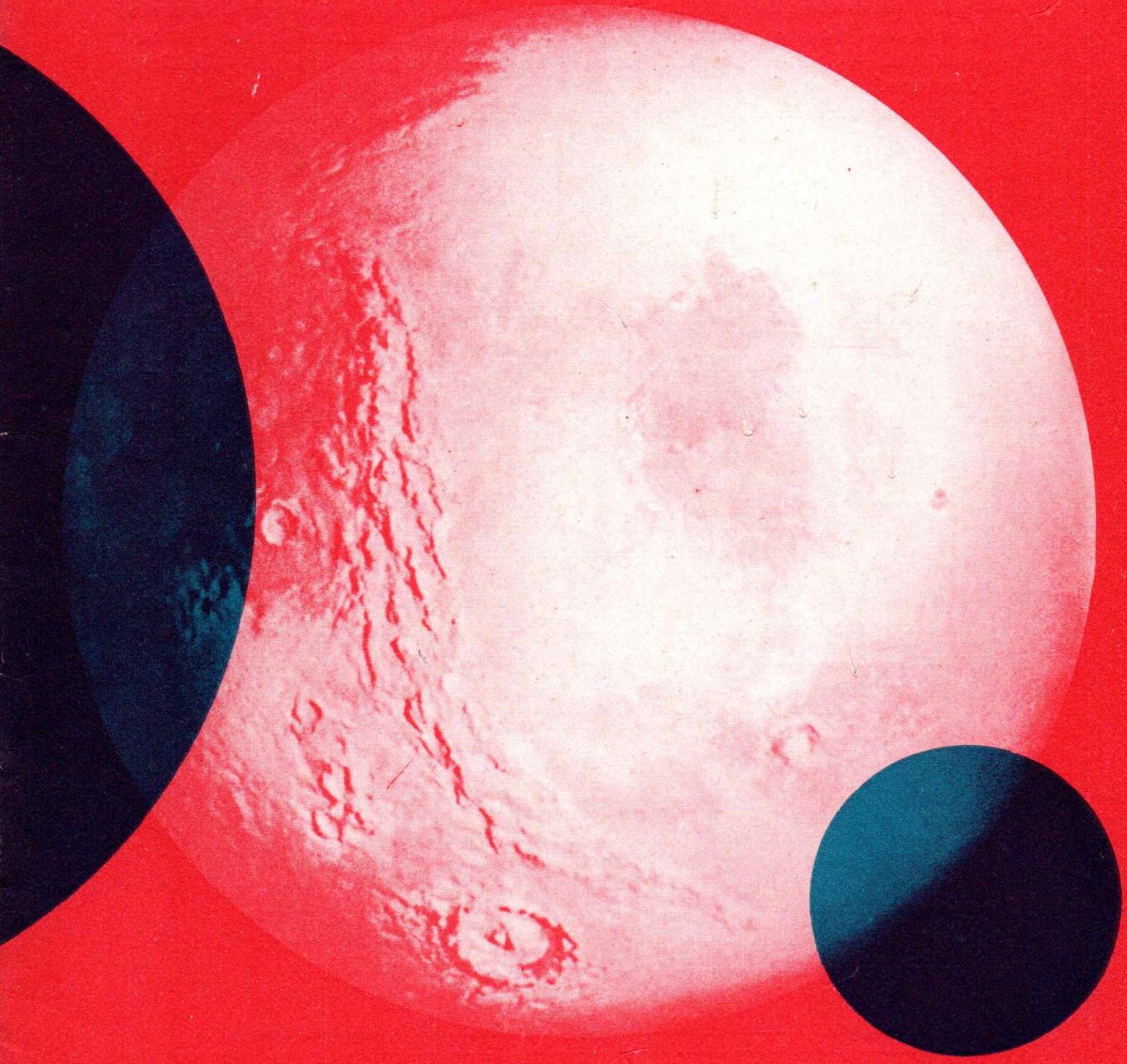
LA SCIENZA E I GIOVANI



Anno X - 1961 7 LE MONNIER

LA SCIENZA E I GIOVANI

a cura di

ROBERTO GIANNARELLI e GIUSEPPE SPINOSO

PER GLI STUDENTI DELLE SCUOLE SECONDARIE SUPERIORI
E PER I CULTORI DI MATEMATICA E FISICA ELEMENTARI

Consiglio direttivo e di consulenza: LORENZO CALDO – CARLO ALBERTO CAVALLI – ARMANDO CHIELLINI – TOMMASO COLLODI – SALVO D'AGOSTINO – SALVATORE DI NOI – BIAGIO GIANNELLI – GIULIO PLATONE – ETTORE ROSSI – SALVATORE TEMUSSI – U. GINO ZANOBINI.

ANNO X – N. 7 NOVEMBRE 1961

SOMMARIO

LA DIREZIONE – *Niel Henrik Abel, genio e sventura* . . . . . Pag. 121

** – *Le formule di Waring* 126

R. CARDOSI – *« 5 + 2 = 7 »* ovvero: *« Dagli amici mi guardi Iddio.... »* . . 127

** – *Maturità scientifica, sessione estiva 1961* 129

Palestra delle gare – Questioni a premio – Risposte.

La Rivista si pubblica in 8 fascicoli annuali di pagg. 16 ciascuno. Inviare articoli, note, quesiti al PROF. ROBERTO GIANNARELLI, VIA G. BAUSAN, 12 – ROMA (918).
I manoscritti, anche se non pubblicati, non si restituiscono.
Degli scritti originali pubblicati in questa Rivista è riservata la proprietà letteraria.

CONDIZIONI DI ABBONAMENTO:

ANNUALE PER L'ITALIA L. 700
PER L'ESTERO L. 900 – UN NUMERO SEPARATO L. 100

I versamenti devono essere effettuati direttamente alla Casa Editrice LE MONNIER (c. c. Postale 5/2173)

DIRETTORE RESPONSABILE: ROBERTO GIANNARELLI

FIRENZE, STABILIMENTI TIPOGRAFICI « ENRICO ARIANI » E « L'ARTE DELLA STAMPA »

Inscritto nel Registro del Tribunale di Firenze al n. 1408 in data 13-3-1961

Niel Henrik Abel, genio e sventura

Accostare i giovani, negli anni della loro formazione intellettuale e morale, alle opere più alte dell'ingegno umano, far conoscere, con tutte le luci e le ombre, le figure di coloro che tali opere realizzarono, significa compiere l'azione educativa più efficace e più degna. In Italia, gli studi letterari e artistici si svolgono secondo tali linee programmatiche, ma non così avviene per gli studi scientifici ed è strano che gli studenti apprendano che sono esistiti uomini che si sono chiamati Euclide, Archimede, Galileo, Newton, Marconi, Einstein e tanti e tanti altri senza conoscere qualcosa della vita di queste creature sovrane.

Fig. 1. – La delicata e gentile figura di Abel in un ritratto dell'epoca.

Proprio per affiancare all'umanesimo delle lettere l'umanesimo delle scienze, questa Rivista usa dedicare le prime pagine di alcuni fascicoli all'illustrazione della figura di qualche sommo matematico o fisico, in modo da far avvertire che anche per gli studi scientifici, benchè a prima vista non sembri, opere autori e tempi in cui questi vissero hanno fra loro intimi legami di valore altamente illuminante e chiarificatore.

In questo fascicolo si vuole ricordare un grande e sfortunato matematico del secolo scorso, verso il quale non può mancare l'ammirazione e la simpatia dei giovani anche perchè di un giovine si tratta, il cui eccelso ingegno fu pari alle infinite tristezze e difficoltà della sua breve esistenza.

Niel Henrik Abel nacque il 5 agosto 1802 nel villaggio di Findoe, in Norvegia. Secondo dei cinque figli di un povero pastore protestante, visse in un'epoca in cui la Norvegia, per le logoranti guerre con l'Inghilterra e con la Svezia e per il perdurare di una grave carestia, si trovava in una disperata situazione economica ed alimentare. Dopo la prima istruzione impartita dal padre, Abel nel 1815 fu inviato alla Scuola della Cattedrale di Cristiania (oggi Oslo) e nel 1817, cioè all'età di 15 anni, si manifestò in pieno il suo talento per le matematiche specialmente sotto l'intelligente guida del giovane professore Berndt Michael Holmboë (1795-1850). Leale, semplice e spontaneo, Abel sfuggiva la solitudine che lo faceva diventare malinconico e gli toglieva la voglia di lavorare. L'amicizia, la comprensione e la protezione di Holmboë furono per Abel della massima importanza; assieme a lui, ormai suo amico più che maestro, cominciò a studiare le opere dei sommi: Eulero, Newton, d'Alembert, Poisson, Gauss, Lagrange e altri. Egli, se si tiene presente la sua alta formazione matematica, può essere considerato essenzialmente un autodidatta, cioè si formò più sui libri che frequentando l'Università di Cristiania. E si nutrì alle fonti originali della scienza matematica, più che di trattati di seconda mano. « Innanzi tutto io penso – egli scrisse – che per fare qualcosa in matematica, bisogna studiare i maestri e non gli scolari ».

Quando nel 1820 suo padre morì, Abel dovette assumere il peso e la responsabilità della numerosa famiglia e questa difficile situazione familiare perdurò fino alla sua morte.

Una delle più significative abilità del suo ingegno va trovata nella eccezionale capacità di scoprire le lacune di ragionamento e le pseudodimostrazioni nelle opere di grandi matematici. Si propose perciò di colmare queste lacune, di eliminare gli artifizi e di rendere semplice e chiaro ogni ragionamento.

Quando ancora era studente Abel cercò di risolvere l'equazione generale di 5° grado che rappresentava la questione più importante dell'algebra, dopo la pubblicazione dell'*Ars Magna* di Cardano nel 1545, che contiene la prima risoluzione delle equazioni di 3° e 4° grado. Queste risoluzioni avevano determinato vari tentativi di trattare con metodi analoghi le equazioni di grado superiore al 4°. Abel era a conoscenza delle ricerche e degli sforzi compiuti senza successo da illustri predecessori. Dopo lunghi sforzi e amare delusioni, Abel si prodigò in altre più accurate indagini che lo portarono a dimostrare l'*impossibilità* di trovare una soluzione algebrica per radicali delle equazioni di grado superiore al 4°, cioè di costruire con operazioni razionali e con estrazioni di radici eseguite a partire dai coefficienti – come avviene, per fare un esempio noto ai lettori, per le equazioni di 2° grado – un'espressione che soddisfi tali equazioni.

Questo risultato, apparentemente negativo, è della massima importanza perchè pone fine ai tentativi inutili e ad ogni indagine su un argomento che si trascinava da tre secoli. Bisogna avvertire però che in questa dimostrazione egli fu preceduto di quindici anni dal matematico e medico modenese Paolo Ruffini; Abel conobbe il lavoro di Ruffini soltanto prima di redigere l'ultima sua memoria su questo argomento, ma ritenne non superfluo pubblicarla perchè la dimostrazione del Ruffini gli sembrava poco chiara e forse poco esauriente. Difatti detta dimostrazione lascia in ombra un punto che il ragionamento di Abel chiarisce perfettamente.

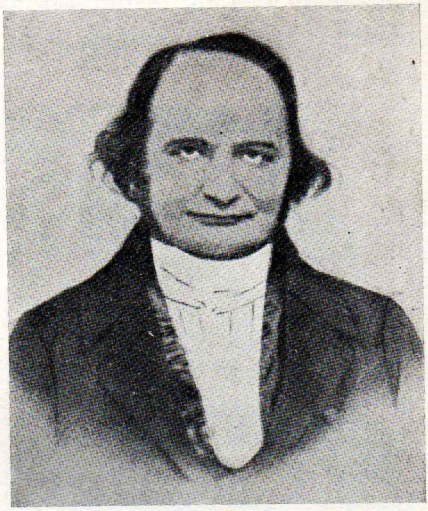


Fig. 2. – Carlo Gustavo Jacopo Jacobi (1804-1851) grande matematico tedesco, di due anni più giovane di Abel, ebbe con questi lunghe relazioni epistolari ispirate a stima reciproca e sempre volte, da parte di ciascuno dei due, a far risaltare i meriti scientifici dell'altro. Quando il fisico matematico francese Joseph Fourier rimproverò ad Abel e ad Iacobi di « sprecare » il tempo in studi troppo astratti mentre esistevano tanti problemi di indole tecnica da risolvere, Iacobi rispose: « Il solo fine della scienza è l'ascesa e la glorificazione dello spirito umano e per conseguire questa mèta una questione concernente i numeri ha lo stesso valore di una questione relativa al sistema del mondo ».

Esistono equazioni di grado arbitrariamente alto che sono risolubili per radicali. Abel ne segnala una classe notevole. Sono equazioni (dette poi *abeliane*) in cui ciascuna radice può ottenersi con un'operazione razionale applicata ad un'altra radice. Casi particolari sono le equazioni per la divisione in parti uguali della circonferenza (dalle quali dipende la iscrizione di un poligono regolare in una circonferenza) considerate da Gauss al principio del secolo XIX.

Sin dall'anno 1824 Abel desiderava di effettuare un viaggio in Germania ed in Francia per incontrarsi con i maggiori matematici della sua epoca; finalmente nel settembre del 1825, ottenuta una borsa di studio e dopo aver provveduto come meglio gli fu possibile alle esigenze dei suoi familiari, partì da Cristiania; visitò Copenaghen, Amburgo e Berlino. Qui conobbe Augusto Leopoldo Crelle che ebbe una importante influenza per i suoi studi e per le sue ricerche matematiche. Crelle fondò un importante giornale di matematica che pubblicò fra l'altro molti lavori di Abel e di altri matematici.

Aveva intenzione di andare a Gottinga a visitare l'orgoglioso Gauss, ma evitò tale viaggio perchè temeva, nella sua eccessiva sensibilità e suscettibilità, di non trovare buona accoglienza. Dopo un dispendioso viaggio

*

a Dresda, Praga, Vienna, Trieste, Venezia, attraversò la Svizzera e raggiunse Parigi, dove trovò incomprensioni e freddezze che molto lo amareggiarono e lo delusero.

Le elevate ricerche di Abel non possono essere qui presentate ai giovani lettori. Ricorderemo soltanto che particolare importanza hanno i suoi studi sugli integrali di funzioni algebriche (irrazionali) della variabile indipendente (integrali *abeliani*), e che Abel fu uno degli iniziatori del « rigore » nello studio dell'analisi moderna. Mentre i maggiori matematici dei due secoli precedenti avevano coltivato insieme la scienza pura e le sue applicazioni, per Abel la teoria è ben degna di essere studiata senza secondi fini « per l'onore e la gloria dello spirito umano » come scrisse poi il suo emulo Jacobi.

Fig. 3. – Charles Hermite (1822-1901) fu un grande analista francese che si dedicò esclusivamente allo studio di quella parte delle matematiche in cui interviene, come elemento fondamentale, la nozione di numero.

Ad Abel si può far risalire anche l'indirizzo dell'*analisi qualitativa* per cui l'interesse principale è di dimostrare se un problema può risolversi con determinati mezzi, cioè se ammette soluzione (teorema di *esistenza*) mentre prescinde dal procedimento che conduce a costruire praticamente la soluzione. A questo indirizzo si debbono tanti progressi dell'analisi del secolo scorso.

Un altro carattere degli studi di Abel è quello di chiarire una questione particolare esaminando la questione generale in cui è contenuta: gli artifizi necessari per indagare il caso particolare diventano considerazioni semplici e luminose suggerite dal caso generale.

I procedimenti che Abel adopera sono piani e generalmente non lasciano intravedere lo sforzo del ricercatore. L'assenza di questo sforzo e nello stesso tempo di ogni artifizio determina l'eleganza delle sue concezioni e la chiarezza della sua esposizione che costituisce una caratteristica dei suoi lavori.

Nel maggio del 1827 Abel ritornò in Norvegia e in mezzo a tante ristrettezze sperò invano di ottenere una cattedra all'Università di Oslo. Invece nulla ottenne e la nomina di professore di matematica all'Università di Berlino gli pervenne due giorni dopo la sua morte avvenuta all'alba del 6 aprile del 1829, all'età di 27 anni, logorato dalla tubercolosi.

Nella sua breve vita, questo geniale matematico aveva raccolto una prodigiosa produzione in cui, accanto agli importanti risultati raggiunti, apriva numerose vie per sviluppi futuri delle sue teorie, circostanza questa che indusse un grande matematico francese Carlo Hermite (1822-1901) a dichiarare: « Abel ha lasciato ai matematici lavoro per cinquanta anni ».

ROBERTO GIANNARELLI e GIUSEPPE SPINOSO.

▼ ▲ ▼ ▲

Astronomia e geometria

Come mostra questa figura ripresa dall'« Acerba » di Cecco d'Ascoli (1269-1327), il mistero del cielo stellato è dominato con il ricorso a strumenti, disegni e misurazioni geometriche.