Blaise Pascal matematico. 1

Carlo Felice Manara

Osteggiato in tenera età dal padre che non voleva che il figlio si dedicasse allo studio della geometria, Blaise Pascal scrisse, ancor giovanissimo, trattati sulle curve sezioni di un cono rotondo e conservò nel tempo la sua passione per la matematica pura.

«On peut avoir trois principaux objets dans l'étude de la vérité: l'un de la découvrir quand on la cherche; l'autre de la démontrer quand on la possède; le dernier, de la discerner d'avec le faux quand on l'examine...» (Blaise Pascal, De l'esprit géométrique et de l'art de persuader*).*

Il genio precoce

L'impresa di presentare un genio*, e di parlare di lui, è sempre molto difficile e pericolosa per colui che la intraprende: perché il genio batte delle strade che gli altri ignorano, vola nella luce dove gli altri camminano faticosamente nell'oscurità, e giunge a considerare come un possesso del tutto facile e naturale ciò che per altri è quasi sempre una conquista faticosa e difficile.

Lo stesso Pascal[1] ha descritto queste situazioni quando ha parlato, in un passo dei suoi *Pensées*, della differenza tra quello che egli chiama «esprit de géométrie» e quello che egli chiama «esprit de finesse».

In una celebre pagina, Pascal descrive la procedura con la quale la mente intuitiva giunge alla verità, con un cammino diverso da quello percorso da coloro i quali debbono procedere con il ragionamento discorsivo; egli chiama «géomètres» questi ultimi; è difficile tradurre bene questo termine, il quale, nel francese del tempo, indica genericamente coloro i quali procedono sempre con il ragionamento metodico, e quindi in particolare i matematici. Per ragioni sulle quali tornerò in seguito, io credo che occorra tradurre così il termine francese di Pascal; ma tuttavia mi rendo ben conto del fatto che, nella mentalità di quel grande, questo termine non si applica soltanto a coloro i quali si occupano di matematica. Scrive infatti Pascal:

«...ciò che fa sì che certi matematici non siano degli spiriti sottili, è il fatto che essi non vedono ciò che sta loro davanti; infatti, essendo abituati ai principi chiari e semplici della matematica, ed a ragionare soltanto dopo aver chiarito questi principi, essi si trovano spaesati nel campo dei ragionamenti sottili, dove non si possono trattare in questo modo i principi: questi si vedono appena, a fatica, sono sentiti piuttosto che visti: occorre una fatica infinita per farli vedere a coloro i quali non li vedono da soli; sono delle cose talmente delicate e numerose che occorre un senso ben delicato e preciso per sentirli, e per giudicare rettamente secondo questo sentimento, senza poterli mostrare per ordine come in matematica, perché questi principi non possono essere posseduti come quelli della matematica, e il cercare di possederli in questo modo è un'impresa che non finirebbe mai.

Infatti occorre saper vedere le cose globalmente, con un solo sguardo, e non procedendo col ragionamento, almeno fino ad un certo punto»[2].

* L'articolo è pubblicato per gentile concessione della *Rivista di filosofia neoscolastica*, 1995, 4, pp. 531-550.

1. Data l'impostazione che ho dato a queste pagine, non mi pare sia questo il luogo per fornire una rassegna bibliografica esauriente delle opere scritte da Blaise Pascal e di quelle, molto più numerose, scritte su di lui. Mi limito quindi a far riferimento ad alcune correnti edizioni francesi delle opere del grande, ed a ricordare alcuni pregevoli volumi comparsi in Italia in epoca relativamente recente. Tali volumi contengono accurate rassegne bibliografiche delle opere scritte su Pascal e sul suo pensiero.
B. Pascal, *Oeuvres complètes* (Texte établi et annoté par Jacques Chevalier), Paris 1954. Quest'opera sarà richiamata nel seguito con la sigla: (P (Pléiade) seguita dal numero della pagina).
B. Pascal, *Pensées et opuscules*, Introduction, notices et notes par M. Léon Brunschvicg, Paris 1976. Quest'opera sarà richiamata nel seguito con la sigla: (B seguita dal numero della pagina).
B. Pascal, *Frammenti*, a cura di E. Balmas, Milano 1985. Quest'opera sarà richiamata nel seguito con la sigla: (F seguita dal numero della pagina).
B. Pascal, *Pensieri, opuscoli, lettere*, trad. di A. Bausola-R. Tapella, Milano 1990. Quest'opera sarà richiamata nel seguito con la sigla: (R seguita dal numero della pagina).
2. «...ce qui fait que des géomètres ne sont pas fins, c'est qu'ils ne voient pas ce qui est devant eux, et qu'étant accoutumés aux principes nets et grossiers de la géométrie, et à ne raisonner qu'après avoir bien vu et manié leur principes, ils se perdent dans les choses de finesse, où les principes ne se laissent pas ainsi manier. On les voit à peine, on les sent plutôt qu'on ne les voit; on a des peines infinies à les faire sentir à ceux qui

E poco dopo aggiunge parlando del ragionamento:
«...non si può dire che lo spirito non lo faccia; ma lo fa tacitamente, senza parole, in modo naturale e non artefatto: perché la capacità di esprimerlo è di tutti, ma quella di sentirlo appartiene a pochi»[3].

È noto che una delle prime fonti, e delle più abbondanti, sulla vita del genio francese Blaise Pascal [1623-1662] è costituita dalla biografia scritta dalla sorella, Madame Gilberte Périer. Da questa biografia risulta che le prime manifestazioni che Blaise diede del proprio genio riguardano la matematica.
Occorre ricordare che il padre di entrambi, Etienne Pascal, aveva interessi matematici: la storia ricorda una curva algebrica del IV ordine, la quale viene chiamata «Limaçon de Pascal» (Lumaca di Pascal, a causa della sua forma, che richiama vagamente quella di una chiocciola) la cui scoperta è dovuta appunto ad Etienne Pascal. Questi si era accorto molto presto che il figlio Blaise aveva una intelligenza straordinaria, ed aveva deciso di dedicare tutte le proprie energie alla educazione del giovane genio; pertanto aveva programmato un itinerario di educazione che contemplava in un primo tempo lo studio delle materie letterarie, ed in particolare del latino, e l'esclusione dello studio della matematica: infatti il padre temeva che il giovane figlio si appassionasse in modo tale agli studi matematici da trascurare ogni altro interesse intellettuale.
Aveva quindi proibito al giovane figlio la lettura del testo di Euclide, che era e rimane un classico della letteratura scientifica, ed a quell'epoca era considerato il testo fondamentale, che introduceva allo studio della matematica.
La sorella prosegue raccontando che il giovane Blaise ascoltava le discussioni di matematica che il padre faceva con gli amici, ed insisteva nel voler sapere che cosa fosse quella geometria di cui sentiva parlare. Il padre gli rispose un giorno che «...la geometria è la scienza del costruire le figure giuste, e del trovare i rapporti che intercedono tra loro...»; e gli proibì di parlare ancora di quell'argomento, e addirittura di pensarci[4]. Ma il giovane genio si mise a meditare sulla definizione che gli era stata data, ed utilizzò le ore di ricreazione per dedurne le conseguenze. Finché il padre lo sorprese un giorno, durante il tempo della ricreazione, e constatò che il giovane stava dimostrando la 32-esima proposizione del primo libro degli Elementi di Euclide[5]. Egli aveva inventato per conto suo dei nomi per gli oggetti che considerava: per esempio chiamava «tondo» il cerchio, e «sbarra» la retta[6].
Il padre corse commosso dagli amici per raccontare l'accaduto, e da quel giorno non osò più proibire al giovane la lettura dei testi di matematica.
Ritornerò in seguito sulle scoperte matematiche di Blaise Pascal, e mi limito ad aggiungere che, in giovanissima età, scrisse un trattato sulle curve sezioni del cono rotondo, curve che oggi vengono chiamate abitualmente «sezioni coniche» o, brevemente, «coniche». In particolare egli dimostrò per queste curve un fondamentale teorema, che ancora oggi viene richiamato nei trattati di geometria con il nome di «teorema di Pascal».

Pascal fisico
La matematica linguaggio della scienza

La passione per la matematica pura non lasciò mai Blaise Pascal, che tuttavia non limitò la sua attività scientifica a questa dottrina; per esempio in fisica sono fondamentali le sue intuizioni e le sue ricerche sulla teoria dell'equilibrio dei fluidi, ricerche che lo condussero ad enunciare quella celebre legge che ancora oggi viene presentata nei trattati con la espressione «Principio di Pascal»; e l'importanza di questa legge scientifica è così grande che la Commissione internazionale per le unità di misura ha deciso di chiamare «Pascal» l'unità di pressione.
Tuttavia si potrebbe dire che tutte le sue ricerche scientifiche sono ispirate alla matematica; e vorrei aggiungere che, a mio parere, l'ansia di chiarezza e di certezza che egli portò anche nelle sue riflessioni filosofiche e teologiche fu sostanzialmente ispirata alla mentalità matematica.
È interessante ricordare la polemica che oppose Blaise Pascal al superiore dei Gesuiti di Parigi, a proposito della interpretazione della celebre esperienza di Torricelli: Pascal aveva controllato l'esperienza del fisico italiano, facendola ripetere in circostanze diverse; egli spiegava il fatto che il mercurio risale, nel tubo capovolto sulla bacinella piena dello stesso metallo liquido, per la pressione che l'aria esercita sulla superficie libera del liquido; ed inoltre affermava che la parte di tubo sopra il menisco superiore del mercurio è vuota; è la spiegazione che la fisica adotta anche oggi, ma

ne les sentent pas eux-mêmes: ce sont des choses tellement delicates et si nombreuses qu'il faut un sens bien délicat et bien net pour les sentir, et juger droit et juste selon ce sentiment, sans pouvoir le plus souvent les démontrer par ordre comme en géométrie, parce que on ne possède pas ainsi les principes, et que ce serait une chose infinie de l'entreprendre. Il faut tout d'un coup voir la chose d'un seul regàrd, et non pas par progrès de raisonnement, au moins jusqu'à un certain degré. Et ainsi il est rare que le géomètres soient fins, et que les fins soient géomètres...» (P p. 1092).
3. «...Ce n'est pas que l'esprit ne le fasse; mais il le fait tacitement, naturellement et sans art, car l'expression en passe tous les hommes, et le sentiment n'en appartient qu'à peu d'hommes» (P p. 2093).
4. «Mon père lui dit en général que c'était le moyen pour faire les figures justes, et de trouver les proportions qu'elles ont entr'elles, et en même temps lui défendit d'en parler davantage, et d'y penser jamais» (P p. 5).
5. Si tratta del teorema il quale prova che un angolo esterno di un triangolo equivale alla somma dei due angoli interni non adiacenti; e quindi la somma dei tre angoli interni di un triangolo vale due angoli retti (A. Frajese-L. Maccioni, *Gli elementi di Euclide*, Torino 1970). Si osserva che l'informazione data dalla sorella non implica che il fanciullo avesse dimostrato tutte le proposizioni che precedono questa nell'opera euclidea (cfr. R p. 59). È noto inoltre che da parte di Tallement de Réaux furono avanzati dei dubbi sulla serenità della testimonianza che la sorella diede del genio del fratello Blaise; testimonianza che, in questo ordine di idee, viene giudicata come ovviamente parziale e viziata da intenzioni eccessivamente parenetiche.
6. «Mais comme le soin de mon père avait été si grand de lui cacher toutes ces choses qu'il n'en savait pas même les noms, il fut contraint lui-même de s'en faire. Il appelait le cercle un rond, une ligne une barre, ainsi des autres» (P p. 5).

che non era accettata dal religioso parigino, il quale pensava che l'aria non ha peso ed il fatto che il mercurio risale nel tubo chiuso è dovuto alla legge di Natura enunciata con la classica espressione «orrore del vuoto» (*horror vacui*). Il religioso sosteneva che il vuoto non esiste, e lo spiegava con delle argomentazioni[7] singolarmente analoghe a quelle che Alessandro Manzoni mette in bocca a don Ferrante, il dotto personaggio del suo romanzo, il quale è convinto, e vuole convincere gli altri, che la peste non esiste[8]. Pascal risolve definitivamente la questione con argomentazioni inoppugnabili; ed alla fine, quasi per compir l'opera, egli, con pochi calcoli, determina il peso di tutta l'aria esistente al mondo[9]. Il ragionamento di Pascal è di una disarmante semplicità, quando si accetti la sua spiegazione del fenomeno: egli osserva infatti che, quando si impiegano le pompe aspiranti, non si riesce a far risalire l'acqua ad una altezza superiore a 31 piedi (circa 11,48 m); ciò si spiega, perché una colonna d'acqua con questa altezza opera sul fondo del suo recipiente la stessa pressione di tutta la colonna d'aria che la tiene in equilibrio. Quindi per pesare tutta l'aria esistente al mondo basterà determinare il peso di uno strato d'acqua dell'altezza di 31 piedi. E ciò egli ottiene con un calcolo molto semplice.

Ovviamente ciò che più ci interessa qui non è tanto il risultato, che a noi appare del tutto naturale, in base alle nostre conoscenze di fisica, ma i suoi calcoli, la sconfitta di una scienza della Natura che utilizza i concetti e le argomentazioni della metafisica tradizionale dell'epoca, e dimostra con i fatti che la matematica può fornire concetti e strumenti per la conoscenza della Natura molto più validi di quelli usati dai dotti del suo tempo.

A questo proposito Pascal formula delle osservazioni metodologiche che sono esemplari per equilibrio e per penetrazione. Egli scrive infatti:

«I segreti della natura sono nascosti; essa agisce sempre, ma non si riesce sempre a conoscere i suoi effetti; il tempo li rivela con il passare delle generazioni; e benché essa sia sempre uguale a se stessa, essa non è sempre conosciuta allo stesso modo. Il numero delle esperienze che ci forniscono la conoscenza della natura si moltiplica continuamente; e poiché tali esperienze sono i soli punti di partenza per la fisica, le conseguenze si moltiplicano in proporzione. Per queste ragioni oggi noi possiamo adottare altri atteggiamenti e nuove opinioni, senza disprezzo e senza ingratitudine [per i nostri predecessori]. Perché le prime conoscenze che essi ci hanno fornito ci sono servite come sgabelli per le nostre; e quindi noi siamo loro debitori di questa situazione di vantaggio che abbiamo rispetto a loro. Infatti, essendo noi stati portati al livello al quale essi erano giunti, un piccolo sforzo ci permette di salire più in alto, e con fatica minore e con minore gloria di loro noi ci ritroviamo ad un livello superiore al loro. In questa situazione noi possiamo scoprire dei fatti che essi non potevano vedere. Noi abbiamo una visione più ampia della loro; e benché essi conoscessero, come noi, tutto ciò che potevano osservare della natura, la loro conoscenza non era sufficiente, e noi vediamo più di loro»[10].

La cicloide

Abbiamo visto che le prime produzioni scientifiche di Pascal riguardarono la geometria, e precisamente la teoria delle coniche; queste curve erano già state studiate da Apollonio [Apollonio di Perge. III secolo a.C.], e furono oggetto di studio da parte dei geometri del secolo XIX [tra gli altri Jacob Steiner, 1796-1863], che utilizzarono a questo fine i metodi della geometria proiettiva.

Tuttavia gli interessi di Pascal per la geometria non furono limitati a questi oggetti classici: infatti egli svolse un'opera di creatività notevolissima nella utilizzazione dei nuovi metodi, che preludevano a quella dottrina che oggi noi chiamiamo calcolo integrale.

L'oggetto dell'attenzione di Pascal fu una curva che oggi noi chiamiamo «cicloide», e che egli chiama «roulette»; un nome che non possiamo più impiegare, perché il termine oggi designa, per abitudine comunemente invalsa, una macchina per il gioco d'azzardo; egli dà alla curva anche il nome di «trochoide».

La cicloide potrebbe essere definita come la curva descritta da un punto di una circonferenza la quale, in un piano, rotola senza strisciare su una retta[11]. La curva è costituita da infiniti archi tutti uguali tra loro; pertanto il suo studio può essere limitato a determinare le caratteristiche di uno solo tra questi archi, come appunto fa Pascal.

Oggi noi possediamo degli strumenti di calcolo infinitesimale che ci permettono di proporre lo studio di questa curva co-

7. «Cet espace qui n'est ni Dieu, ni créature, ni corps, ni esprit, ni substance, ni accident...» (cfr. P p. 381).

8. A. Manzoni, *I promessi sposi*, cap. XXXVIII.

9. *Combien pèse la masse entière de tout l'air qui est au monde.* (Cfr. P p. 454). Secondo il calcolo di Pascal, il peso di tutta l'aria esistente, sarebbe espresso in unità moderne (tonnellate) da 5845 seguito da 12 zeri. Ovviamente i risultati sono stati ottenuti con larga approssimazione, dovuta per esempio al fatto che Pascal adotta per la costante di Archiemede π (pi greco) il valore dato dal numero razionale 22/7, il quale è approssimato per eccesso con un errore di circa 2/100; errore che diventa sensibile in presenza dell'ordine di grandezza degli altri numeri coinvolti nel calcolo.

10. «Les secrets de la nature sont cachés; quoiqu'elle agisse toujours, on ne découvre pas toujours ses effets; le temps les revèle d'âge en âge, et quoique toujours égale en elle-même, elle n'est pas toujours également connue. Le expériences qui nous en donnent l'intelligence multiplient continuellement; et, comme elles sont les seuls principes de la physique, les conséquences multiplient à proportion. C'est de cette façon que l'on peut aujourd'hui prendre d'autres sentiments et des nouvelles opinions sans mépris et sans ingratitude [per i nostri predecessori n.d.r.], puisque les premières connaissances qu'ils nous ont données ont servi de degrés aux nôtres et que dans ces advantages nous leur sommes redevables de l'ascendant que nous avons sur eux; parce que, s'étant elévés jusqu'à un certain degré où ils nous ont portés, le moindre effort nous fait monter plus haut, et avec moins de peine et moins de gloire nous nous trouvons au-dessus d'eux» (*Préface pour le traité du vide*, P p. 532).

Appare singolare l'analogia tra le affermazioni di Pascal e quelle fatte da Newton, il quale ha affermato che noi vediamo lontano perché «...siamo dei pigmei sulle spalle di giganti».

11. «... 'la roulette' n'est autre chose que le chemin que fait en l'air le clou d'une roue, quand elle roule de son mouvement ordinaire, depuis que ce clou commence à s'élever de terre, jusqu'à ce que ce roulement continu de la roue l'ait apporté à terre, après un tour complet achevé». *La roulette et traités connexes* (P p. 173).

me esercizio di studenti di matematica superiore. Ma all'epoca di Pascal il calcolo infinitesimale stava nascendo, e proprio per opera dei grandi matematici del tempo. In particolare Bonaventura Cavalieri [1598-1602] aveva pubblicato la sua *Geometria degli indivisibili* [*Geometria indivisibilibus*] con la quale presentava un insieme di metodi e di risultati per risolvere dei problemi relativi alla valutazione delle aree e dei volumi di figure (piane o solide) non limitate da poligonali o rispettivamente da facce tutte piane. Evangelista Torricelli [1606-1647] (matematico e fisico italiano, che abbiamo già citato, a proposito della celebre esperienza del barometro) aveva ampliato gli enunciati di Cavalieri. Tuttavia l'impiego di questi nuovi concetti non aveva ancora dato luogo ad un insieme di simboli e di algoritmi, e gli enunciati di Cavalieri e di Torricelli avevano provocato polemiche, spesso abbastanza aspre, tra i matematici.

Infatti gli enunciati di Cavalieri sono spesso poco chiari, in modo tale che i concetti che egli vuole rappresentare danno luogo a dubbi ed a contraddizioni: è noto, per esempio, che Cavalieri parla di «somma di tutte le linee» che costituiscono una figura piana; ma è facile osservare l'ambiguità della espressione, che potrebbe far immaginare ad un ente bidimensionale costituito da altri ad una sola dimensione. È noto che l'analisi matematica oggi presenta in modo logicamente ineccepibile le procedure immaginate ed intuite da Cavalieri. Ma all'epoca di Pascal soltanto quell'esprit de finesse di cui abbiamo parlato permetteva al grande matematico di evitare le contraddizioni e gli errori.

Pascal risolse vari importanti problemi riguardanti la cicloide: valutazione della lunghezza dell'arco, valutazione dell'area compresa tra la cicloide e la retta sulla quale la circonferenza rotola, valutazione della posizione dei baricentri di certi solidi che si ottengono facendo ruotare la curva, o parti di essa, attorno a vari assi di rotazione ad essa collegati.

Alcuni di questi problemi erano stati risolti da Roberval [Gilles Personne Roberval, 1602-1675], con l'impiego del concetto di indivisibile.

Nel 1658 Pascal lanciò una sfida ai matematici suoi contemporanei[12], bandendo una specie di concorso, e precisamente proponendo loro, a proposito della cicloide, certi problemi di cui egli aveva trovato la soluzione, e fissando un premio in denaro per chi risolvesse i problemi stessi in modo soddisfacente. La lettera con cui Pascal indiceva il concorso era firmata con un nome inventato: A. Dettonville. E con questo nome sono firmate alcune delle risposte polemiche che Pascal diede ai suoi interlocutori nel corso della disputa che seguì al giudizio sui risultati del concorso. Infatti questo diede origine ad una serie di polemiche non sempre benevole, anche perché il premio non fu assegnato, in quanto Pascal non ritenne degna di esso nessuna delle risposte che aveva ricevuto. Non ci interessa dirimere qui una questione sulla quale gli storici di professione stanno ancora disputando. Mi limiterò quindi a presentare qualche osservazione che mi sembra utile per comprendere la personalità di Pascal.

Una prima osservazione riguarda il metodo ingegnosissimo con il quale Pascal risolve i problemi che si propone; tale metodo potrebbe essere presentato dicendo che egli determina le situazioni di equilibrio di certi sistemi materiali, immaginando una bilancia che da un lato porti un determinato peso ad una certa distanza dal fulcro, e dall'altro lato porti la figura materializzata che ha la forma che interessa.

La figura viene immaginata suddivisa in sottilissime striscioline, tutte parallele all'asse di rotazione del giogo della bilancia, ognuna a distanza diversa dall'altra dall'asse; e la situazione di equilibrio viene determinata con calcoli molto ingegnosi, avvalendosi di risultati aritmetici che egli aveva già trovato.

Ora è interessante osservare che già Archimede aveva applicato un metodo similare per raggiungere certi suoi fondamentali risultati; tuttavia questi erano da lui esposti in altro modo, con ragionamenti che venivano forse ritenuti più rigorosi. Pertanto il metodo che l'aveva portato alla scoperta del risultato era considerato, come si usa dire ora, euristico; cioè come una specie di congettura atta a stabilire di fatto una verità ma non sufficiente a confermarla al di là di ogni dubbio. Questa interpretazione dei fatti è confermata dalla scoperta di opere di Archimede [Il metodo] che erano sconosciute a Pascal e che tali sono rimaste fino al secolo scorso[13].

Per quanto riguarda Pascal, anche lui dichiara che si serve del metodo degli indivisibili, ma lo fa soltanto come espediente linguistico, come per abbreviare i discorsi; ma che i suoi risultati si possono dimostrare anche col metodo euclideo classico[14].

È noto che oggi noi possediamo degli strumenti concettuali, ed abbiamo costruito simboli ed algoritmi sufficienti per codificare le procedure che non lasciavano tranquillo Archimede ed i contemporanei di Pascal; in modo tale che, come si è già detto, i risultati che hanno richiesto tanta intuizione e tanto ingegno a menti eccezionali sono oggi alla portata dello studente, che li ottiene per esercizio. Ma è chiaro che ciò non autorizza lo studente pigro a ritenersi più intelligente di Pascal, come invece qualcuno amerebbe pensare.

Una seconda osservazione riguarda le motivazioni che hanno spinto Pascal alla clamorosa iniziativa di bandire un premio per la soluzione di problemi matematici che all'epoca costituivano la più avanzata frontiera della ricerca scientifica. La spiegazione della iniziativa sta nella evoluzione inte-

12. La storia della matematica registra anche altri episodi di questo tipo, che a noi appaiono in qualche modo singolari: basti pensare ai celebri *Cartelli di matematica disfida* che Niccolò Tartaglia [1500-1557] lanciò a Gerolamo Cardano [1501-1576], in occasione della disputa sulla priorità della invenzione delle formule risolutive dell'equazione algebrica di terzo grado.

13. Cfr. per esempio l'articolo di O. Chisini intitolato *Aree, lunghezze e volumi nella Geometria elementare*, in: F. Enriques et al., *Questioni riguardanti le matematiche elementari*, Parte I, vol. II, Bologna 1925, pp. 61-131.

14. Cfr. *Lettre de monsieur Dettonville a monsieur Carcavi. Avertissement* (P p. 232).

riore di Pascal, che aveva abbandonato le ricerche scientifiche per nuove avventure spirituali, che lo condussero a riflettere sulla natura dell'uomo, sulla storia e soprattutto sulla religione cristiana.

È facile arguire che qualcuno spiegasse questo atteggiamento di Pascal con il diminuire delle sue forze intellettuali: infatti a quell'epoca vi era in Francia una forte corrente di pensiero i cui appartenenti venivano chiamati «libertins»; ma il termine francese non può essere tradotto con il termine italiano «libertini», con il quale si indica di solito anche una riprovevole condotta morale; ma ciò non renderebbe giustizia alla realtà, che si presenta invero molto articolata, come la presenta A. Bausola scrivendo: «... un orientamento, teoricamente meno caratterizzato in modo rigoroso ed univoco ma praticamente non irrilevante, che assumeva toni tendenzialmente scettici in campo conoscitivo, edonistici o comunque "mondani" in campo pratico, e indifferenti in sede religiosa (quando non decisamente ostili al cristianesimo; ma questo, almeno nell'età di Pascal, meno frequentemente)»[15]. Forse più vicino al significato francese sarebbe il sintagma «liberi pensatori», che era in uso nei decenni passati anche nella nostra società.
Pascal, dietro consiglio di amici, volle dimostrare che il suo interessarsi di religione non era frutto di una decadenza intellettuale, e che egli era ancora in grado di competere con chiunque nel campo della scienza[16].
Non intendo qui esprimere giudizi sulla validità di una simile procedura nei riguardi dell'apologia della fede; quale che sia tale validità vorrei ricordare che Pascal applicò gli stessi metodi, con risultati brillanti, anche ad altri problemi di geometria, rivelandosi così un precursore anche nell'ambito di quella dottrina che noi oggi chiamiamo calcolo integrale.

Le ricerche di aritmetica La pascalina

Abbiamo visto che Pascal risolse problemi riguardanti la cicloide avvalendosi anche di calcoli che si fondavano su risultati di aritmetica da lui ottenuti in precedenza. Infatti i suoi interessi in matematica lo portarono anche a determinare le leggi con le quali si costruiscono i valori di certe funzioni aritmetiche che hanno significato ed applicazioni in vari campi: per esempio nel calcolo delle probabilità.
Queste sue ricerche lo portarono a ritrovare tra l'altro i risultati che già il matematico bresciano Niccolò Tartaglia [V. nota 12] aveva pubblicato, e che vengono applicati, tra l'altro, nella cosiddetta «Formula del binomio di Newton».
Appare chiaro che Pascal non conoscesse i risultati del bresciano, del quale si può dire che è forse anche oggi poco noto fuori d'Italia; tanto che la trattatistica francese di Algebra continua spesso a chiamare «Triangle de Pascal» quello che, forse più giustamente, gli italiani chiamano «Triangolo di Tartaglia». È chiaro tuttavia che queste dimenticanze nulla tolgono alla gloria di Pascal, che ha ben poco a che vedere con le eventuali dispute nazionalistiche di priorità.
Gli interessi di Pascal per l'aritmetica lo portarono a progettare ed a far costruire la prima macchina calcolatrice che la storia ricordi; quella che viene spesso indicata appunto con il nome di «pascalina».
A questo proposito ricordiamo che l'origine della pratica di simbolizzare i numeri con oggetti materiali può farsi risalire a millenni addietro; certi strumenti, come l'abaco (o pallottoliere), sono talmente semplici e di facile uso che vengono ancora oggi utilizzati correntemente presso certe nazioni. La grande novità della invenzione di Pascal sta nel fatto che la sua macchina esegue i riporti, cioè traduce ed applica le regole che le nostre convenzioni di numerazione dettano per l'operazione di addizione.
I biografi di Pascal attribuiscono i suoi studi per la invenzione della calcolatrice al desiderio che Blaise aveva di aiutare suo padre, il quale, nel 1639, era stato nominato dal card. Richelieu commissario straordinario per le imposte in Normandia, ed aveva trasferito la famiglia a Rouen[17]. È noto che Pascal nel 1652 scrisse una lettera alla regina Cristina di Svezia per presentarle la sua macchina[18]. In questa lettera, oltre alle espressioni di sudditanza e di devozione, tipiche dello stile dell'epoca, Pascal dimostra di essere ben conscio del significato e della portata, anche pratica, della sua invenzione. Tuttavia, malgrado questa sua giusta convinzione, egli aveva una idea ben precisa dei limiti di essa; egli infatti dice apertamente che la macchina fornisce dei risultati che si avvicinano moltissimo a ciò che fanno gli animali; ma non fa nulla che possa far dire che essa ha la volontà[19].
Egli quindi fa una netta distinzione tra la fatica puramente materiale o nervosa, che viene richiesta dai calcoli e che viene alleviata dalle macchine, e la libera e sempre originale attività creativa, che nessuna macchina potrà mai sostituire. Ed io penso che Pascal abbia dato così una risposta valida anche oggi, a coloro i quali, forse per stupire o per ragioni di pubblicità, sogliono parlare di «macchine intelligenti» o di «intelligenza artificiale». *(continua)*

Carlo Felice Manara
Professore Emerito dell'Università di Milano

15. Cfr. (R p. 11).
16. «... comme il [Pascal] en fit le récit avec indifference à M.le Duc de Roannez, il [il duca] lui fit remarquer que Dieu avait peut-être ordonné cette rencontre pour lui procurer un moyen d'établir et de donner plus de force à l'ouvrage qu'il meditait contre les athées et les libertins parce qu'en leur faisant voir quelle était la profondeur de son génie il leur ôterait l'objection ordinaire qu'ils font aux preuves de la religion, qui est de dire qu'il n'y a que les esprits faibles et crédules, et qui ne s'entendent pas aux preuves, qui admettent celles par lesquelles on soutient la vérité de la religion crétienne...» (B p. 174).
17. Cfr. (R pp. 20, 21).
18. Cfr. (R p. 502).
19. «La machine arithmétique fait des effets qui approchent plus de la pensée que ce que font les animaux; mais elle ne fait rien qui puisse faire dire qu'elle a de la volonté, comme les animaux» (P p. 1156).