'ammirazione dei professori di Kristiania e fu inviato dal collegio accademico al ministero dell'istruzione pubblica con questa indicazione, che un soggiorno all'estero avrebbe potuto essere utile per l'avvenire di Abel e il desiderio di una borsa conveniente gli fu accordato. Il ministero dell'istruzione pubblica, senza esprimere un pare-

re proprio, demandò il parere di quello delle finanze. Quest'ultimo in cui evidentemente doveva regnare questo concetto, così diffuso presso gli uomini d'affari, che il ruolo di un finanziatore è di dare buoni consigli piuttosto che denaro, non si contentò di dare un parere finanziario, ma rispose che trovava Abel troppo giovane per essere già inviato all'estero. E che sarebbe stato meglio per lui ricevere una borsa di studio di un anno al fine di potersi perfezionare all'università nazionale nelle lingue e altre scienze accessorie. Il ministero era in grado di fornire i mezzi per questo. Il ministero dell'istruzione pubblica domandò allora al collegio accademico la sua opinione sulla proposta di quello delle finanze. Il collegio accademico si riunì e spiegò che Abel era certamente già abbastanza addentro agli studi umanistici e che tuttavia, forse avrebbe potuto essergli utile restare ancora qualche anno all'università e dedicare questo tempo *ad uno studio più approfondito delle lingue dotte*. Naturalmente, il tempo delle lingue dotte come lingue di scienza era passato, Abel lo sapeva, ma come un simile fatto avrebbe potuto essere noto al collegio accademico? Molto più tardi i collegi accademici erano rimasti sempre sulle stesse posizioni. Stoermer ha avuto il merito

di mettere a giorno questo stato di cose; ridicolo e deprecabile, basti pensare che tutto ciò aveva luogo nell'anno di grazia 1824, lo stesso in cui Abel, ventiduenne, era divenuto d'un colpo il più grande pensatore che il nord avesse prodotto fino ad allora, il più grande figlio della sua patria e uno dei primi matematici di tutti i tempi e di tutti i paesi; questo traspariva già probabilmente nella memoria sui differenziali, ma in modo più certo nell'altra memoria, scritta il medesimo anno, *memoria sulle equazioni algebriche in cui si dimostra l'impossibilità della risoluzione dell'equazione generale del quinto grado*. È fuor di dubbio che Abel avesse trovato ben presto l'errore che vi era nel suo lavoro scolastico, questa soluzione dell'equazione del quinto grado che aveva tanto interessato Degen; ma, invece di abbandonare il problema come disperato, si applicò, con l'intrepidezza imperturbabile della giovinezza al compito cui le forze di un Gauss non avevano potuto bastare, quello di stabilire se il problema era decisamente risolvibile, se era decisamente possibile risolvere l'equazione del quinto grado per mezzo di radicali. La risposta fu negativa e la dimostrazione di Abel potrebbe essere considerata come il fondamento stesso dell'algebra secondo lui. Que-

sta memoria apparve in tirature a parte di un mezzo foglio e, per economizzare sulle spese, di stampa, coperte da Abel stesso, con la redazione più concisa e la forma più povera. Fu pubblicato dalla stessa casa che più tardi editò le due magnifiche edizioni delle opere complete di Abel. Gli anni 1824 e 1825 furono dedicati ad un lavoro senza respiro. I manoscritti datati a quest'epoca, e che furono pubblicati più tardi, sono tutti della più grande importanza e contengono la prova sufficiente che le grandi linee di quasi tutte le più importanti scoperte di Abel erano allora già delineate. Ragionava, senza dubbio in questo momento, come sui banchi di scuola quando si trattava della composizione latina di Riddervold e, tra le *scienze accessorie* non c'era che il francese a cui prestava una qualche attenzione. Verso l'autunno del 1825 il desiderio di viaggiare lo riprese fortemente e chiese egli stesso allora una borsa di viaggio di due anni. Disse nella sua petizione:

Dai miei primi anni di scuola io ho studiato le matematiche con grande piacere ed ho continuato questo studio durante i due primi anni passati all'università. I miei progressi, non senza successo, hanno condotto il consiglio accademico a raccomandarmi per

la sovvenzione che è piaciuto graziosamente a vostra maestà di accordarmi sul tesoro, perché io possa continuare i miei studi all'università norvegese e allo stesso tempo coltivare le lingue dotte. Da allora ho, come meglio ho potuto, congiuntamente alle scienze matematiche studiato le lingue antiche e moderne, fra queste ultime, il francese particolarmente. Dopo essermi così sforzare, grazie alle risorse attuali nel mio paese di avvicinarmi alla meta designata, mi sarebbe estremamente utile, con un soggiorno all'estero, presso più università, soprattutto a Parigi, dove si trovano tanti matematici eminenti, apprendere a conoscere le produzioni più recenti della scienza e profittare delle indicazioni degli uomini che l'hanno innalzata ai nostri tempi ad una così grande altezza. Oso dunque, in ragione di ciò che precede, e delle attestazioni qui accluse dai miei superiori, pregare molto umilmente vostra maestà che mi sia accordata graziosamente una borsa di viaggio di 600 species (3.360 franchi) d'argento per anno, per continuare, per due anni, a Parigi e a Göttingen a coltivare le scienze matematiche.

Hansteen aggiunse la sua raccomandazione alla petizione di Abel:

Durante il tempo che ha così, e soprattutto grazie alla sovvenzione di vostra maestà, trascorso all'università, ha, in più

memorie pubblicate nella rivista per le scienze fisiche e naturali, che è pubblicata qui, e più ancora con un lavoro più importante, non ancora stampato, relativo ad un perfezionamento del metodo nel calcolo integrale, dato prova di un ardore e di una potenza di lavoro rare, allo stesso tempo che capacità eccezionali. Il suo carattere e la sua moralità meritano un elogio eguale, cosa di cui ho avuto l'occasione di convincermi per le mie relazioni personali con lui. Poiché alcune indicazioni degli uomini più eminenti in una scienza hanno spesso maggiore influenza che la lettura prolungata dei loro libri, io credo che un soggiorno di due anni tra i matematici più importanti del nostro tempo, sarebbe per il candidato<sup>3</sup> Abel, estremamente vantaggioso e che la patria in queste condizioni, avrà la speranza più fondata di guadagnare in lui un sapiente da cui potrà trarre onore e profitto.

Con una risoluzione reale del 27 agosto 1825, la domanda di Abel fu accolta. Ci sono pochi atti governativi, nella storia dei paesi scandinavi le cui conseguenze sarebbero state più grandi per la scienza. Bjerknæs descrive nella maniera seguente l'aspetto esteriore di Abel quando lasciò il suo paese: Abel aveva dei tratti regolari, si può dire anche veramente belli; il suo sguardo e i suoi occhi erano di una bellezza poco comune; ma una tinta pallida, senza freschezza né luminosità, offuscava la gradevolezza della sua figura. Si veniva colpiti dalla conformazione particolare della testa

con il suo ovale prominente; il cranio fortemente sviluppato sembrava testimoniare un'intelligenza straordinaria. Sulla sua fronte, alta e larga, nascosta in parte dalla sua capigliatura cascante, regnava un'espressione meditativa. Un sentimento di benevolenza era impresso sul suo viso. Esiste un solo ritratto originale certo di Abel. È un disegno a china e a pastello fatto a Parigi nel 1826 dall'amico di Abel, il pittore norvegese Goerbitz<sup>4</sup>. Nessuno, vedendo il disegno di Goerbitz, può negare che rappresenti un uomo eccezionalmente dotato. Di statura, Abel somigliava, parrebbe, a suo padre ed è interessante, per lo scultore che sarà incaricato di realizzare la sua statua, sapere che esiste una silhouette del padre in piedi. Gli amici di gioventù di Abel, lo descrivono, a partire da questo periodo della sua vita, di umore ombroso, ma nello stesso tempo vivo e gaio con i suoi compagni. Era amato da tutti, aveva dappertutto amici e mai nessun nemico. In società molto vivo e giocherellone quasi come un bambino, tanto ficcante e pittoresco nelle sue espressioni, tanto sensibile e tenero, risvegliava la simpatia di tutti, anche dopo la conoscenza più fugace. Sembra essere stato ad un livello raro, semplicemente uomo tra gli uomini e libero da ogni convenzionalismo. Con-

servò sempre, ad esempio, quel *darsi del tu* tipico dell'infanzia, anche nei riguardi degli estranei. È d'altronde evidente che durante la sua giovinezza — e non fu mai altra cosa che giovane — i suoi pensieri geniali e potenti non potevano seguire il corso di un'esistenza perfettamente regolata. La notte diveniva giorno, e il giorno notte, ed i pensieri erano gettati sul quadernetto di note come e quando essi venivano. C'erano poi dei periodi di depressione e di fatica. Poteva restare giorni interi da solo, silenzioso, imbronciato e completamente inattivo. Se gli si domandava cosa avesse, rispondeva: *sono triste*. Poi ne venivano altri pieni di attività. A Berlino, al di sotto della colonia norvegese a cui apparteneva Abel, abitava nientedimeno che il filosofo Hegel. Avendo domandato chi fossero le persone il cui baccano disturbava il suo lavoro, gli si disse che erano degli *studenti danesi*. Sembrerebbe che abbia risposto: *non sono danesi, ma orsi russi*. Il fisiologo Boeck, di cui feci la conoscenza nella sua vecchiaia, mi ha detto che all'epoca in cui abitava con Abel, nella stessa camera a Berlino, non passava notte che Abel non accendesse il lume di punto in bianco e, saltato fuori dal letto, si mettesse a scrivere e calcolare. Una volta era rimasto più del solito al tavolo e



l'indomani raccontò a Boeck che era una questione matematica di cui aveva cercato la soluzione per mesi senza progredire che tutto a un tratto si era rivelata a lui quando si era svegliato la notte. Era questa che aveva annotato, ma per Boeck, come per i suoi altri amici, i pensieri di Abel e quel chi vi era di più profondo nella sua vita, erano un libro chiuso e Boeck non aveva alcuna idea della scoperta che quella notte aveva dato alla scienza. Prima di partire Abel, con un'attenzione toccante, prese misure in favore di suo fratello, suo compagno di letto a Regentsen, per cui depositò una somma di denaro, presa sullo stretto necessario, e di sua sorella, che riuscì a sottrarre alla madre per porla in un ambiente migliore a Kristiania. È curioso vedere l'agire dell'uomo di mondo e l'energia che sapeva dispiegare quando si trattava di quelli che gli erano cari. Il viaggio cominciò nei primi giorni di settembre, in compagnia di alcuni altri giovani che avevano anch'essi ottenuto delle borse di viaggio e che più tardi, senza tuttavia raggiungere la grandezza di Abel, si sono guadagnati un posto glorioso nella storia sapiente della Norvegia. Dopo una breve visita a Kristine Kemp che era restata come governante in una famiglia norvegese a Soon, sul fiordo di

Kristiania, e che era divenuta l'amata di Abel da due anni, il viaggio continuò per Amburgo verso Berlino con gli amici. L'intenzione di Abel era quella di andare a Göttingen da Gauss, il grande solitario il quale, allora quarantottenne, era da ventiquattro anni, con la pubblicazione delle *disquisitiones arithmeticae*, il *principe dei matematici*, ma il timore di Abel di ritrovarsi senza compagnia, modificò i suoi piani e accompagnò gli altri a Berlino. Abel non andò più in seguito a Göttingen, Gauss vi viveva nella sua grandezza, solo, ammirato, ma pressoché incompreso. La distanza tra lui e i suoi colleghi matematici tedeschi dell'epoca, era così grande quanto la differenza tra il giorno e le tenebre, tra il sapere e il pregiudizio. Parigi era il centro matematico di quei tempi e le intelligenze più alte vi erano riunite. Gauss, d'altronde, non provava alcun desiderio di attorniarli di allievi o di occuparsi attivamente a diradare la tenebra nazionale. Gli bastava pubblicare di tempo in tempo, dopo anni di preparazione, uno di questi capolavori incomparabili per forma e contenuto che sempre, finché sulla terra vivrà una razza d'uomini, in cui si formeranno delle intelligenze capaci di apprezzare i parti del pensiero puro, saranno annoverate tra i più preziosi tesori

della civiltà. Per i suoi contemporanei era sì il grande Gauss, ma lo era per le applicazioni della matematica ai problemi di astronomia e fisica. Come concepisse egli stesso il rapporto tra applicazione e teoria, risulta dalla sua risposta indignata ad uno sproloquio ammirativo sull'importanza astronomica dei suoi lavori, in cui dichiarò che era la parte aritmetica del lavoro che lo interessava e non *queste palle di fango che si chiamano pianeti (diese Drekkumpen, die man Plateten nennt)*. I suoi lavori di matematica pura erano nell'opinione comune tedesca *Gräuel*<sup>5</sup>, perché la forma, senza riguardo per il gusto e gli errori dell'epoca, non aveva altro fine che riflettere con una chiarezza translucida, la profondità del pensiero compiuto. Abel non si ingannava sulla grandezza di Gauss, ma, giovane e inesperto come era, si lasciò spaventare all'idea di fargli visita dai racconti sul suo orgoglio e inavvicinabilità, particolarità che l'ignoranza e il pregiudizio attribuivano allora, come oggi, all'uomo veramente superiore. Se Abel avesse vissuto di più, si sarebbe dovuto rimpiangere amaramente il fatto che si sia allontanato dal suo progetto di andare a far visita a Gauss. Non fece mai conoscenza con nessun uomo di questo rango perché la presentazione rapida ad al-

cuni dei corifei della matematica a Parigi, non può essere tenuta in conto qui. L'immaginazione si compiace di rappresentare i risultati possibili di uno scambio personale di vedute tra un Abel e un Gauss, ciò nonostante, dato che doveva morire così giovane, una visita a Göttingen, avrebbe probabilmente sminuito il suo posto nella storia della matematica. Vi avrebbe trovato Gauss in possesso da anni di alcune delle sue proprie scoperte, non le meno importanti e soprattutto, in possesso della teoria delle funzioni ellittiche e la posterità non avrebbe potuto dopo ciò, sapere cosa apparteneva originariamente ad Abel e cosa avrebbe appreso da Gauss. A Berlino Abel aveva una lettera d'introduzione presso August Leopold Crelle, uomo importante, di merito e che occupava un'alta situazione sociale *Geheime-Oberbarauth*, costruttore di diverse delle più importanti strade della Prussia come delle prime ferrovie. Autodidatta come matematico, ma, inebriato, con la più sincera convinzione, dall'idea dell'importanza di essa nella vita, e dal desiderio più vivo di diffonderla più largamente presso il pubblico. Abel, in una delle sue lettere inviate ad Hansteen, rende conto della sua visita fatta a Crelle, in questi precisi termini:

fu una cosa lunga, prima che potessi fargli capire bene lo scopo della mia visita, e il risultato sembrava dover lasciare a desiderare, quando presi coraggio ad una sua domanda su cosa avessi già studiato in matematica. Quando gli ebbi citato alcuni lavori dei matematici più eminenti, divenne tutt'a un tratto impressionato e parve davvero incantato. Iniziò una lunga conversazione su diverse questioni difficili che non erano ancora state risolte e venimmo a parlare di equazioni del grado superiore; quando gli dissi che avevo dimostrato l'impossibilità di risolvere l'equazione generale del quinto grado, non volle crederlo e disse che avrebbe fatto mille obiezioni. Gliene diedi quindi un esemplare, ma disse che non poteva capire la ragione di molte delle mie conclusioni. Molti altri mi hanno detto la stessa cosa, così ho cominciato un rifacimento di questo lavoro.

Weierstrass mi ha detto che Crelle gli aveva raccontato questa prima visita con dei particolari leggermente diversi, benché i tratti essenziali siano gli stessi. Crelle, all'epoca della visita di Abel, era esaminatore al *Gewerbe-Institut* di Berlino, mestiere che non gli piaceva affatto. Un bel giorno entrò nella sua stanza un bel giovane biondo, d'aspetto molto imbarazzato, molto giovanile e

intelligente. Crelle pensò che desiderasse passare l'esame per entrare all'istituto e gli spiegò che erano necessarie, per ciò, una sfilza di formalità. Allora alla fine il ragazzo aprì la bocca e disse: *Nicht examen, nur Mathematik*. Crelle si avvide che aveva a che fare con uno straniero, provò a parlare francese e trovò che Abel lo parlava bene, sebbene con qualche difficoltà. Dopo averlo interrogato sui suoi studi, disse che, tra gli altri, aveva letto il lavoro dello stesso Crelle, apparso recentemente nel 1823, sugli *Analytische Facultäten* il quale, malgrado i numerosi errori, l'aveva vivamente interessato. Alla menzione dei *numerosi errori*, Crelle aprì le orecchie e la conversazione che ne seguì doveva condurre più tardi a relazioni tanto strette tra Crelle e Abel, quanto lo erano state in precedenza quelle con Holmboe e più ancora con Hansteen. Crelle anche era parecchio lontano dall'essere in grado di comprendere il lavoro di Abel. Ne ha fornito egli stesso una prova perentoria. L'opera di Abel sulla serie del binomio, fu pubblicata nel primo volume del giornale di Crelle, tradotta in tedesco da Crelle stesso sulla base del manoscritto francese di Abel. Ciò non ha impedito a Crelle, dopo la morte di Abel, di pubblicare nel quarto e quinto volume del suo

giornale, una memoria sullo stesso soggetto, in cui si attiene alle vecchie concezioni pre-abeliane e si mostra del tutto all'oscuro del fatto che la questione era stata definitivamente risolta da Abel. Ma se Crelle, non più degli amici norvegesi di Abel, travisò i suoi lavori, capì nondimeno il suo genio e avendolo capito, divenne l'utile amico e il protettore di Abel. Dalla prima visita di questi, Crelle gli aveva parlato del suo progetto di pubblicare una grande rivista tedesca di matematica. Le relazioni con Abel e la prospettiva della sua collaborazione, accelerarono la realizzazione del progetto. Il primo fascicolo del *Journal für die reine und angewandte Mathematik*, la grande opera di Crelle, che da allora ha già raggiunto il suo centoventiquattresimo volume, apparve nel febbraio 1826. Il primo volume conteneva già sette memorie diverse di Abel. Erano state redatte in francese, ma tradotte da Crelle in tedesco. Era stata così offerta ad Abel l'occasione di far conoscere le sue scoperte attraverso un organo internazionale che ebbe a lungo una posizione preponderante tra le pubblicazioni matematiche. Il merito spetta essenzialmente ad Abel, i cui lavori, fin dal primo istante, hanno innalzato la rivista al più alto grado possibile. Durante l'inverno

1825-1826, cominciò per Abel un periodo di produzione senza posa e di grande gioia creatrice. La sua penna non faceva che passare da un lavoro all'altro. Fondamentalmente la maggior parte era compiuta alla partenza da Kristiania, ma la messa in opera per la stampa avvenne a Berlino. Ciò nonostante, la malinconia e la nostalgia lo assediavano sovente. Scrisse alla sua amica materna la signora Hansteen l'otto dicembre 1825:

Vivo d'altra parte in una maniera estremamente calma e sono abbastanza occupato: ma ho a momenti una nostalgia terribile, tanto più grande in quanto le notizie, da noi, sono di una rarità desolante.

E il 16 gennaio 1826: *è così singolare trovarsi in mezzo a degli stranieri. Sa dio come lo sopporterò al momento di separarmi dai miei compatrioti. Ciò avverrà all'inizio della primavera.* le sue distrazioni erano il teatro che amava molto e la vita di società presso Crelle. Racconta egli alla signora Hansteen:

A natale, io sono stato dal consigliere privato Crelle, ma non ho osato danzare, benché avessi curato la mia toletta come mai avevo fatto. Pensate, io ero



tutto nuovo dalla testa ai piedi, con il doppio gilet, collo inamidato e occhiali. Vedete che comincio a seguire i consigli di vostra sorella Charite. Spero che ciò sarà completo quando arriverò a Parigi.

Il cuore tenero di Abel non sembra, malgrado il fidanzamento con Kristine Kemp, essere stato insensibile al fascino di Charite *la graziosa, tutta buona Charite* dic'egli in un'altra lettera. Poco tempo dopo la partenza di Abel da Kristiania, ebbe luogo nel suo paese, un dramma universitario di una grande importanza per il suo breve avvenire. Il professore di matematica, Rasmussen, era entrato in congedo e si trattava di dargli un successore. Dal 6 dicembre 1825, la facoltà propose per questo posto, l'amico e maestro di Abel, Holmboe. Nello stesso tempo attirò tuttavia:

l'attenzione sullo studioso Abel, come uomo che tanto per il suo talento per le matematiche che per la sua grande conoscenza in questa disciplina, avrebbe potuto entrare in lizza per la nomina al suddetto posto, ma che non si potrebbe senza danno per l'avvenire dei suoi studi far tornare ora dal suo viaggio all'estero che ha appena intrapreso e che non parrebbe potersi adattare così facilmente alla capacità dei giovani stu-

denti, quanto un maestro più esperto».

La maniera di ragionare della facoltà è tanto abituale, quanto radicalmente falsa. Il punto di partenza è che la mediocrità potrà più facilmente del genio adattarsi alle capacità dei giovani studenti. Non esiste nessun matematico che oltrepassi Abel per la chiarezza e l'eleganza dello stile, per l'abilità di presentare in un modo semplice anche i pensieri più profondi e più difficili, e non è necessario essere grandi conoscitori della sua opera per essere intimamente persuasi che avrebbe saputo insegnare come nessun altro. Era mal compreso dagli anziani, i cui concetti matematici erano fissati; sradicare pregiudizi e chiarire concezioni già apprese, ma oscure, è tutt'altra cosa che esporre la verità fin dall'inizio. Perché le *capacità dei giovani studenti* dovrebbero essere inferiori a quelle degli anziani? È invece il contrario che si ha più spesso. Ogni vero matematico sa quanto sia difficile correggere degli studenti già avanti con gli anni che hanno seguito una scuola mediocre o cattiva, piuttosto che dei giovani la cui intelligenza non sia ancora stata confusa da dottrine oscure. È interessante, a titolo di paragone, citare una annotazione di Weierstrass, il più

grande discepolo di Abel, il più grande matematico della seconda metà del secolo. Scriveva a Sonia Kowalewski il 27 agosto 1883:

così ho rinunciato da tempo a far diffondere le mie ricerche scientifiche fra i colleghi più grandi; è alla giovinezza che mi sono rivolto, e presso di essa ho trovato di frequente comprensione e adesioni entusiastiche.

Ed Elling Hols scrive:

Questa proposta della facoltà fu una *via crucis* nella vita di Abel. Fu costretto da allora a vivere sulle sue proprie risorse, poveramente, indebitato, uomo dimenticato, a cui lo stato non pensò che troppo tardi, per dargli una situazione inferiore e del quale la nazione non apprese che a poco a poco a comprendere il valore, quando l'avemmo perduto.

Sarebbe tuttavia ingiusto giudicare la facoltà troppo severamente per questa sua fatale decisione. Essa ragionava come la maggior parte della gente ed altre facoltà avrebbero certamente agito nello stesso modo. Abel non aveva più di 23 anni, l'avvenire era suo e la facoltà non poteva prevedere-

re che non ne avesse che tre da vivere ancora. Holmboe era un uomo onorato e di gran merito ed era stato il maestro di Abel. Fu nominato il 4 febbraio 1826. dal 16 gennaio, Abel aveva ricevuto la notizia che la nomina di Holmboe era sicura. Era in stato di scrivergli una lettera in cui gli faceva le più notevoli comunicazioni matematiche:

Per mostrare con un esempio generale (sit venia verbo<sup>6</sup>) quanto si ragioni male e quanto si debba essere prudenti, io sceglierò il seguente esempio: ero lì quando Maschmann è entrato e siccome da molto tempo non ho più ricevuto lettere da noi, mi sono fermato per informarmi se ne avesse una per me (è lui infatti che ce le porta sempre), ma non c'era nulla. Per contro, aveva ricevuto egli stesso una lettera e, tra le altre notizie, ha raccontato che tu, amico mio, sei nominato lettore al posto di Rasmussen. Ricevi le mie felicitazioni più sincere, e stai sicuro che nessuno dei tuoi amici ne gioisce quanto me. Ho spesso augurato un cambiamento nella tua situazione, puoi credermi, perché essere professore in una scuola deve essere qualcosa di spaventoso per uno come te che ti interessi tanto alla scienza. Al presente, basterà che tu ti trovi una fidanzata no? Mi si dice che tuo fratello il decano ne

---

ha trovata una. Non posso negare che ciò mi ha vivamente colpito. Salutala bene da parte mia e felicitala caldamente. E ora io torno al mio esempio...

per ben comprendere quel che c'è di grande nel modo in cui Abel ricevette la notizia, bisogna ricordare che era tormentato dall'inquietudine sul proprio avvenire e dalla nostalgia. Voleva essere matematico e niente altro e voleva rientrare nel paese, ma non vedeva come questo potesse procurare a lui e alla sua Kristine il più modesto mezzo di sostentamento. L'amico e compagno di viaggio più intimo di Abel, il mineralogista Keilhau, più tardi ben conosciuto, era venuto a Berlino a Natale. In febbraio ritornò a Friburgo che era il suo vero centro e Abel decise di accompagnarlo per tornare più tardi a Berlino. Approfittò della calma e della tranquillità di Friburgo per scrivere un nuovo lavoro, ma di ritorno a Berlino, non ci fu più occasione per pubblicarlo. Il 29 marzo lo ritroviamo a Dresda ed egli racconta allora in una lettera ad Hansteen:

voi scrivete nella vostra lettera a Boeck che vi mandate cosa vada a fare a Lipsia e sulle sponde del Reno, ma io vorrei sapere cosa direste se vi raccontassi

ora che sto per recarmi a Vienna e in Svizzera. Avevo dapprima pensato di andare direttamente da Berlino a Parigi, cosa che speravo di fare in compagnia di Crelle, ma ha avuto degli impedimenti ed avrei quindi viaggiato da solo. Ora, io sono fatto così: non sopporto o almeno molto difficilmente, di essere solo. Divengo allora triste e non sono allora nella miglior disposizione per far qualcosa. Mi sono quindi detto che la cosa migliore è partire con Boeck, ecc... per Vienna e posso giustificare ciò, mi sembra, poiché a Vienna ci sono Littrow, Burg e altri. Sono davvero dei matematici distinti e ciò si aggiunge al fatto che non viaggerò che una sola volta nella mia vita. Mi si può rimproverare anche il desiderio di veder qualcosa della vita e delle maniere del sud. Io posso lavorare abbastanza bene anche durante questo viaggio. Una volta a Vienna, per andare a Parigi, la linea retta attraversa quasi la Svizzera. Il viaggio intero mi farà arrivare a Parigi due mesi più tardi e ciò non ha importanza. Recupererò il tempo perduto. Non credete che un tal viaggio mi farà bene? Da Vienna a Parigi io viaggerò probabilmente in compagnia di Keilhau. Allora ci metteremo alacremente al lavoro. Io penso che ciò andrà bene.

Bisogna senza dubbio vedere nel rapido elogio di Littrow e Burg, più una tendenza a porsi dal

punto di vista particolare di Hansteen e un desiderio di predisporre quest'ultimo favorevolmente al suo viaggio che un'opinione personale di Abel su questi matematici poco importanti. Könisberger mi ha raccontato al riguardo di Burg, un aneddoto caratteristico. Burg, che era nato nel 1797, non morì che nel 1882. quando Könisberger fu nominato nel 1877 professore di matematica all'università di Vienna, fece tra gli altri, una visita a Burg che nell'opinione comune aveva un'alta considerazione come matematico. Nel corso della conversazione, Burg raccontò: *un giorno ricevetti la visita di un ragazzo, Abel, che voleva avere la mia collaborazione per una rivista matematica di cui mi offriva la direzione. L'uomo mi sembrava certo intelligente, ma io non potevo affidare i miei lavori a un simile debuttante, sapete che ne è stato, di lui e del suo giornale?* Che la scienza matematica, da un mezzo secolo, fosse stata fondata su Abel e sulle sue scoperte, e che il *Journal für die reine und angewandte Mathematik* fosse stato durante tutto questo periodo il principale o uno dei principali organi per la produzione matematica, mentre i lavori personali di Burg erano sempre lasciati nell'oblio, tutto ciò era completamente sfuggito al grand'uomo. Si trovano in tutti i tem-

pi e in tutti i paesi e non solo nei piccoli centri e nelle epoche oscure, grandezze locali di questa sorta la cui influenza sugli ambienti scientifici, nei loro paesi, è in rapporto inverso con la loro importanza scientifica autentica. Il 16 aprile Abel era a Vienna e scriveva ad Holmboe:

tu trovi senza dubbio che è male sprecare tanto tempo in viaggi, ma io non credo che questo si possa chiamare uno spreco. In un simile cammino si apprendono molte cose curiose che possono essermi più utili che se studiassi la matematica senza riprender fiato. E poi tu sai che mi ci vogliono sempre dei periodi di pigrizia per poter riprendere di nuovo il mio slancio con nuove forze. Quando arriverò a Parigi, cosa che avverrà verso luglio-agosto, mi metterò al lavoro con alacrità. Studierò e scriverò. Finirò...

a Vienna come a Berlino, frequentò i teatri assiduamente:

un teatro di prim'ordine è un piacere squisitissimo. È una cosa che ci manca assolutamente e che senza dubbio non avremo mai. È bene andarvi per la lingua. Vi si ascolta la più pura e la migliore. Posso dire che quel che so di tedesco l'ho appreso al teatro di



Berlino, perché al di fuori di esso, non ho avuto che poche occasioni di sentirlo. Ora va molto bene, e posso cavarmela dappertutto senza difficoltà.

Non è facile leggere nell'avvenire, neppure per un Abel. Meno di dieci anni dopo che queste righe erano state scritte, erano nati i due autori drammatici norvegesi che più di nessun altro, dopo Abel, dovevano dare alla Norvegia la sua importanza nella civiltà globale. Il giorno stesso del suo centenario doveva essere festa al teatro nazionale. Davanti ad una assemblea di matematici di tutti i paesi con una rappresentazione altamente artistica della creazione più ammirevole di Ibsen, mentre Bjoernson glorificava la sua memoria in un poema, il più delicato e profondo che fin qui sia stato dedicato ad un adepto della scienza dei numeri. Il suo viaggio lo condusse in seguito nel Tirolo, nel nord dell'Italia, la Svizzera e Parigi, dove entrò il 10 luglio. Scrive ad Hansteen:

Eccomi infine arrivato alla fonte di tutti i miei desideri matematici, a Parigi. Vi sono già dal 10 luglio. Voi trovate che è un po' tardi e che non avrei dovuto fare il giro al largo per Venezia. Caro signor professore, mi procura molta pena l'aver fatto qualcosa senza la

vostra approvazione, ora che è compiuta, bisogna che mi appelli alla vostra bontà. Spero che abbiate abbastanza fiducia in me per credere che alla fine impiegherò bene il mio viaggio. Certo, lo farò. A mia discolpa non ho nulla da dire se non che il mio desiderio era grande di guardare un po' attorno a me: si viaggia unicamente per studiare ciò che vi è di strettamente scientifico? Dopo questa escursione, io lavoro con tanto più ardore. A Botzen ho lasciato Moeller, Boeck e Keilhau e sono partito per Parigi il più velocemente possibile. Da Innsbrück sono stato al lago di Costanza ed ho visto un po' della Svizzera, me lo rimproverereste? Ciò mi è costato due giorni e qualche skilling di più della linea dritta. Sono passato per Zurigo, Zug, il lago dei quattro cantoni e Lucerna e Basilea. Mi sono fermato presso il Rigi tra il lago di Zug e quello dei quattro cantoni, dove si ha la veduta più estesa della Svizzera. Da Basilea sono arrivato in tre giorni e quattro notti a Parigi.

Si mise anche a scrivere una grande memoria che voleva presentare all'istituto prima di fare le sue visite ai matematici. Dice ad Hansteen: *Ho fatto un'ottima riuscita in questa memoria che contiene parecchie cose nuove e che merita, credo, di essere segnalata. C'est la première ébauche d'une théorie d'u-*

*ne infinité de transcendentés*<sup>7</sup>. Ho la speranza che l'Accademia la farà stampare nei *mémoires des savants étrangers*. La memoria fu infatti pubblicata in questa rivista, ma solo dodici anni dopo la morte di Abel, e peripezie d'ogni sorta. Contiene la sua più grande scoperta, il *teorema di Abel* ed è la fonte stessa della teoria delle funzioni abeliane che più tardi doveva dare l'immortalità a Riemann e a Weierstrass. La memoria restò, dimenticata, tra le carte di Cauchy. Questi, completamente assorbito dai suoi pensieri geniali, e da una produzione la cui estensione è pressappoco unica nella storia della matematica, non aveva il tempo né il desiderio di occuparsi dei lavori degli altri. Parigi non offriva ad Abel, insomma, quel che sperava. Scrisse ad Hansteen:

Moeller rientrerà ben presto nel suo paese, è affaticato dal viaggiare e io non posso dire altrimenti: comincio a sentire fortemente la nostalgia. Tanto più che Parigi non sarà certo il soggiorno più gradevole; è difficile conoscer la gente. Non è come in Germania.

E ad Holmboe:

D'altronde io non amo la Francia quanto la Ger-

mania: il Francese è estremamente riservato nei confronti degli stranieri. È molto difficile arrivare a delle relazioni intime con lui. Ed io non oso sperare di arrivarvi. Ognuno lavora a parte senza occuparsi degli altri. Tutti vogliono insegnare e nessuno apprendere. L'egoismo più assoluto regna dappertutto. La sola cosa che il francese cerca negli stranieri, è il lato pratico; nessuno sa pensare al di fuori di lui. È il solo che sappia produrre qualcosa di teorico. Tali sono le sue idee e da esse tu puoi comprendere che è difficile attirare l'attenzione, soprattutto per un debuttante.

All'epoca del viaggio di Abel, e ancora a lungo dopo, Berlino non era che una piccola città e nei centri universitari tedeschi, l'ateneo forma una piccola città nella città, con una sua vita propria. Una volta che ci si è introdotti in questa vita, si diventa membri di una grande famiglia, con dei dissensi, inconvenienti d'ogni sorta, ma quantomeno una famiglia. Parigi, al contrario, era la grande città mondiale, il cui centro intellettuale era l'istituto ma che, allora come oggi, non costituiva che un legame molto debole tra le più grandi intelligenze riconosciute della Francia che vanno, tutti i giorni della settimana, salvo uno, per la propria strada, per riunirsi in quest'unica occa-

sione, scegliere i delegati e confermare le decisioni dei delegati precedenti. L'alta considerazione sociale in cui la Francia tiene i suoi grandi uomini nel mondo dell'intelligenza, e l'importanza attribuita ad un giudizio di uno di questi sapienti, li obbliga anche, perseguitati come sono dai sollecitatori di apprezzamenti favorevoli venuti da ogni parte del mondo, ad avere un atteggiamento molto riservato, che non può, a meno di circostanze assai eccezionali, essere modificato se non dopo una lunga conoscenza. Se tuttavia Abel avesse avuto l'idea di seguire le lezioni di Cauchy, e di andargli a parlare all'uscita delle lezioni, le cose sarebbero certo andate in maniera totalmente diversa. I suoi lavori sono stati più di altri il filo conduttore delle ricerche tanto algebriche quanto analitiche di Abel ed è sorprendente che due uomini simili abbiano potuto entrare in relazione senza conoscersi. Liouville, che doveva più tardi (nel 1836) fondare la rivista matematica francese, *Journal des mathématiques pures et appliquées*, che fu a lungo la sola vera rivale del *Journal di Crelle*, e che, attraverso le sue ricerche personali ha conquistato la celebrità per avere, su un punto determinato, continuato l'opera di Abel, mi disse, quando ne feci la conoscenza nel 1873,

che era una delle più grandi sventure della sua vita, aver fatto la conoscenza di Abel senza imparare a conoscerlo. Fu lo stesso con gli altri matematici francesi e Abel non ebbe nessun beneficio dal suo soggiorno a Parigi se non dai lavori che scrisse egli stesso, e dalla lettura assidua di tutte le pubblicazioni di Cauchy. Disse ad Holmboe:

Io conduco, d'altronde, un'esistenza molto saggia. Lavoro, mangio, bevo, dormo e vado talvolta alla commedia; è, di tutto ciò che si chiama piacere, il solo che mi conceda, ma è grande. Non conosco maggior piacere dell'assistere a una rappresentazione di Molière in cui reciti mademoiselle Mars. Allora sono tutt'a un tratto rapito; ella ha quarant'anni, ma interpreta anche ruoli molto giovani... vado anche di tanto in tanto al Palais-Royal che i parigini bollano come luogo di perdizione. Vi si vedono un gran numero di donne di buona volontà. Queste non sono per nulla discrete. Tutto ciò che si sente è: *Voulez-vous monter avec moi, mon petit ami? Petit mechant*<sup>8</sup>?. Naturalmente, in qualità di fidanzato ecc... io non le ascolto e lascio l'edificio senza la minima tentazione. Ve ne sono parecchie di assai graziose. L'altro giorno sono stato ad una cena diplomatica presso sua eccellenza il conte Löwenhjelm, dove mi sono un pochettino ubriacato, come

Keilhau, ma molto leggermente. È sposato con una giovane francese. Ha raccontato che tutti gli anni, il 24 dicembre, fa rotolare sotto la tavola tutti i compatrioti.

Il pensiero della situazione familiare gettava sempre come un'ombra sulla vita di Abel. Ha scritto a sua sorella Elisabeth:

tu ti trovi bene, vero, in mezzo a persone squisite presso cui sei; ma dove sono mia madre, i miei fratelli. Io non so nulla di loro. È già passato tanto tempo da quella volta in cui ho scritto a mia madre. La lettera è pervenuta, lo so, ma non ho ricevuto nulla da lei. Dov'è...<sup>9</sup> vive, e come? Sono inquieto per lui. Quando sono partito le cose non si preannunciavano buone. Dio sa quanto spesso sono stato triste a causa sua. Senza dubbio non ha molto affetto per me e questo mi fa tanta pena, poiché non ho mai fatto volontariamente nulla che possa spiacergli. Ascolta, Elisabeth, scrivimi estesamente di lui, di mia madre e dei miei fratelli. E continua: Qui a Parigi la mia vita è abbastanza piacevole, lavoro assiduamente, visito di tanto in tanto le cose notevoli di questa città e prendo parte ai divertimenti che mi piacciono, ma desidero anche molto rientrare nel mio paese e vorrei partire oggi se fosse

possibile; ma bisogna che resti ancora abbastanza a lungo. In primavera ritornerò. È vero che dovrei rimanere all'estero fino al prossimo agosto, ma constato di non poter trarre alcun vantaggio concreto dal restare più tempo esiliato.

La sua cassa, tuttavia, era quasi vuota e Abel non poteva, per mancanza di denaro, restare di più a Parigi. La lasciò per ritrovare Crelle a Berlino il 29 dicembre 1826 e, arrivando in questa città, non aveva più di 14 talleri. Scrisse da Berlino a Boeck che era allora a Monaco per pregarlo di regolare un piccolo debito e racconta:

Egli (Keilhau) vorrebbe tornare all'estero e noi che siamo qui vorremmo essere già rientrati al paese. È bizzarro. Io penso egualmente che l'estero è migliore. Quando saremo tornati, la penseremo sicuramente come lui. Egli ti preventiva parecchie noie quando sarai tornato. La mia situazione sarà migliore, dice egli, in apparenza forse ma *Unter uns gesangt*<sup>10</sup> (detto tra noi), prevedo molte noie d'ordine privato. Ho veramente paura dell'avvenire e avrei quasi voglia di restare per sempre in Germania, cosa che posso fare senza difficoltà. Crelle mi ha fortemente spinto a farmi restare qui. È un po' adirato con me perché io rifiuto. Non



comprende quel che voglio fare in Norvegia, che gli sembrerebbe un'altra Siberia.

In un'ulteriore lettera a Boeck, ugualmente dice:

in maggio partirò dunque da qui per necessità (la sua borsa era completamente vuota) e senza dispiacere. Hansteen crede che sarò nominato all'università quando ritornerò, ma si è prospettata anche la possibilità di torturarmi per un anno in una scuola. Se si vuol fare questo, non mi muoverò più di un asino.

Ricevette allora un po' di soldi da Holmboe, 293 marks. Scrisse il 4 marzo 1827:

Ciò mi ha reso un grande servizio, perché ero più povero di un topo di chiesa. Ora vivrò lassù finché potrò, poi filerò verso il Nord. Rimarrò un momento a Copenaghen, dove la mia amata verrà a riunirsi a me, poi al paese, dove arriverò così sprovvisto di mezzi che sarò obbligato a tendere la mano alla porta della chiesa. Non mi lasciò però abbattere; sono tanto abituato alla miseria quanto alla privazione. Ciò andrà sempre bene. Si trova, nella stessa lettera... Ma questo bisogna che lo serbi fino al mio ritorno per fartelo conoscere. In tutto, ho fatto una massa spaventosa di scoperte. Se

solo le avessi messe in ordine e redatte, perché per la maggior parte non sono ancora che nella mia testa. Non c'era che da pensare a nulla prima di sistemarmi convenientemente presso di noi. Allora mi toccherà lavorare duro come una bestia da soma; ma con piacere, beninteso.

E più avanti:

Non vedo l'ora di rientrare al paese, perché non posso aver nessun vantaggio a rimanere qui. Quando ci si trova in patria, ci si fanno dell'estero diavoli d'idee, diverse da quelle che bisognerebbe farsi. Non sono così forti, le persone in generali sono poco energiche, ma abbastanza rette e oneste. Nessuna parte della Germania o della Francia è più facile da raggiungere, da noi, invece, è dieci volte più difficile.

Pensando al suo prossimo ritorno, scrive anche alla sua amica materna la signora Hansteen (l'inizio di questa lettera è perduto)

...Sento che accadrà sovente di venir da voi. Sarà davvero una delle mie migliori gioie. Mio dio, per quanta fede n'ho, ho avuto voglia di venirvi a vedere, ma non ho osato. Molte volte, sono arrivato fino alla

porta, e sono tornato indietro per timore di importunarvi; perché sarebbe stato il peggio che potesse succedermi se vi foste lamentata troppo di me. Molto bene, poiché posso assicurarmi che non è così...sono estremamente felice che tutto vada bene per la mia cara sorella. Ho tanto affetto per lei. È a voi, cara signora Hansteen, che sono dovute la sua felicità e la gioia che mi ha dato. Bisogna che voi la salutate il più teneramente possibile da parte mia quando la vedrete. Io penso sempre a lei...Ma addio, mia cara materna tutrice, e conservate un piccolo posto nel cuore per il vostro Abel.

Mi sembra che queste righe ed altre simili, che manifestano la tenerezza e sensibilità di Abel, spieghino sufficientemente perché voleva rientrare nel suo paese e non ascoltava che di controvoiglia gli inviti di Crelle a farsi un avvenire in Germania. Elling Holst ha spiegato la sua decisione di rientrare in Norvegia, come una manifestazione del suo sentimento del dovere. La Norvegia aveva pagato le spese del suo viaggio, era quindi tenuto verso di essa a far profittare la sua patria dei frutti del suo lavoro e del suo genio. Questa spiegazione mi parrebbe artefatta, non si basa su nessuna espressione di Abel stesso. Niente indica

d'altronde che egli era un uomo di tale patriottismo quanto il ragionamento farebbe supporre. Nella fiera e celebre professione di fede che aveva fatto un anno prima, in una lettera ad Hansteen, diceva:

La matematica pura, nel senso più stretto, deve essere per l'avvenire il mio studio esclusivo. Voglio applicarmi con tutte le mie forze a portare un po' più di chiarezza nella prodigiosa oscurità che si trova oggi incontestabilmente nell'analisi. Essa manca a tal punto di un piano d'insieme, che è davvero incredibile ch'essa possa essere studiata da tanta gente e il peggio è che non è per nulla trattata con rigore. Non ci sono che poche proposizioni che siano dimostrate con un rigore decisivo. Non c'è nulla lì, né altrove, che mostri il desiderio di realizzare qualcosa in particolare per la Norvegia, o la coscienza di obbligazioni speciali a questo riguardo. Non fu, mi sembra, il sentimento del dovere che lo riportò al paese, ma una timidezza, una intima sensibilità che gli impediva di vivere, se non con sforzo, tra gli stranieri. Noi vedremo d'altronde con quale ardore più tardi, afferrò un'opportunità che gli si offriva di nuovo all'estero.

L'essenziale era per lui di poter completare il suo

grande lavoro e avere l'occasione di mettere in opera le idee di cui il suo spirito era pieno e che sapeva dover completamente ribaltare la scienza. Voleva vedere se ciò si poteva fare nel suo paese, cosa che meglio sarebbe convenuta al suo umore, ma se non fosse riuscito, avrebbe accettato, non importa dove, un posto che gliene fornisse i mezzi. Il 20 maggio 1827, Abel tornò a Kristiania. Elling Holst, nella biografia piena di sentimento di finezza che ha scritto per il centenario di Abel e che accompagna degnamente il solido studio scientifico di Sylow, dice:

«Nel suo lavoro era giunto, seguendo direzioni differenti, più in alto di chiunque altro. Nello stesso tempo, dopo essere stato il messaggero pieno di promesse del suo paese, si vedeva trasformato in un uomo per cui non c'era più posto».

Holmboe si era lasciato persuadere a prendere il solo posto universitario di matematica esistente. Hansteen, per il suo grande viaggio siberiano, aveva imposto al tesoro una dispensa, inaudita per l'epoca, di 18.000 corone. Aggiungervi una somma per venire in aiuto di Abel era al di sopra dei mezzi dell'erario. Ma Abel non aveva più alcuna

risorsa per vivere. Prese il toro per le corna e si rivolse ancora una volta, basandosi sulla precedente esperienza favorevole, al collegio accademico. Cominciò il 2 giugno una lettera in cui annunciava il suo ritorno e si raccomandava di nuovo alla benevola attenzione del collegio. Dal 5, il collegio informò il cancelliere dell'università del ritorno di Abel, rimpianse di non avere i mezzi per offrirgli una qualche sovvenzione e sollecitò l'appoggio del cancelliere per averne una. Questi si rivolse a sua volta, l'otto giugno, al ministero dell'istruzione pubblica, e sollecitò il suo aiuto *perché i frutti, tanto del suo straordinario talento per le matematiche superiori, quanto delle dispense già fatte a questo riguardo, non andassero perduti*. Il ministero dell'istruzione pubblica si rivolse a quello delle finanze, e quest'ultimo, che in precedenza aveva avuto tanta cura dell'istruzione di Abel nelle *lingue dotte*, e che aveva allora saputo trovare frasi tanto belle, non ebbe orecchie, questa volta, per serbare *il suo talento straordinario per le matematiche superiori*, e rispose il 20 giugno con un rifiuto categorico e in stile burocratico: *fa sapere che non sarà possibile concedere niente dal tesoro per il fine indicato*. Il ministero dell'istruzione pubblica, fu allora obbligato a spiegare al colle-

*gium academicum* che non aveva potuto procurare alcuna risorsa. Abel scrisse allora il 23 luglio al *collegium academicum*, questa lettera commuovente:

Già da tempo avevo l'idea, dedicandomi completamente allo studio della matematica, di rendermi un giorno degno di essere nominato professore all'università. Oso forse lusingarmi, ora che ho terminato il mio viaggio all'estero, d'aver acquisito conoscenze che possono essere considerate come sufficienti a questo fine e che, per conseguenza, quando le circostanze lo permetteranno, otterrò un posto all'università. Ma fino a quel momento, supponendo che un tale posto potrà toccarmi in sorte, sono assolutamente senza risorse per procurarmi anche le cose più necessarie ed è stato così sin dal mio ritorno. Per poter vivere, mi vedrò obbligato ad abbandonare completamente i miei studi, cosa che mi sarebbe eccessivamente dolorosa, proprio ora che speravo di poter redigere più lavori matematici iniziati, grandi e piccoli. Questo mi farebbe tanto più torto dal momento che sarei obbligato a interrompere una carriera d'autore già cominciata all'estero, essendo stato notoriamente collaboratore nel *Journal für die reine und angewandte Mathematik* di Crelle, a Berlino, di cui mi sono preso la libertà di unire i numeri appar-

si fino ad oggi. Oso quindi domandare all'alto consiglio una sovvenzione alle condizioni che il consiglio troverà convenienti.

Il collegio indirizzò così, il 31 luglio, al ministero dell'istruzione pubblica, una preghiera calorosa perché una somma di 200 speciedaler (1120 franchi) per anno, fosse assegnata ad Abel finché non fosse stato nominato supplente di Hansteen per il periodo del suo viaggio. Questi rispose dopo qualche giorno di riflessione il 18 agosto — si era in piena estate — che il ministero consigliava al collegio di rimettere ad Abel una somma di 200 speciedaler da rimborsare quando avrebbe avuto la supplenza di Hansteen. Il 4 settembre, infine, fu emesso un mandato di pagamento sulla cassa delle sovvenzioni universitarie e non come prestito o anticipo, una somma di 200 speciedaler per anno, a partire dal primo luglio e il cassiere ricevette l'ordine di pagarne subito 116. Ma Abel non ricevette neppure questa somma, che era già insufficiente per coprire i suoi debiti pregressi. Suo padre, quando l'università era stata fondata, aveva costituito una donazione di una tonnellata di segale all'anno, garantita dalla sua piccola fattoria di Lunde a Gjerrestadt, dove la madre di Abel



conduceva una triste esistenza. Sua madre non poteva pagare e Abel prese a suo carico il debito di 26 speciedaler da dedurre dai trattamenti che riceveva dall'università. È atroce pensare che durante questa lunga estate, non avendo potuto ottenere nulla più di lezioni private, Abel fu letteralmente nella miseria. Non si possono certo biasimare le autorità accademiche. Esse fecero quel che poterono e chiunque sia abituato alle lentezze amministrative che, nella maggior parte dei paesi, fanno strascinare gli affari di questo genere, deve piuttosto ammirare la relativa rapidità con cui le lettere ufficiali si succedettero. 15 giorni appena dopo che la sovvenzione universitaria ebbe messo fine al peggior periodo di miseria, la prima parte delle ricerche sulle funzioni ellittiche, fu pubblicata (20 settembre 1827); la teoria veramente iniziatrice di Abel, apparve nel secondo fascicolo del secondo volume del *Journal di Crelle*. A questa pubblicazione si ricollegano circostanze curiose di un grande interesse storico. Carl Gustaf Jacob Jacobi, figlio di un ricco mercante ebreo stabilitosi a Potsdam, e nato nel dicembre 1804, più giovane di Abel di due anni, quindi, si era mostrato molto presto brillantemente dotato per la matematica. Nel 1827, quando Abel, a Kristiania, non po-

teva che guadagnarsi a stento il pane quotidiano, Jacobi, a 23 anni, era già professore all'università di Königsberg. Crelle aveva già in passato saputo ottenere la sua collaborazione al Journal ed è evidente che essi intrattenevano fra loro una fitta corrispondenza. Crelle aveva forse annunciato a Jacobi qualcosa della pubblicazione di Abel? Niente di più naturale, perché non è possibile che non fosse stato vivamente emozionato dalle proposizioni straordinariamente semplici, dalle formule incisive e inaspettate che il lavoro di Abel conteneva. Sia quel che sia, Jacobi inviò alcune proposizioni che toccavano la stessa teoria non al Journal di Crelle, ma ad una rivista astronomica, *Schumachers Astronomische Nachrichten*, ed esse furono pubblicate nel giornale lo stesso mese del lavoro di Abel nella rivista di Crelle. Se la comunicazione di Jacobi fosse apparsa nella rivista di Crelle con il lavoro di Abel, nessuno avrebbe potuto pensare a nominare Jacobi accanto ad Abel come scopritore delle funzioni ellittiche. Perché quelle di Jacobi sono formule algebriche trovate per tentativi, per le quali non poteva fornire alcuna dimostrazione e che derivavano direttamente da una delle proposizioni generali di Abel. L'opera di quest'ultimo, al contrario, era una teoria

completa, esposta dai suoi fondamenti e rigorosamente condotta, concepita con il più ampio respiro. Nella dimostrazione si trova, è vero, un punto debole, ma ho già mostrato altrove che a questa imperfezione, senza alcuna difficoltà, e senza allontanarci dal corso stesso delle idee di Abel, si può porre agevolmente riparo. Ciò nonostante, questa pubblicazione simultanea di due autori differenti in due riviste diverse, è il risultato della credenza, così a lungo diffusa, che Abel e Jacobi fossero tutti e due, indipendentemente l'uno dall'altro, i fondatori della teoria. Borchardt, allievo di Jacobi e successore di Crelle come direttore del *Journal für die reine und angewandte Mathematik*, ha dichiarato, ancora nel 1875, che nessun geometrista, comparando le pubblicazioni di Abel e Jacobi, può dubitare che tutti e due, nello stesso tempo, e indipendentemente l'uno dall'altro, fossero in possesso della teoria delle funzioni ellittiche nella sua interezza. Quanto questa opinione fosse allora ancora generalmente diffusa, l'aneddoto che segue, tra le altre cose, lo prova. Durante l'inverno 1875-1876, che passai a Göttingen con accesso alla biblioteca matematica estremamente completa che vi si trova, mi occupai particolarmente della storia della teo-

ria delle funzioni ellittiche. Fui ben presto convinto che l'opinione, soprattutto dominante in Germania, affermata in una maniera così categorica da Borchardt, era scorretta e a questo riguardo scrissi a Bjerknæs a Kristiania, pregandolo di darmi qualche ragguglio che dovevano poter offrire i manoscritti di Abel accessibili solo lì. Bjerknæs mi rispose il 18 gennaio 1876:

Inizialmente fui un po' seccato della vostra lettera, perché mi sembrava che foste ingiusto verso Jacobi. Poco a poco, però, le mie ricerche mi hanno condotto al risultato per me del tutto inaspettato, che vedrete nella mia esposizione.

Furono queste ricerche che condussero più tardi alla biografia di Abel da parte di Bjerknæs che sarà sempre una delle opere fondamentali su questo matematico. Tuttavia Bjerknæs, nella sua esposizione dei rapporti tra Abel e Jacobi, è andato più lontano di quanto avrei voluto e mi sembra che sia stato, a sua volta, ingiusto verso Jacobi<sup>11</sup>. Risulta, dalla corrispondenza tra Gauss e Schumacher, che quest'ultimo, nel corso di una visita che gli fece ad Altona nella primavera del 1827, parlò della pubblicazione prossima di Jacobi e

promise a Gauss di inviargli l'articolo prima della stampa. Schumacher sapeva infatti che Gauss si era occupato già dal 1796 della teoria delle funzioni ellittiche e che era in possesso dal 1800 di una teoria completa in tutte le sue parti essenziali. Inviò, secondo la sua promessa, l'articolo di Jacobi a Gauss, pregandolo di aggiungervi una nota, ma gli fu restituito con la semplice e laconica affermazione che Gauss riteneva più conveniente restare completamente fuori dai giochi (*ganz aus dem spiele zu bleiben*). Molto diversamente andò invece quando Gauss venne a conoscenza delle ricerche di Abel. Crelle gli aveva scritto chiedendogli di pubblicare anche le sue ricerche personali sulle funzioni ellittiche. Gauss declinò l'offerta. Aveva al momento altre cose da fare.

Inoltre, Abel mi ha oltrepassato per un buon terzo del mio lavoro. Ha seguito esattamente la stessa via che ho percorso io nel 1798. così, non sono sorpreso che sia pervenuto, per la maggior parte, al medesimo risultato. Siccome mostra, per di più, nel suo lavoro, un acume, una profondità e un'eleganza estremi, io mi vedo liberato dall'obbligo di redigere le mie ricerche.

Parole stupefacenti per tutti i piccoli professori

con i loro reclami incessanti per il primato, la loro corsa meschina verso un ideale annebbiato. E notate che qui si tratta di una scoperta che è una delle più grandi del pensiero umano. Della fondazione di una teoria la cui portata si estende fino ad un avvenire impenetrabile e che nessuno più chiaramente di Gauss stesso, poteva apprezzare l'importanza di questa nuova teoria. Non c'è una sola parola su Jacobi nella lettera a Crelle; ma altrove, in una missiva a Schumacher, Gauss ha fatto, di sfuggita, una comparazione tra Jacobi e Abel. Egli approva che questi, con il suo comportamento, eluda le domande di Jacobi l'importuno e dice che se quest'ultimo si rivolgerà direttamente a lui, Gauss gli risponderà:

benché queste questioni siano espresse poco chiaramente e siano, a mio avviso, dopo l'apparizione del lavoro di Abel (che detto tra noi mi ha sorpassato di un buon terzo nelle mie ricerche, e concorda con queste in alcune parti persino nella scelta delle lettere), assai oziose.

Il lavoro di Abel, *ricerche sulle funzioni ellittiche*, fu pubblicato in due parti, la prima nel secondo, e la seconda nel terzo volume della rivista di Crelle.

La prima parte apparve, come abbiamo visto, nel settembre 1827. il seguito fu inviato da Abel a Crelle il 12 febbraio 1828. Abel aveva avuto notizia nel frattempo, dell'articolo di Jacobi negli *Astronomische Nachrichten* e mostrava in qualche pagina, in una aggiunta alla memoria precedente, che il risultato di Jacobi era contenuto nei suoi. Avevo a lungo creduto di aver ragione di dubitare che esistesse anche un'altra parte, fin qui sconosciuta, delle ricerche e ne avevo invano cercato il manoscritto per diversi anni. Infine, qualche anno fa, un caso fortuito mise questo manoscritto tutto intero nelle mie mani ed ebbi la fortuna di poter dare in testa al primo dei tre volumi degli *Acta Mathematica*, pubblicati in occasione del centenario di Abel e interamente dedicati alla sua memoria, le ricerche sulle funzioni ellittiche di Niels Henrik Abel. Seconda memoria. Questo secondo lavoro, è datato a Kristiania il 27 agosto 1828 e, come il primo, era destinato alla rivista di Crelle che tuttavia non pubblicò che il primo dei suoi cinque paragrafi. È difficile spiegarne il motivo con certezza, ma non ci si deve allontanare molto dalla verità supponendo che semplicemente non fosse stato compreso per nulla. Se fosse stato pubblicato nella sua interezza, Abel sarebbe certa-

mente apparso ai suoi contemporanei, fin dal primo momento, come il fondatore della teoria delle funzioni ellittiche. Le prime pubblicazioni di Abel e Jacobi nel settembre 1827, furono seguite da tutta una serie di altre dei due autori e culminarono, da parte di Jacobi, nell'opera classica *fundamenta nova theoriae functionum ellipticarum*, che apparve nel 1829, un mese dopo la morte di Abel. Bjerknæs ha certamente ragione quando mostra la dipendenza costante delle ricerche e dei risultati di Jacobi nei confronti di quelli di Abel, mentre il contrario non si è prodotto che una sola volta. Ha ragione ugualmente quando afferma che questa correlazione non è stata ammessa da Jacobi che solo in parte, ed ogni volta in maniera molto incompleta, ma io credo che abbia torto quando vuol vedere, da parte di Jacobi, un'intenzione consapevole di alterare la realtà storica e di elevarsi a detrimento di Abel. Jacobi era un grande matematico che aveva un brillante dono per le formule, come ben pochi lo hanno avuto sia prima, sia dopo di lui, ma era molto inferiore ad Abel per il genio e la potenza del pensiero. Rivestiva la sua esposizione di una forma che gli era particolare e si allontanava notevolmente da quella di Abel. Ripensava i pensieri di Abel abbigliati



di un costume nuovo e non li riconosceva più, arrivando a credere che fossero suoi. Tale è la regola ordinaria per la comunità degli uomini che si applica identica ai sapienti e non perde il suo valore neppure per i più grandi, e Jacobi non era uno dei più grandi. Weierstrass scrisse a Sophie Kowalewski a proposito di una riflessione su Kronecker: c'è ancora in lui un difetto che si trova in parecchi uomini intelligenti, notamente tra quelli di razza semitica, essi non possiedono immaginazione sufficiente (dovrei dire piuttosto intuizione) ed è certo che un matematico che non sia un po' poeta, non sarà mai un matematico completo. Le comparazioni sono istruttive; lo sguardo che abbraccia tutto, diretto verso le vette, verso l'ideale, designa Abel come superiore a Jacobi... in una maniera eclatante l'opinione di Weierstrass è, sotto molti punti di vista, di grande interesse. A lato della scuola del rigore matematico, le cui rappresentazioni moderne più eminenti sono Gauss e Cauchy, Abel e Weierstrass stesso, un'altra scuola, si è a poco a poco sviluppata che pretende di scorgere, grazie a certe vie geometriche, il cammino che attraversa le verità matematiche. Si rappresenta volentieri, in questa scuola, il metodo di Weierstrass come una sorta di logica arit-

metica quasi scolastica e si professa che le vere scoperte non di fanno mai per via puramente deduttiva, in cui ciascuna proposizione si lega infallibilmente alla precedente. Questo è assolutamente giusto, ma l'esempio di Abel mostra che è un errore guardare alla via geometrica come la fonte unica di scoperte nuove. Abel non si lascia andare mai a considerazioni geometriche e non ha mai mostrato il minimo interesse per le proposizioni o i metodi geometrici. Ciò nonostante, aveva un dono dell'intuizione come pochi l'hanno avuto prima e dopo di lui. Ed è questo dono che l'ha condotto alle sue grandi scoperte. Ma, nello stesso tempo, era del tutto contrario a questa pretesa dei protagonisti del metodo geometrico in analisi: far accettare come rigorosamente dimostrate dei teoremi ch'essi deducono da vaghe considerazioni spaziali. Abel era troppo grande come pensatore per una tale pretesa. Aveva visto troppo profondamente l'intima connessione delle cose per non sapere che pure la sua intuizione aveva bisogno del controllo di una deduzione rigorosa. L'espressione di Weierstrass per cui il vero matematico è poeta, può apparire singolarmente strana al grande pubblico. È tuttavia così. Queste parole non implicano che solo ciò che serve al matema-

tico come al poeta, immaginazione ed intuizione. Questo è vero per tutte le scienze, in nessuna parte, tuttavia, al più alto grado che nelle matematiche. Ma l'espressione ha anche un significato di una portata più grande. I migliori lavori di Abel sono veri poemi lirici di una bellezza sublime dove la perfezione della forma lascia trasparire la profondità del pensiero nello stesso tempo in cui riempie l'immaginazione di quadri fantastici tratti da un mondo d'idee a parte, più elevato, al di sopra delle banalità della vita e più direttamente emanato dall'animo stesso come tutto ciò che abbia mai potuto creare alcun poeta nel senso ordinario del termine. Non bisogna dimenticare, infatti, a quale punto la lingua matematica fatta per i bisogni di pensiero più alti dell'umanità è superiore al nostro linguaggio di tutti i giorni, che il pensiero interiore vi è più completamente espresso e con più chiarezza che in ogni altro campo umano. Abbiamo visto come la miseria più nera fosse soccorsa dalla sovvenzione di 200 speciedaler che Abel ottenne il 4 settembre 1827. la sua situazione economica doveva in seguito migliorare ancora, benché lentamente e in maniera insufficiente. Il viaggio di Hansteen in Siberia doveva iniziare nel 1828 e si trattava, gli elementi

di astronomia erano compresi nell'examen philosophicum, di trovare qualcuno che potesse, in sua assenza, tenere il suo corso di astronomia. Abel fu proposto e nominato il 10 marzo 1828, con un trattamento annuale di 400 speciedaler, ossia 200 in meno di quanto non fosse, per convenzione, attribuito per funzioni del genere. Abel continuò a mancare di denaro e questa situazione provvisoria non prometteva d'altronde nulla per l'avvenire. La sua risoluzione di dedicarsi completamente alla scienza e la ripugnanza al riguardo di ogni occupazione che potesse distrarlo dai suoi lavori scientifici erano forse più forti che mai. Così è naturale che abbia visto con piacere Crelle occuparsi di trovargli a Berlino un impiego adatto a lui, e che Crelle avesse a tal riguardo, tutta la sua approvazione. Crelle aveva senza dubbio informato Abel nel giugno del 1828 che aveva allora le più grandi opportunità e Abel, che desiderava sempre restare nel suo paese, scrisse così il 21 giugno 1828 al collegio accademico:

Siccome in questo momento mi si prospetta una nomina all'estero, ad esempio all'università di Berlino, prendo la libertà a questo proposito di rivolgermi all'alto consiglio per sapere attraverso esso, se posso ot-

tenere un impiego stabile qui. È certo il mio desiderio più grande passare la mia vita nel mio paese, se ciò è possibile in una maniera che potrebbe bastarmi, altrimenti io non credo di dover rifiutare un mezzo per assicurarmi l'avvenire che qui mi appare assai precario. Se un'occupazione stabile non potesse essermi assicurata ora, oserei sperare che il mio posto all'università non fosse un impedimento a che io cerchi di ottenere un impiego a Berlino. Se più tardi una carriera si prospetterà qui per me, non ci sarà certo da parte mia nessuna opposizione a tornare, se oso ancora nutrire questa speranza. Siccome sono già stato invitato nella maniera più pressante a dare una risposta quanto prima, oserei forse pregare l'alto consiglio di trattare questa faccenda il più alla svelta possibile. Ciò è per me della più grande importanza. Con rispetto N. Abel

il collegio accademico si rivolse lo stesso giorno al cancelliere, con un consiglio caloroso di procurare ad Abel un posto conveniente in Norvegia. Il cancelliere, dal 24 giugno, si rivolse al ministero dell'istruzione pubblica in termini altrettanto calorosi. Ma il 30 giunse la seguente lettera di Abel a questo ministero:

Desidero che sia messo da parte, fino a nuovo or-

dine, l'affare menzionato nella mia lettera al consiglio accademico del 21 giugno 1828 che era stata indirizzata al ministero reale. Con rispetto. N. H. Abel, docente delegato

alcune difficoltà erano sorte a Berlino e Crelle, in una nuova lettera, aveva imposto ad Abel una rigorosa discrezione. Ciò nonostante, la questione di una nomina per Abel a Berlino e il suo andamento difficoltoso, furono conosciuti e divennero l'oggetto dei commenti da parte della stampa, cosa che poteva compromettere Abel a Berlino. Non ci si può impedire di osservare che tutto questo episodio della discussione pubblica di affari strettamente confidenziali, abbia una grande somiglianza con precedenti analoghi presso i nostri fratelli norvegesi, in un'epoca più recente. Procedimenti che hanno sempre suscitato in Svezia una viva sorpresa. Abel scrisse egli stesso alla signora Hansteen il 21 luglio 1828:

Io sono allo stesso punto di prima, e anche piuttosto peggio, perché sono stato ridicolizzato qui e posso esserlo all'estero (vedi un edificante brano in un giornale pubblicato dall'editore Schiwe, *derniers histoires de Kristiania et de Stockolm*, n°1, p. 6). io non voglio

rispondere, per non prolungare un villano affare. Ciò potrà passare ora per una menzogna da giornale *et enfin le temps tue tout*<sup>12</sup>(il tempo alla fine uccide tutto). Sia quel che sia, è poco probabile che cerchi ancora qualcosa a Kristiania, preferisco lavorare duro con ciò che ho, fintanto che mi durerà. Ma ho appreso a star zitto; è una buona cosa. Crelle mi ha fatto una lavata di capo al riguardo della mia loquacità, mi invita nell'attesa ad essere del tutto muto...è soprattutto per la mia amata che mi fa pena. Ella è troppo buona.

Scrive anche ad Holmboe il 29 giugno:

è senza dubbio al tuo ritorno da Copenaghen che questa lettera ti è indirizzata, ma tu non hai bisogno di raccontare quel che io ti scrivo. Si tratta del viaggio a Berlino. È perso e io, per conseguenza, quasi altrettanto. Crelle mi ha scritto che saranno otto giorni fa, contando domenica che qualcuno caduto dal cielo, von Himmel gefallen (in tedesco nel testo) è arrivato, che voleva far valere i suoi diritti e che bisognava cacciarlo. Dio sa chi è, ma non importa, l'animale ha preso il mio posto.

Scrive d'altronde che, *benché sia dubbioso, non bisogna ch'io perda ogni speranza e ci sarà una possibi-*

*lità più tardi. In ottobre avrò una risposta sicura, ma tu non dirai nulla. Nulla di tutto ciò, che io sia mai dovuto partire e che non andrò a Berlino, cosa che è conforme alla verità. Non è piaciuto a Crelle che ne abbia parlato.* Queste lettere sono scritte dallo stabilimento di Froland dove Abel era ospite del proprietario Smith e dove la sua amata Kristine Kemp era istituttrice dei bambini. Scrisse da lì ancora nell'agosto 1828 alla signora Hansteen: *io sono povero come un topo da chiesa, non avendo ora più di uno speciedaler e 60 che è necessario che dia come mancia.* Nel settembre 1828 è di ritorno a Kristiania da cui scrisse alla signora Hansteen che era allora a Copenaghen

com'è strano, io non posso mettermi in testa che siate partita e sono spesso sul punto di venir da voi. Eccomi quindi quasi assolutamente solo. Vi assicuro che non frequento letteralmente neppure una sola persona. Ciò nonostante, non sentirò la solitudine inizialmente, perché devo lavorare terribilmente per la rivista di Crelle. Guadagnerò, d'ora in avanti, un ducato per foglio stampato. Crelle me l'ha offerto lui stesso. Ma non ne uscirà naturalmente gran cosa, e la mia situazione disagiata mi ha fatto accettare. Ho appena ricevuto ieri una lettera di Crelle in cui dice che c'è sem-



pre speranza che possa venire a Berlino e che ben presto si potrà essere sicuri se ciò si concretizzerà o no.

Scrive ancora nel novembre 1828:

Non ho forse fatto tutto il possibile verso di lei (evidentemente la sua amata) come avrei dovuto, ma ora siamo d'accordo e ci intendiamo bene assieme. Io mi sono molto corretto e spero che un giorno vivremo felici insieme. Ma quando questo felice momento verrà, non so. Sempre che non sia troppo lontano. Provo pena per la piccola Crelly che sarà obbligata a lavorare così duramente...io sono sempre a 400 speciedaler e indebitato fino al collo, ma sono ugualmente un po' libero. Intanto la mia precedente padrona di casa *la regina* non ha ricevuto uno skilling e io le devo 82 speciedaler. Nei riguardi della banca sono riuscito a portare il debito a 160 e presso il mercante di stoffe da 45 a 20. inoltre, ho debiti col calzolaio, il sarto e l'oste, ma d'altra parte io chiedo soldi in prestito. Però non bisogna che vi impietosiate per me a causa di ciò. Ne uscirò fuori bene

Alla fine Abel, stanco di queste preoccupazioni, decide di rivolgersi al governo. Scrive il 6 dicembre 1828:

Al re. Per grazioso decreto del 6 febbraio di quest'anno, sono stato nominato, durante l'assenza del professor Hansteen, per un viaggio scientifico in Siberia, docente all'università incaricato delle funzioni del detto professore con un trattamento di 400 speciedaler. Benché questi emolumenti fossero inferiori a quanto era stato dato agli altri docenti nominati all'università, io ho dovuto, ciò nonostante, vista la mia situazione finanziaria, considerare come una buona fortuna ottenere non importa quale posto, compatibile con i miei studi, che mi procura le risorse strettamente necessarie e, d'altronde, io ho trovato almeno poco conveniente, tanto che non avevo dato prova della mia attitudine all'insegnamento, chiedere alcun aumento dello stipendio graziosamente concesso. Dopo aver tenuto il corso di astronomia, ho, potuto anche, da una parte rendermi conto fino a qual punto il tempo che vi dedico può essere considerato sufficientemente retribuito e dall'altra, i rettori dell'università hanno avuto occasione di giudicare se io fossi all'altezza dell'impiego che mi era stato affidato. Oso quindi umilmente sperare che la mia preghiera non sarà considerata come fuori luogo o impertinente, se domando umilmente di essere posto, a partire dal primo gennaio dell'anno prossimo, nelle stesse condizioni economiche degli altri docenti e che mi sia per conseguenza dato, un trat-

tamento annuale di 600 speciedaler. Umilmente. Niels Henrik Abel.

Fu resa giustizia a questa petizione, cosa che venne annunciata ad Abel dal collegio accademico il 27 febbraio 1829. questa notizia si sovrappose ad un'altra del 21 febbraio, partita da Froland, dove Abel passava le vacanze di Natale. Holmboe scrisse al collegio accademico che Abel lo prega di informarlo come avesse avuto una lunga malattia e che non sarebbe potuto senza dubbio tornare prima di parecchio tempo per tenere i suoi corsi. Il suo medico, A. C. Möller scrisse con più dettagli, lo stesso giorno, 21 febbraio:

Su invito del docente Abel e come suo medico, il sottoscritto si premura di informare l'alto consiglio accademico in suo nome — perché non è capace di scrivere da sé — che poco dopo il suo arrivo allo stabilimento di Froland, è stato preso da una forte congestione polmonare e grandi sbocchi di sangue che sono cessati nel giro di poco tempo, ma che tuttavia, a causa di una tosse cronica persistente e della sua grande debolezza, gli hanno fin qui impedito di lasciare il letto che deve ancora conservare: non può d'altronde più sopportare di essere sottoposto al minimo sbalzo di

temperatura. La cosa più inquietante è che la sua tosse secca cronica, con sensazione di puntura nel petto, fa presumere con molta verosimiglianza, che soffra di tubercolosi insediatasi nel petto e nella trachea che può facilmente portare ad una tisi conseguentemente cosa che sembra ancora più probabile data la sua costituzione. In questo stato spiacevole di salute, è probabile che non possa tornare a Kristiania prima della primavera e che in seguito non potrà ricoprire le funzioni di cui è incaricato, anche nel caso in cui l'esito della malattia fosse il più favorevole. Il miglioramento del suo stato e la guarigione completa, che si sperava fin qui, gli hanno impedito finora di informare l'alto consiglio accademico cosa che in assenza di ciò, avrebbe già fatto.

La breve vita di Abel precipitò. Il 6 aprile 1829 alle quattro del pomeriggio, tutto era finito. Abel aveva allora 26 anni e otto mesi. L'inverno era stato gelido e il mantello da viaggio di Abel, quando era partito per passare il Natale a Froland, insufficiente a causa della sua gran povertà. Aveva avuto freddo durante il viaggio e qualche giorno dopo il suo arrivo ebbe degli sbocchi di sangue e dovette mettersi a letto per non uscirne più. Verso l'inizio di gennaio, tuttavia si produsse un miglioramento e il 6, data più gloriosa nella storia

della civiltà dei giorni delle feste dei re, imperatori e dei diversi paesi, Abel, a letto, mise su carta, per la rivista di Crelle, la più grande concezione della sua vita, il teorema di addizione, anche salutato come *monumentum aere perennius* e che, cento anni dopo la nascita di Abel, segna ancora il più alto punto nello sviluppo della matematica. Il teorema, è vero, era compreso nella grande memoria destinata all'istituto di Parigi che riposava tra le carte di Cauchy, ma Abel aveva tutte le ragioni di temere che fosse perduta e voleva salvarne l'idea fondamentale. Questo lavoro del 6 gennaio è l'ultimo di mano di Abel. Una ricaduta ebbe luogo, e posò per sempre la sua penna assidua, ma alcuni raggi di luce giunti da fuori dovevano almeno rischiarare i suoi ultimi giorni. Alcune notizie arrivarono a Berlino dove la sua nomina era per così dire certa. Furono confermate da Legendre che le aveva avute da Alexander Von Humbolt. Egli scherzava con la sua amata: *tu non ti chiamerai più né signora, né mia moglie, ma si dirà: Herr professor mit seinem Gemalhin (il signor professore con la sua sposa)*. La sua Crelly, Kristine Kemp, non lo lasciò un istante. La lotta contro la morte non fu facile ma ella rifiutò di accettare alcun aiuto al fine di *poter possedere questi istanti per*

*se stessa.* Abel, per intermediazione della famiglia Smith, aveva fatto chiamare Keilhau, il suo amico più intimo pregandolo di prendersi cura di Crelly dopo la sua morte. *Ella non è bella — così si esprimeva — ha i capelli rossi e delle macchie di rossore, ma è una donna ammirevole.* Keilhau, fino a quel momento, non l'aveva mai vista. Ma la conosceva attraverso Abel e non tardò a lungo ad esaudire il desiderio del suo amico informandone la giovane donna, attraverso Holmboe, della sua speranza che acconsentisse a sposarlo. Venne a Froland all'inizio del 1830 e si fidanzarono; il matrimonio ebbe luogo più tardi ed essi vissero felici e a lungo. La loro prima preoccupazione dopo il fidanzamento, fu di elevare, con l'aiuto di alcuni dei loro amici più intimi, un monumento sulla tomba di Abel

# Indice analitico

Abel.....	3	Dresda.....	37
Amburgo.....	26	Elisabeth.....	9, 47
Anna Marie Simonsen.....	5	Elling Hols.....	35
Archimede.....	3	Elling Holst.....	53
Aremark.....	6	Eulero.....	3, 10, 14
Basilea.....	42	examen philosophicum.....	13
Berlino. 24, 26, 28, 29, 32, 37, 38, 40, 41, 44, 48, 68, 69, 71, 72, 73, 77		Friburgo.....	37
Bjerknes.....	13, 22	Froland.....	72, 75, 76, 78
Bjoernson.....	41	funzioni abeliane.....	43
Boeck... 24, 25, 37, 38, 42, 48, 49		funzioni ellittiche.....	4, 28
Botzen.....	42	Galileo.....	3
Burg.....	38, 39	Gauss. 3, 10, 14, 17, 19, 26, 27, 28	
Carlo XIII.....	7	Goerbitz.....	23
Cauchy.....	3, 14, 43, 45, 46, 77	Göttingen.....	21, 26, 28
Copenaghen.....	14, 15, 17	Hans Mathias Abel.....	5
Crelle... 28, 29, 30, 31, 32, 38, 45, 48, 71, 72, 77		Hansteen... 13, 14, 21, 28, 30, 32, 37, 39, 41, 42, 43, 49, 50, 51, 53, 72	
Crelly.....	73, 77	Hegel.....	24
Crelly (Kristine Kemp) 73, 77, 78		Holmboe... 10, 12, 14, 17, 30, 33, 36, 40, 43, 46, 49, 53, 71, 75, 78	
Degen.....	14, 15, 16, 19	Humbolt.....	77
disquisitiones arithmeticae.....	26	Ibsen.....	41

Innsbrück.....	42	Molière.....	46
John Aas.....	9	Newton.....	3
Journal des mathématiques pures et appliquées.....	45	Norvegia.....	7, 11, 12, 25, 41
Journal für die reine und angewandte Mathematik...31, 39		Odelsting.....	6
Keilhau.....	37, 38, 42, 47, 78	Onsoe.....	6
Königsberger.....	39	Parigi...21, 23, 26, 28, 33, 38, 40, 41, 42, 43, 44, 46, 47, 48, 77	
Kristiania.....	9, 16, 17, 25, 26, 32, 33, 53, 70, 71, 72, 76	Rasch.....	12
Kristiania,.....	14	Rasmussen.....	15, 33, 36
Kristine Kemp.....	16, 25, 33, 72	Regentsen.....	11, 12, 13, 25
lago dei quattro cantoni.....	42	Reno.....	37
lago di Costanza.....	42	Riddervold.....	11, 20
Lagrange.....	14	Riemann.....	3, 4, 43
Laplace.....	3	Rigi.....	42
Legendre.....	5, 77	serie del binomio.....	4, 30
Leibnitz.....	3	Soeren Georg Abel.....	5
Liouville.....	45	Sonia Kowalewski.....	35
Lipsia.....	37	Soon.....	25
Littrow.....	38	Stoermer.....	18
Löwenhjelms.....	46	Storting.....	6, 8
Lucerna.....	42	Sverdrup.....	13
mademoiselle Mars.....	46	Svezia.....	6, 7
Maschmann.....	36	Svizzera.....	38, 41, 42
Moeller.....	42, 43	Sylow.....	53
		teorema di Abel.....	4, 43
		teorema di addizione.....	77



<b>Thekla Lange</b> .....	9	<b>Weierstrass</b> .....	3, 4, 29, 34, 43
<b>Trondhjem</b> .....	5	<b>Zug</b> .....	42
<b>Venezia</b> .....	41	<b>Zurigo</b> .....	42
<b>Vienna</b> .....	38, 39, 40		

# NOTE

<sup>1</sup> *Monumento più durevole del bronzo*, Orazio, *Carmina*, III, 30 (n.d.t.)

<sup>2</sup> L'*Odelsting* è formato dai membri dello *Storting*, eletti dai loro colleghi. Le leggi sono discusse pubblicamente in Norvegia, dapprima dall'*Odelsting* poi nelle sedute plenarie dello *Storting*.

<sup>3</sup> Titolo che designava lo studente dopo che aveva superato l'*examen philosophicum*

<sup>4</sup> L'originale è di proprietà di Thekla Lange, nipote di Abel. È stato fotografato nel 1882 a Stoccolma ed una riproduzione di questa foto figura in testa alla rivista matematica scandinava, *acta mathematica*, che così, ottantant'anni dopo la morte di Abel, fece il suo ingresso nel mondo sotto la sua egida. L'originale è stato gravemente danneggiato da macchie di umidità che si estendono sempre più

<sup>5</sup> *Un orrore*

<sup>6</sup> *Mi si perdoni il termine* (n.d.t.)

<sup>7</sup> In francese nella lettera di Abel

<sup>8</sup> In francese nel testo

<sup>9</sup> Il fratello che divenne prete in seguito

<sup>10</sup> In tedesco nel testo

<sup>11</sup> Avevo, a quest'epoca, in progetto di scrivere la vita di Abel per il *Nordisk Tidsskrift*, rivista pubblicata dall'associazione Letterstedt a

Stoccolma, ma siccome Bjerknes cominciò nel giornale norvegese *Morgenbladet*, la pubblicazione di articoli sulla vita e le opere di Abel, abbandonai questo progetto e cedetti a quest'ultimo, che aveva per quello scopo, dati personali più numerosi, senza contare quelli nazionali, il compito di scrivere la biografia di Abel per il *Nordisk Tidskrift*.

<sup>12</sup> In francese nel testo