



Faà di Bruno, Francesco (1825 - 1888)

Livia Giacardi

Giovanni Paolo II, Omelia in occasione della beatificazione, 25.9.1988, Insegnamenti XI,2 (1988), pp. 948 e 955.

I. I soggiorni parigini: l'apprendistato nella scienza e nella fede - II. Il ritorno a Torino: la tormentata vicenda accademica e le opere sociali - III. L'attività scientifica - IV. I rapporti fra scienza e fede.

«Dédier tout l'argent qu'on peut à Dieu, aux pauvres et aux sciences» (AFT, *Notes*, p. 22). Così scriveva Faà di Bruno nelle sue note spirituali intorno al 1850, accostando in un unico proposito la sua duplice vocazione, quella religiosa sociale e quella scientifica; alcuni anni dopo, nel discorso che pronunciò in occasione della sua aggregazione alla Facoltà di Scienze dell'Università di Torino, affermava inoltre: «Le matematiche sono pertanto il riassunto finale, l'espressione concisa, l'essenza delle altre scienze. [...] Sebbene sublimi e materialmente utili, le scienze non avrebbero però ancora la mia simpatia, se esse non avessero un altro pregio di un ordine più elevato, quello di proclamare e difendere i principii d'unità, di libertà, di giustizia e di fede» (*Vantaggi delle Scienze*, 1861 in *Due Prolusioni*. 1872, pp. 21-22). Scienza e fede saranno i due poli attorno ai quali ruoterà tutta la sua vita.

Francesco Faà di Bruno nacque ad Alessandria il 29 marzo 1825 da Ludovico, marchese di Bruno, e da Carolina Sappa de' Milanesi. Dopo aver compiuto gli studi di Retorica nel Collegio s. Giorgio dei Somaschi di Novi Ligure, abbracciò la carriera delle armi entrando nella Regia Accademia Militare di Torino, dove ebbe modo di studiare, fra l'altro, la geometria descrittiva, la meccanica e il calcolo differenziale e integrale. Qui non tardò a manifestare una forte propensione per le materie scientifiche, ma è a Parigi, sotto la guida di Augustin Cauchy (1789-1857) e in un ambiente intellettuale fra i più vivaci e stimolanti in Europa, che egli ebbe l'opportunità di realizzare la sua formazione matematica. Il re Vittorio Emanuele II gli aveva offerto l'incarico di precettore di matematica dei figli Umberto e Amedeo e, per affrontare nel modo migliore questo compito, il giovane, che aveva allora conseguito il grado di capitano di Stato Maggiore, chiese e ottenne di potersi perfezionare a Parigi.

I. I soggiorni parigini: l'apprendistato nella scienza e nella fede

Ebbe così inizio, alla fine del 1849, il suo primo soggiorno parigino (1849-1851). Fu un periodo di studio intenso e di importanti incontri che si concluse con il conseguimento della licenza in Scienze matematiche alla Sorbona. Tornato a Torino, Faà di Bruno vide svanire l'incarico promessogli dal re, ma ormai aveva maturato la decisione di dedicarsi agli studi scientifici: «Non mi sento al mio posto. - egli scriveva al fratello Alessandro - L'istruirmi e l'essere utile altrui sono i cardini della porta della mia felicità. Non sono infatti la sapienza e la bontà le due più belle prerogative di quell'Ente di cui noi siamo l'immagine? [...] Sono assalito perciò giornalmente dall'idea di abbandonare il Corpo non per altro che per potermi più agevolmente occupare di matematiche» (AFB, pacco *Abate Francesco*, *Lettere al fratello Alessandro*: Ventimiglia, 23.8.1852).

Il giovane ufficiale rinunciò alla carriera militare presentando le sue dimissioni e, nel maggio del 1854, ripartì per Parigi con l'intenzione di conseguire il dottorato in Scienze matematiche. È in questo secondo soggiorno parigino (1854-1856) che maggiormente si fece sentire l'influenza di Cauchy. Questi non solo era una delle figure dominanti il panorama scientifico dell'epoca, ma era anche un uomo animato da un profondo fervore religioso e filantropico. Ed è proprio nella duplice direzione di gusto per la ricerca matematica, da un lato, e di impegno cattolico sociale, dall'altro, che egli influenzò le future scelte di vita del giovane studioso.

Fu Cauchy che gli assegnò le due tesi, una di matematica e l'altra di astronomia, per il conseguimento del dottorato, gli ottenne la nomina di astronomo presso l'Osservatorio di Parigi e, soprattutto, lo mise in contatto con i più illustri esponenti della cultura scientifica dell'epoca. In particolare Faà di Bruno entrò in amicizia con Charles Hermite, con cui rimase in corrispondenza anche dopo il ritorno a Torino, ed ebbe contatti con il fondatore del celebre *Journal de Mathématiques pures et appliquées*, Joseph Liouville, di cui seguì le lezioni di meccanica alla Sorbona e di matematica al *Collège de France*, lezioni che Faà stesso ricorda nell'introduzione al trattato rimasto incompiuto sulla teoria delle funzioni ellittiche. Con lo scopo di dedicarsi

maggiormente agli studi, Faà lasciò ben presto il lavoro all'Osservatorio, che lo impegnava troppo senza alcun profitto intellettuale, e riuscì, in tal modo, a conseguire il dottorato nell'ottobre 1856. A dimostrare l'intensa attività di studio e di ricerca di questo secondo periodo parigino oltre alle due tesi di dottorato, una di analisi, sulla teoria dell'eliminazione, e l'altra di astronomia, sulla funzione perturbatrice (vedi Bibliografia), rimangono una decina di articoli, quasi tutti su argomenti di carattere algebrico (cfr. Zappa e Casadio 1992, 1994).

Parallelamente all'esperienza scientifica, Faà seguiva altre suggestioni che in certo qual modo erano ad essa collegate. Giunto a Parigi alla fine del 1849, egli aveva trovato alloggio in un piccolo appartamento nella parrocchia di s. Sulpice che si distingueva all'epoca sia per il livello culturale dei sacerdoti che vi operavano, sia per il fervore delle opere caritative e sociali. Il contatto con l'intensa attività della parrocchia non mancò di impressionare il giovane studente piemontese, che ne scriveva ammirato alla sorella (cfr. AFT, *Lettere di F. Faà di Bruno*, Cartella 3, F. Faà di Bruno alla sorella Maria Luisa, Paris, 8.10.1850). D'altro canto, la frequentazione di Cauchy, illustre esponente del movimento cattolico-sociale conservatore, favorì i contatti con gli ambienti e i personaggi più significativi del mondo cattolico francese e contribuì a sensibilizzarlo verso quelle problematiche religioso-sociali che, tornato a Torino, lo occuperanno per tutta la vita: «Benché oberato d'ogni sorta d'occupazioni - scriveva Faà nel suo ricordo di Cauchy - trovava nondimeno il tempo ed un cuore per andare a visitare i poveri nei loro tuguri; che anzi ogni domenica usava di lasciare Parigi per assistere ad una conferenza di s. Vincenzo, situata ad otto miglia di distanza, da lui iniziata. Molto si adoperò per la diffusione della società di s. Francesco Regis; caldamente promosse quella per la santificazione delle feste, ed egli solo, cosa veramente prodigiosa, riuscì a far chiudere nei dì festivi circa 60 magazzini nella via Richelieu [...]. Niuna occasione di bene era da lui perduta [...]. Così nelle serate invernali dell'anno 1855 fondò la società dell'Oriente, intesa a soccorrere le scuole cristiane di quei paesi, la quale conta i più bei nomi della magistratura, delle scienze e delle arti» (*Cenni biografici sul barone Agostino Cauchy membro dell'Istituto di Francia*, 1857, pp. 11-12).

Iniziatore dell'importante processo di rigorizzazione dell'analisi matematica, Cauchy giustificava la sua esigenza di rigore con una teoria della conoscenza, al contempo religiosa e filosofica, sulla linea del cattolicesimo tradizionale. Il concetto cui egli attribuiva una posizione centrale è quello di → verità (cfr. *Sur la recherche de la vérité*, "Bulletin de l'Institut Catholique" 14 (1842), pp. 18-29), in cui distingueva due ordini differenti: le verità del primo ordine, quelle filosofiche e morali, e le verità del secondo ordine, quelle scientifiche. Le prime sono "rivelate", mentre le seconde devono essere "conquistate" dallo scienziato e, essendo di natura inferiore, devono sottomettersi alle verità rivelate, di cui costituiscono il fondamento. Ogni studioso - enfatizza Cauchy - «non dovrebbe esitare a respingere ogni ipotesi che contraddica le verità rivelate» (*Sept Leçons de Physique Générale*, Paris 1868, p. 16).

Fu quasi certamente attraverso Cauchy che Faà incontrò Adolphe Baudon, presidente generale della Società di San Vincenzo de' Paoli e poté entrare a far parte della Conferenza di *Saint-Germain des Prés*, la più importante fra quelle parigine, sia per il fervore delle opere, sia perché annoverava fra i suoi membri i più insigni confratelli, primo fra tutti Antoine-Frédéric Ozanam (1813-1853) che era stato il principale promotore della Società stessa. Sorta nel 1833 e diffusasi rapidamente non solo in Francia, ma anche in altri paesi, la Società di San Vincenzo rappresentava uno dei primi tentativi di cattolicesimo sociale e la sua attività spaziava in vari settori: ostelli per gli apprendisti, pensioni per gli operai, cassa fitti, opera di collocamento, casse di mutuo soccorso, corsi serali, opere di patronato, orfanotrofi, catechismo, visita ai poveri, ai prigionieri, ai condannati a morte, agli ammalati, ecc. Iniziava così a Parigi quell'apostolato laico che Faà proseguirà una volta tornato a Torino, dove, fra l'altro, potenzierà l'attività della Società di San Vincenzo e si farà promotore di altre Conferenze in Piemonte (cfr. AFT, *Società di S. Vincenzo*).

Per i suoi legami con la Compagnia di Gesù, non è escluso che sia stato lo stesso Cauchy a introdurre Faà nell'ambiente dei Gesuiti di *rue de Sèvres*; in particolare la direzione spirituale di Armand de Ponlevoy contribuì a orientare il giovane studente verso una vita interiore guidata dalla pietà, dai sacramenti e dalla preghiera e, nello stesso tempo, lo persuase della necessità di un impegno sociale. La figura che con Cauchy maggiormente influenzò il modo di Faà di Bruno di concepire sia i rapporti fra religione e ricerca scientifica, sia gli obiettivi che la scienza deve prefiggersi, fu l'abate François-Napoléon-Marie Moigno (1804-1884). Uomo di ampia cultura che spaziava dalla teologia, alla matematica, alla → geologia, alle scienze in generale, sensibile ai problemi religioso-sociali, Moigno indirizzò le sue energie a conciliare scienza e fede, sia attraverso varie pubblicazioni, sia attraverso le due riviste da lui dirette e fondate *Cosmos* e *Les mondes*.

In particolare, nei quattro volumi dell'opera *Les splendeurs de la foi, accord parfait de la révélation et de la science, de la foi et de la raison* (Paris 1877), Moigno sosteneva che la → fede

non ha nulla da temere dalla vera scienza e che, non solo "la scienza dei fatti" non è ostile alla fede, ma talvolta può fornire delle prove rigorose della verità di alcuni dogmi (cfr. vol. III/2, cap. XII: *La Science, auxiliaire de la Foi*). D'altra parte, facendo sua un'affermazione di Cauchy, Moigno ritiene che lo scienziato debba respingere ogni ipotesi che contraddice le verità rivelate se non vuole sprecare in vani sforzi tempo prezioso (cfr. vol. III/2, cap. XIII: *La Foi, sauvegarde de la Science*). Uomo religioso e scienziato allo stesso tempo, egli è fermamente convinto che, se lo studioso è guidato dal desiderio disinteressato di verità e non da pregiudizi filosofici, la sua "verità scientifica" non sarà mai in contrasto con la "verità religiosa". La versatilità e l'eclettismo si accompagnavano in Moigno con una profonda esigenza divulgativa che lo condusse, fra l'altro, a pubblicare una collana di libretti di scienza illustrata dal titolo *Actualités scientifiques* e ad aprire a Parigi nel 1872 una *Salle du Progrès* allo scopo di promuovere presso un ampio pubblico, con conferenze, lezioni ed esperimenti, la conoscenza scientifica.

Se Moigno contribuì a infondere in Faà una concezione religiosa e entusiastica della scienza e a fargli comprendere l'importanza della → divulgazione scientifica, non meno importante fu l'influenza del filosofo Auguste-Alphonse Gratry (1805-1872). Di questo autore egli conosceva le tre opere *Logique, Etude sur la sophistique contemporaine* e *De la connaissance de Dieu*. In quest'ultima, in particolare, Gratry afferma il potere della ragione di provare l'esistenza di Dio: lo strumento utilizzato è la dimostrazione per induzione, vale a dire «uno dei due procedimenti della geometria, che corrispondono ai due procedimenti generali della ragione (l'induzione e la deduzione). È il procedimento infinitesimale, applicato non più all'infinito geometrico astratto, ma all'infinito sostanziale che è Dio» (cit. in A. Largent, *Gratry*, DTC, vol. VI, col. 1759). L'idea di applicare il calcolo infinitesimale per dimostrare l'esistenza di → Dio procurò a Gratry non poche critiche. Quando, nel 1872, pubblicherà il *Piccolo omaggio della scienza alla divina Eucarestia*, Faà cercherà di mostrare come non ci sia contrasto fra religione, filosofia e scienza, modi diversi di accostarsi all'unica verità e, per chiarire il mistero eucaristico, si appellerà alla teoria fisico-filosofica del dinamismo leibniziano (cfr. Caramello, 1960, *Presentazione*, pp. 22-28).

II. Il ritorno a Torino: la tormentata vicenda accademica e le opere sociali

Al suo rientro da Parigi, Faà di Bruno aveva inoltrato domanda al ministro della Pubblica istruzione, Giovanni Lanza, di istituire presso l'Università di Torino una cattedra di Alta Analisi e una di Astronomia, di cui egli stesso si sarebbe fatto carico. Il 1° gennaio 1856 il giovane matematico illustrava al ministro i contenuti di un suo eventuale corso nei termini seguenti: «Sarei disposto a dare da due o tre lezioni per settimana, come si crederà, in qualunque ora del giorno, a partire dalle 10 antimeridiane ed in qualunque giorno si stimerà più conveniente. Crederei opportuno l'avvertire eziandio V. E. che le materie a trattarsi, sarebbero affatto diverse da quelle già in corso all'Università. Così sarebbe mia intenzione il passare mano a mano *la Teoria generale dell'eliminazione, la Teoria dei Determinanti, degl'Invarianti e dei Covarianti, la Teoria delle Funzioni e dei residui, le Funzioni ellittiche ed Abelianne, ecc., ecc.*» (ASUT, *Affari. Carteggio relativo ad affari diversi, Lezioni del cav. Faà di Bruno*, XIV.A.5, n. 571).

Faà di Bruno, però, riuscì solamente ad ottenere l'autorizzazione a organizzare i due predetti corsi senza retribuzione alcuna. Il suo insegnamento appare decisamente all'avanguardia nell'ambiente scientifico torinese soprattutto per la scelta dei temi da trattare, che sono, come sottolinea Faà stesso, nuovi e «finora mai collegati e compendati insieme in modo da formare un insegnamento coordinato e regolare» (*Prolusione all'apertura del corso d'Alta Analisi*, 1857, in *Due Prolusioni*, 1872, p. 8). Egli continuò a tenere i due corsi per quattro anni sempre a titolo gratuito, finché, nell'ottobre del 1860, ottenne l'incarico di supplenza alla cattedra di Angelo Genocchi per l'insegnamento dell'Analisi superiore.

Confortato da questo incarico, Faà chiese al ministro della Pubblica istruzione, Terenzio Mamiani, di essere nominato professore ordinario o almeno straordinario, ma vide la sua domanda messa agli atti per l'assenza di cattedre nelle materie da lui proposte. In verità, nell'autunno del 1860, Francesco Brioschi gli aveva offerto l'ordinariato di Analisi a Bologna, ma Faà di Bruno rifiutò di accettare una cattedra in una città da poco sottratta al dominio del Papa; rifiuto che certamente influì sulla sua vicenda accademica. L'anno seguente, tuttavia, i colleghi torinesi gli dimostrarono la loro stima acclamandolo, con esonero da ogni esame, dottore aggregato per la Classe di Matematica.

Nel 1871 subentrò a Felice Chiò nell'insegnamento dell'Analisi e della Geometria superiore, incarico che gli venne rinnovato di anno in anno fino al 1876. Durante questo quinquennio la Facoltà di Scienze di Torino inoltrò sei richieste di nomina a ordinario a favore di Faà, richieste che furono

tutte senza risultato. Intanto egli aveva maturato la sua vocazione sacerdotale e questo lo indusse a tornare alla carica: se fosse rimasto nella posizione di semplice incaricato, una volta ordinato prete, il Ministero, a causa dell'anticlericalismo imperante, lo avrebbe emarginato. Indirizzò lettere infuocate a Quintino Sella, a Federigo Sclopis e anche a Federico Menabrea, accusando il potere di discriminazione politica e minacciando di dimettersi: «Sono 5 anni che insegno, prescelto dal defunto Prof. Chiò, oso dirlo? collo stipendio d'un cuoco a L. 97 il mese - scriveva a Sclopis il 13 dicembre 1875 -. Ripetutamente la Facoltà mi propose a *Prof. Straordinario*. Inutile. S. E. Menabrea mi disse *giusti i miei lamenti*; il Betti avermi *molta stima*. Inutile. Eppure esordienti a 30 anni sono Prof. Straordinarii. Io a 50 anni non si può più *aspettare*, ma solo *sentire* la dignità. Sono addottorato a Parigi; feci varii lavori in ogni genere. Parlo tre lingue straniere. Sarei ora, se avessi continuato, *Luogotenente Generale*. Pubblicai or ora una grand'opera matematica, di cui ecco ciò che ne dice il più famoso geometra tedesco. Ma io me ne sto da solo; non sono partitante; non scivolo, né piego la colonna vertebrale. Forse è questo il mio delitto» (*Lettere del Venerabile Fondatore*, 1981, vol. II, p. 158).

Non senza qualche difficoltà, il 3 ottobre 1876 Faà di Bruno fu nominato professore straordinario di Analisi superiore, ma non riuscì mai a ottenere l'ordinariato (cfr. Palazzini, 1980, vol. II pp. 256-295; Cecchetto, 1989, pp. 361-370 e Giacardi, 1996, pp. 221-225). Alcuni giorni dopo riceveva l'ordinazione sacerdotale coronando così una vita spesa in molteplici attività religiose, filantropiche e sociali che aveva le sue radici negli anni trascorsi a Parigi, in particolare nell'esperienza spirituale e umana quale membro della Conferenza di *Saint-Germain des Prés* (cfr. Cecchetto, *Francesco Faà di Bruno: agli inizi del cattolicesimo sociale in Italia. Tra apostolato laicale ed impegno sociale*, in *Miscellanea*, 1977, pp. 359-478). Insieme a Don Giovanni Bosco (1815-1888), egli fu propugnatore di una stampa cattolica moderna di tipo popolare: fu sua l'idea di pubblicare un almanacco che insieme al calendario fornisse uno strumento semplice, ma efficace, di istruzione in campo morale, religioso, offrendo anche consigli e semplici nozioni di economia domestica, di agricoltura e di meteorologia. Il primo numero uscì nel 1853 con il titolo *Il Galantuomo* e l'iniziativa fu proseguita per gli anni seguenti da Don Bosco. L'attenzione di Faà nei confronti dei mezzi di comunicazione lo portò anche a collaborare ad alcuni giornali, quali *L'Armonia* e *La Buona Settimana*, e lo indusse, nel 1881, ad allestire una tipografia per stampare in proprio a basso costo libri e opuscoli di carattere divulgativo per diffondere la cultura fra il popolo.

Fra le varie iniziative che testimoniano l'impegno sociale e assistenziale di Faà di Bruno e il suo desiderio di mettere a frutto quanto aveva imparato a Parigi, meritano di essere ricordate le seguenti: il piano per il risanamento igienico-idrico della città con la costruzione di bagni e lavatoi pubblici, l'istituzione di fornelli economici per venire incontro, specie nei mesi invernali, alle esigenze della popolazione più povera, la creazione di una biblioteca mutua circolante e l'attivazione di corsi di fisica per le gentildonne torinesi.

Ma è soprattutto all'opera di promozione sociale e religiosa della donna che Faà dedicò le maggiori energie fondando nel 1859 l'*Opera di Santa Zita*, una casa di accoglienza per lavoratrici disoccupate, con un'attenzione particolare alle persone di servizio, che si ispirava all'*Oeuvre des Servantes* di Parigi. Nel 1870 l'*Opera* raggiunse la configurazione definitiva che coniugava aspetti assistenziali, sociali, religiosi ed educativi e che prevedeva la suddivisione in varie classi: alla classe iniziale di Santa Zita venivano ad aggiungersi, fra l'altro, un pensionato per lavoratrici anziane, una classe per le inferme e le convalescenti, una scuola di economia domestica e una scuola magistrale femminile, trasformatasi poi in Liceo scientifico "Francesco Faà di Bruno". Proprio da questa scuola provenivano alcune fra le prime laureate all'Università di Torino. Allo scopo di continuare l'opera assistenziale ed educativa da lui iniziata, Faà di Bruno costituì la *Congregazione delle Suore Minime di Nostra Signora del Suffragio*, il cui Regolamento ottenne la prima approvazione dall'arcivescovo di Torino nel 1881. Per la sua grandezza di cristiano, vissuta nella straordinaria, generosa e molteplice opera religiosa, caritativa e culturale, Faà di Bruno è stato proclamato beato da Giovanni Paolo II il 25 settembre 1988.

III. L'attività scientifica

Due sono le caratteristiche salienti della produzione scientifica di Faà di Bruno: il carattere internazionale e la spiccata propensione alla trattatistica. Egli si inseriva in modo naturale nell'ambiente scientifico europeo: iniziava la carriera di matematico a Parigi, pubblicava in Francia e in francese anche i trattati diretti all'insegnamento nell'Ateneo torinese, i suoi interlocutori favoriti erano il francese C. Hermite e l'inglese A. Cayley con i quali era in corrispondenza epistolare, ma anche J. Thomae, G. Salmon, J. Sylvester e altri ancora. Inoltre egli pubblicava i suoi articoli sulle più prestigiose riviste europee e i suoi trattati venivano tradotti in francese e in tedesco.

La tesi di matematica, discussa a Parigi per il conseguimento del dottorato, verteva sulla teoria dell'eliminazione ed era ispirata in parte alle ricerche di Cauchy sull'argomento. Insieme ad alcuni altri lavori pubblicati sugli "Annali di scienze matematiche e fisiche", essa costituisce la base del trattato *Théorie générale de l'élimination* (1859), che, per molto tempo, fu uno dei principali strumenti di diffusione dei risultati più significativi della teoria e che, per alcuni versi, è un riferimento importante ancora oggi. La struttura del volume è assai semplice: la materia da trattare è suddivisa in tre parti che riguardano rispettivamente i casi di eliminazione tra due equazioni a una variabile, fra tre equazioni a due variabili e infine la teoria generale dell'eliminazione fra quante si vogliano equazioni di grado qualunque a più incognite.

L'opera non solo ha il pregio di riunire tutto quanto era stato scritto all'epoca con un grande sforzo di aggiornamento da parte di Faà di Bruno, ma contiene anche risultati nuovi e originali. Tra questi ne citeremo solo uno, quello cioè che ha dato l'avvio a una notevole serie di applicazioni in matematica combinatoria (cfr. ad es. L. Comtet, *Advanced combinatorics*, Boston 1974). Si tratta della cosiddetta «formula di Faà di Bruno» che esprime la derivata n -esima di una funzione composta (cfr. *Théorie générale de l'élimination* 1859, pp. 3-4 e 213). Per rendersi conto della portata di questo trattato nel panorama scientifico italiano dell'epoca, basta confrontarlo con due altre opere più o meno contemporanee, anch'esse di ispirazione didattica, e precisamente quella di Francesco Brioschi, *La teoria dei determinanti* (1854) e quella di Nicola Trudi *Teoria dei determinanti e loro applicazioni* (1862). Il trattato di Faà di Bruno si presenta più ampio e più avanzato.

Dopo il ritorno a Torino, pur avendo rallentato un poco la sua attività di ricerca per dedicarsi con maggiore intensità alle opere sociali e religiose, egli pubblicò nel 1867 un trattato di tipo espositivo sulla teoria degli errori che, due anni dopo, apparve in edizione francese. In quegli anni, Faà aveva anche intrapreso la preparazione della sua opera più importante, *Théorie des formes binaires*, che fu però completata e pubblicata molto tempo dopo, nel 1876. I primi tre capitoli, dedicati alle funzioni simmetriche delle radici, ai risultanti e ai discriminanti, riprendono in larga misura la prima parte dell'opera sulla teoria dell'eliminazione; il quarto è inerente alla riduzione a forma canonica di tutte le forme binarie di grado dispari e di quelle di grado 4, 6 e 8; il quinto concerne gli invarianti mentre il sesto e il settimo riguardano i covarianti. Nell'ultimo capitolo c'è un'introduzione ai moderni metodi simbolici dovuti a P. Gordan e a R.F. Clebsch (cfr. Zappa e Casadio, 1994, pp. 51-55). L'opera fu molto apprezzata dai matematici del tempo non solo perché presentava un'esposizione sistematica, chiara ed elegante di teorie già note, ma anche perché offriva spunti e contributi originali (cfr. per esempio la recensione al volume di J. Tannery sul "Bulletin des sciences mathématiques et astronomiques" 10 (1876), pp. 166-167). Il matematico inglese James Sylvester, che nel suo viaggio in Italia nel 1862 aveva fatto tappa a Torino per incontrare Faà, lo definì un «pregevole thesaurus» e il celebre matematico tedesco Max Nöther, pur avendo, all'apparire del volume, rilevato qualche lacuna, ne curò insieme a Theodor Walter l'edizione tedesca, arricchendola di acute osservazioni e di contributi personali.

Durante gli ultimi anni della sua vita (1881-1888) Faà di Bruno aveva accarezzato il progetto di scrivere un poderoso trattato in tre volumi che egli considerava come una sorta di testamento scientifico, concernente la teoria e le applicazioni delle funzioni ellittiche. Al momento della morte, che lo colse a Torino il 27 marzo 1888, ne erano stati stampati solo una quarantina di fogli presso la tipografia dell'Istituto del Suffragio da lui stesso allestita (cfr. in proposito: D'Ovidio, 1889, p. 161; Berteu, 1898, pp. 181-183, dove viene riportata una parte dell'Introduzione; Loria, 1898, pp. 96-98; Condio, 1932, pp. 87-89; Palazzini, 1980, pp. 295-309, Giacardi, 1996, pp. 219-220). Dalla corrispondenza è noto che egli aveva fatto circolare fra i matematici, soprattutto stranieri, queste prime bozze del suo lavoro; in particolare le aveva inviate a C. Hermite, a J. Thomae, a A. Cayley, a G. Halphen e a C. Joubert, chiedendo consigli e suggerimenti (cfr. AFT, *Matematica, appunti, recensioni, lettere*).

Ancora una volta, come in tutta la sua preziosa opera di trattatista, Faà di Bruno aveva come scopo precipuo quello di diffondere i risultati più recenti della ricerca matematica, confermando quel tratto fondamentale della sua personalità scientifica che consiste soprattutto in un'attenta e pregevole opera di sistemazione, di semplificazione e di chiarificazione.

IV. I rapporti fra scienza e fede

La vita stessa di Francesco Faà di Bruno assume un valore esemplare se si considera la perfetta interazione e integrazione che egli realizzò fra la ricerca scientifica e l'attività religioso-caritativa, rapporto che assume nei vari momenti della vita connotazioni diverse: la scienza, "foriera

dell'unione dei popoli", "fonte di concordia e libertà e benessere", se da un lato viene usata per illustrare i misteri della fede, o ancora per celebrare Dio, dall'altro diventa uno strumento per accostare il popolo alla Chiesa, un potente mezzo di educazione e talvolta anche un modo per realizzare opere di carità. Per quanto riguarda il primo aspetto occorre premettere che Faà aveva ricevuto una formazione scientifica, non aveva effettuato studi filosofico-teologici sistematici e, pur essendosi accostato, durante il periodo parigino, ad autori quali A. Nicolas, A. Bonnetty e A. Gratry, restava tuttavia estraneo alle discussioni teologiche del suo tempo.

Il volumetto *Piccolo omaggio della scienza alla Divina Eucarestia*, pubblicato nel 1872 e tradotto l'anno seguente in francese, aveva lo scopo precipuo di inquadrare nella cultura scientifica contemporanea il mistero della → Eucaristia e in particolare la transustanziazione. In questo modo Faà di Bruno intendeva mostrare che non esiste contrasto fra il momento religioso, quello filosofico e quello scientifico e che anzi la scienza può avere una funzione rivelatrice in quanto, al culmine della ricerca, lo scienziato non può che risalire all'idea del Creatore, all'esistenza di una mente superiore ordinatrice e universale: «L'idea, il nome non viene da sé - egli afferma -. In qualche luogo, tu l'attingesti, o uomo. Orbene, scruta te stesso, scruta la natura, scruta l'universo intero. Concentrati e rifletti: tu non l'attingesti che in Dio» (AFT, *Quaderno Eucarestia*, p. 3, nota 6). E ancora: «Le scienze incessantemente scopriranno per entro al creato un Dio, per cui solo tutto spiegasi e sapientemente si governa. Allora dopo aver appreso che le scienze sono foriere di unità e libertà; son pur io felice di ripetere con Bacone che "le scienze conducono pure alla fede"» (*Vantaggi delle scienze*, 1861, in *Due prolusioni*. 1872, p. 26).

Sono spesso tratti dalle scienze anche gli esempi che Faà utilizza per illustrare la natura divina: «noi non vediamo la forza centrifuga, pure vi crediamo» (AFT, *Quaderno Eucarestia*, p. 27, nota 75); oppure: «come la pressione in un fluido, la potenza di Dio si trasmette in ogni parte dell'Universo»; «come una palla elastica sopra un corpo duro così Iddio si unisce all'anima nella comunione, ma per ripartirsene donde era venuto» (AFT, *Quaderno Eucarestia*, p. 37, note 123 e 124).

Il rapporto fra scienza e fede quale lo concepiva Faà di Bruno si manifesta in modo tangibile nella progettazione e nella realizzazione del campanile della chiesa di Nostra Signora del Suffragio. L'opera architettonica doveva, nelle intenzioni del suo ideatore, celebrare la divinità, ma nello stesso tempo servire da Osservatorio astronomico e da strumento geodetico. Le caratteristiche principali del campanile sono, da un lato, l'estrema snellezza (5 metri del lato di base per 75 di altezza), messa in ulteriore risalto dal passaggio dalla pianta quadrata a quella ottagonale, e, dall'altro, la cella campanaria che, posta a metà del campanile e non alla sommità, crea con le 32 colonnine di ghisa, che sostituiscono i pilasti in muratura, un'ardita e originale discontinuità di materiali (cfr. E. Innaurato, *L'opera ingegneristica e urbanistica di Francesco Faà di Bruno, nell'inserimento dialettico del revival storico torinese espresso nella cultura architettonica di Arborio Mella*, in *Miscellanea*, 1977, pp. 203-251).

Dalla ferma convinzione che una più profonda conoscenza del mondo naturale permette di accostarsi maggiormente a Dio e di conoscerne e apprezzarne l'onnipotenza, muove anche l'opera di divulgazione scientifica che Faà di Bruno per tutta la vita svolse a vari livelli, non solo scrivendo articoli su riviste a carattere interdisciplinare come *Les Mondes*, pubblicando trattati di alto profilo scientifico e redigendo manuali per le scuole secondarie, ma anche organizzando un corso di fisica per signore, realizzando una biblioteca mutua circolante, attrezzando nel suo Istituto un gabinetto di fisica che annoverava, fra l'altro, anche alcuni strumenti di sua invenzione e allestendo una tipografia. Faà stesso spiega in più occasioni che cosa intenda per divulgazione. Convinto che è solo «allorquando una verità sia stata resa accessibile al più gran numero di persone che si può veramente affermare che la scienza umana abbia fatto un progresso» (*Théorie des formes binaires*, 1876, p. V), egli affermava in una lettera a Quintino Sella del 6 marzo 1882: «Io non voglio fare delle invenzioni: queste le lascio ai grandi genii, Abel, Jacobi, Hermite, ecc., sebbene qualche spiga abbia raccolto anch'io. Voglio volgarizzare la scienza, come consigliava Bertrand e non lasciarla confinata nelle raccolte inaccessibili (in ogni senso) delle Accademie» (*Lettere del Venerabile Fondatore*, 1981, vol. III, p. 130). E ancora: «Fra i vari libri divulgati ad uso della gioventù studiosa non ne ho trovato alcuno che soddisfacesse a questo duplice scopo: 1° Compendiare quanto lo studioso deve imparare ... 2° Mettere a parte il giovane studioso degli ultimi portati della scienza, di quelli che segnano veramente un progresso nella medesima. Allora il giovane non distratto da lunghe disquisizioni, non confonderà l'accessorio col principale, la forma colla sostanza» (*Sunti di fisica, meteorologia e chimica con 132 figure e tavole ad uso dei licei*, 1879 cit. in Berteu, 1898, pp. 179-180).

Nel suo programma di divulgazione scientifica Faà si rivolgeva anche alle donne, come risulta evidente dal corso di fisica da lui attivato espressamente per "Signore e Damigelle" modellandosi sull'esperienza francese e inglese, e come è affermato nella prefazione ai *Sunti di fisica, meteorologia e chimica con tavole ad uso delle scuole maschili e femminili* (1870): «Né si creda che in questo libro, dedicato anche alla coltura della donna, io abbia voluto chiederle troppo [.]. E poi gli è tempo che oggigiorno, a petto della erudizione sempre più vasta che si largisce al forte sesso, l'istruzione della donna salga pur relativamente di qualche grado, sicché essa non rimanga avvilita nell'autorità e nel prestigio, e non veggasi condannata a non trovare un pasto alla sua intelligenza, se non in frivole e talvolta immorali letture» (*Sunti di fisica.*, 1870, *Avviso*).

La Biblioteca mutua circolante, che Faà attivò nel 1863 e poi nuovamente nel 1872 dopo un periodo di difficoltà, nasceva anch'essa da un'esigenza divulgativa sia religiosa che scientifica e si proponeva di «alimentare, moltiplicare e variare la lettura di libri buoni religiosi e scientifici con modica spesa per ogni persona» (cit. in Berteu, 1898, p. 110). Fra i libri di matematica e fisica spiccavano opere di A. Avogadro, P.S. de Laplace, Montferrier, J.-V. Poncelet e A. Secchi, ma vi erano anche testi di chimica, metallurgia e architettura (cfr. AFT, *Biblioteca Mutua*).

Un'iniziativa è particolarmente emblematica per comprendere quanto scienza e fede fossero in Faà di Bruno intrinsecamente legate: si tratta dell'idea, coltivata con entusiasmo e tenacia, di organizzare nella chiesa di Nostra Signora del Suffragio «delle serate o lezioni scientifiche splendide quanto mai per mezzo di migliori scienziati buoni cattolici d'Europa, e ciò nel fine di raccogliere danaro per pagare le ultime decorazioni della Chiesa stessa». «Proviamo una volta al cospetto del mondo, mio caro Rev. Padre, - scriveva Faà all'astronomo → Angelo Secchi - che la scienza sa trasformarsi in carità. Sarà uno spettacolo unico al mondo, quello di 8-10 scienziati riuniti per rendere omaggio colla loro intelligenza alla fede, e ciò in un luogo che ben presto mercé loro si trasformerà in sontuoso tempio [.]. Sarà un meeting, un trionfo della scienza cattolica». Il suo entusiasmo era così grande che pensava addirittura in quell'occasione di proiettare la luna proprio dinanzi all'uditorio: «Per mezzo della cupola che ha 16 finestre e con qualche apparecchio parallattico si potrebbe servendosi di specchi a 45 gradi di far scendere l'immagine della luna sopra un diaframma a vista del pubblico. Io conterei già con questo, facendo all'uopo delle spese, di attirare molta gente»; o ancora: «Non Le pare, Rev. Padre, che per soddisfare la curiosità del pubblico (il successo finale è tutto lì) vi andrebbero le *esperienze d'elettricità* così imponenti oltre quelle di ottica? Delle belle scintille, dei tubi Geissler, l'aurora boreale di De la Rive, ecc. Bisogna fare una cosa d'éclat e che faccia onore a la scienza popolare, ed insomma non riservare nessuna parte della scienza che non possa colle sue magnificenze render gloria a Dio e trasformarsi in carità per la Madonna del Suffragio» (dalle lettere di F. Faà di Bruno ad A. Secchi 1873-1875, in *Lettere del Venerabile Fondatore*, 1981, vol. II, pp. 133-153, cit. alle pp. 133 e 135).

Quest'iniziativa, perseguita per ben tre anni, fallì, ma Faà di Bruno non abbandonò l'idea di usare la scienza per la carità; infatti, il 28 febbraio del 1876, poteva scrivere con una punta di orgoglio a padre Secchi: «Ho installato da 8 giorni un Pendolo Foucault nella Chiesa per far danaro. Funziona mirabilmente. Peso 25 kg. circa. Amplitudine vasta. Alla distanza di 2 m. ha quasi una deviazione di 1 cm. circa per minuto. In 7 giorni raccolti più di 300 lire per entrata» *Lettere del Venerabile Fondatore*, 1981, vol. II, pp. 163-164).

Livia Giacardi

Vedi: DIVULGAZIONE SCIENTIFICA; MATEMATICA, VALORE SAPIENZIALE DELLA.

Bibliografia:

Abbreviazioni: AFB = Archivio Faà di Bruno, Castello di Bruno; AFT = Archivio storico dell'Istituto Faà di Bruno, Torino; ASUT = Archivio storico dell'Università, Torino. Opere e articoli di Francesco Faà di Bruno citati nel testo: *Thèses présentées à la Faculté des Sciences de Paris pour obtenir le grade de docteur ès Sciences, par le chevalier François Faà de Bruno, capitaine honoraire d'État-Major dans l'Armée Sarde*. Thèse d'Analyse: *Théorie de l'Élimination*, Thèse d'Astronomie: *Développement de la fonction perturbatrice et des coordonnées d'une planète dans son mouvement elliptique*, Mallet-Bachelier, Paris 1856; *Cenni biografici sul barone Agostino Cauchy membro dell'Istituto di Francia*, Tip. P. De-Agostini, Torino 1857; *Prolusione all'apertura del corso d'Alta Analisi e d'Astronomia letta nella R. Università il giorno 27 Febbraio 1857 dal Cavaliere Francesco Faà di Bruno*, in *Due prolusioni ai corsi d'Alta Analisi e d'Astronomia presso la R. Università di Torino*

per il cavaliere Francesco Faà di Bruno dottore in Scienze a Parigi e Torino 2^a ed., Emporio Cattolico-Tip. e Lib. S. Giuseppe, Torino 1872, pp. 1-11; *Vantaggi delle Scienze, Discorso del Cavaliere Francesco Faà di Bruno*, Tip. di Giulio Speirani e figli, Torino 1861 (anche in: *Due prolusioni*. 1872, pp. 13-27); *Théorie générale de l'élimination*, Leiber et Faraguet, Paris 1859; *Cenni elementari sopra il calcolo degli errori, con tavole stereotipate ai cultori delle scienze d'osservazione*, Tipografia del Collegio degli Artigianelli, Torino 1867 (riedito a Parigi da Gauthier-Villars nel 1869 col titolo *Traité Élémentaire du Calcul des Erreurs*); *Piccolo omaggio della scienza alla divina Eucarestia*, Marietti, Torino 1872 (cfr. anche P. CARAMELLO (a cura di) *Francesco Faà di Bruno, uno scienziato dinanzi all'Eucarestia. Piccolo omaggio della scienza alla Divina Eucarestia*, Marietti, Torino 1960); *Théorie des formes binaires*, Librairie Brero, Turin 1876 (tradotta in tedesco con il titolo *Einleitung in der Theorie der binären Formen, mit Unterstützung von Professor M. Noether, deutsch bearbeitet von Dr. Theodor Walter*, Teubner, Leipzig 1881); *Sullo sviluppo delle funzioni*, "Annali di scienze matematiche e fisiche" 6 (1855), pp. 479-480, e *Note sur une nouvelle formule de calcul différentiel*, "The Quarterly Journal of Pure and Applied Mathematics" 1 (1857), pp. 359-360; *Sunti di fisica, meteorologia e chimica con tavole ad uso delle scuole maschili e femminili*, Paravia, Torino 1870.

Opere e articoli su Francesco Faà di Bruno: E. D'OVIDIO, *Francesco Faà di Bruno*, "Annuario dell'Università di Torino" (1888-89), pp. 156-164; A. BERTEU, *Vita dell'abate Francesco Faà di Bruno, fondatore del Conservatorio di N. S. del Suffragio in Torino*, Tipografia del Suffragio, Torino 1898; G. LORIA, *Vita dell'Abate Francesco Faà di Bruno fondatore del Conservatorio di N. S. del Suffragio in Torino, per cura del Can. Agostino Berteu (Recensione)*, "Bollettino di bibliografia e storia delle scienze matematiche" 1 (1898), pp. 94-98; L. CONDIO, *Soldato-Scienziato-Sacerdote. Il cav. Abate Francesco Faà di Bruno, fondatore del Conservatorio di N. S. del Suffragio e di S. Zita in Torino*, Tip. del Conservatorio, Torino 1932; F. TRICOMI, *Matematici italiani del primo secolo dello Stato unitario*, "Memorie dell'Accademia delle Scienze di Torino", s. 4, 1 (1962), p. 49; G. BRACHET CONTOL, M. CECCHETTO, E. INNAURATO, *Francesco Faà di Bruno (1825-1888) Miscellanea*, Bottega di Erasmo, Torino 1977 (con l'elenco delle pubblicazioni alle pp. 482-485); P. PALAZZINI, *Francesco Faà di Bruno scienziato e prete*, 2 voll., Città Nuova Editrice, Roma 1980; *Lettere del Venerabile Fondatore Francesco Faà di Bruno*, 3 voll., Casa generalizia, Roma 1981; R. LANZAVECCHIA (a cura di), *Francesco Faà di Bruno*, Centro Studi Faà di Bruno, Alessandria 1981; G. PONZANO, *Il matematico*, in *ibidem*, pp. 239-257 (con elenco delle pubblicazioni scientifiche); C. SILVIA ROERO, *Francesco Faà di Bruno*, in L. GIACARDI, C.S. ROERO (a cura di) *Bibliotheca Mathematica*, Allemandi, Torino 1987, pp. 144-146; M. CECCHETTO, *Francesco Faà di Bruno: uno studioso beatificato*, "Vita e Pensiero" 5 (1989), pp. 353-372; V. MESSORI, *Un italiano serio. Il beato Francesco Faà di Bruno*, Paoline, Cinisello Balsamo 1990; G. ZAPPA, G. CASADIO, *L'attività matematica di Francesco Faà di Bruno tra il 1850 e il 1859*, "Memorie dell'Accademia delle Scienze di Torino" s. 5, 16 (1992), pp. 1-25; G. ZAPPA, G. CASADIO, *I contributi matematici di Francesco Faà di Bruno nel periodo 1873-1881, con particolare riguardo alla teoria degli invarianti*, in *Algebra e Geometria (1860-1940): Il contributo italiano*, "Supplemento ai Rendiconti del Circolo matematico di Palermo" s. 2, 36 (1994), pp. 47-69; L. DELL'AGLIO, *Faà di Bruno, Francesco*, "Dizionario Biografico degli Italiani", Istituto della Enciclopedia Italiana, Roma, vol. 43, 1993, pp. 600-601; L. GIACARDI, *La Scienza e la Fede. Le lettere di Francesco Faà di Bruno ad Angelo Genocchi*, "Quaderni di Storia dell'Università di Torino" 1 (1996), pp. 207-246; V. MESSORI, *Il beato Faà di Bruno*, Rizzoli, Milano 1998; L. GIACARDI, *Francesco Faà di Bruno*, in *La Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche Naturali di Torino, 1848-1998*, Deputazione subalpina di storia patria, Torino 1999, vol. II, pp. 471-476.