



G I O V A N N I B O R D I G A

Commemorazione detta il 3 Dicembre
1933 - XII all'inaugurazione dell'Ateneo
Veneto dall'Ing. Ferruccio Smeraldi.

Eccellenze, Signori,

Non si ricerchi motivo in particolare merito o attitudine per l'incarico del Consiglio Accademico che io qui riassuma la vita e le opere di Giovanni Bordiga.

I colleghi del Consiglio hanno soltanto voluto che egli fosse ricordato da un ingegnere, già suo scolaro, sia per aver fissato tra i multiformi aspetti della sua azione il nutrimento fondamentale di essa negli studi a cui egli indirizzò falangi di giovani, sia per aver desiderato che tali studi, mal noti ai più, fossero specialmente illustrati in questo luogo che raccoglie tutte le attività intellettuali, sia infine per aver visto in lui un maestro amato e indimenticabile. Tuttavia, anche nei limiti di questa decisione generica, il facile intuito della giusta attesa di quanti qui sono, a cui egli fu noto, mi fa sinceramente riconoscere impari al riuscire in accordo, anche lontano, col valore dell'uomo.

Chiedo quindi venia di essermi accinto ad un'impresa in cui mi son posto quasi fossi soggetto ancora e soltanto all'esame del tranquillo occhio ceruleo di Giovanni Bordiga da cui non rivedrei trasparire sentimento che non fosse di benevolà indulgenza.

Egli nacque da Carlo Bordiga e Amalia Adami a Novara, il 2 Aprile 1854.

La perdita prematura del padre lo lasciò assai presto affidato soltanto alle cure della madre, che lo pose in un istituto locale, il collegio Bellini, affinchè vi ricevesse educazione e vi compisse gli studi secondari tecnici.

La sua era famiglia non ricca, ma buona ed onorata, dove l'ingegno acuto, la volontà tenace, il cuore generoso non erano retaggio eccezionale di un solo. Oltre a lui un fratello: Oreste, di poco maggiore, egli pure testè mancato ai vivi, che doveva raccogliere larga rinomanza negli studi agrari, lungamente coltivati e insegnati nella R. Scuola Superiore di Portici; due sorelle, entrambe viventi: la prima, novantenne, il cui sereno riposo, che auguriamo lungo e felice, viene ralegrato dalla riconoscenza affettuosa di migliaia di spose e di madri cresciute nel R. Educandato di Palermo che essa per molti decenni diresse; l'altra, la più giovane di tutti, ma non la minore, se può essere orgogliosa della famiglia da lei cresciuta, come della sua perenne ambascia di madre per il sacrificio eroico del figlio sui campi dell'onore e della gloria.

Finiti gli studi secondari con molta lode, Giovanni Bordiga si iscriveva giovanissimo all'Università di Torino, ospite del collegio universitario Caccia, e in

quella R. Scuola di Applicazione per gli Ingegneri conseguiva la laurea di ingegnere civile il 24 Settembre 1874, quando cioè aveva di poco superato i vent'anni.

Di ingegnere quindi i suoi studi e non di matematico.

Da molti si crede che gli ingegneri siano dei matematici, o poco diversi da essi.

La matematica non è, invece, per l'ingegnere che un ausilio per sorreggere con mezzi già ritrovati in generale ed in forma astratta, lo sviluppo di un ragionamento su motivo particolare e concreto, che, altrimenti, male progredirebbe prima di giungere a logica conclusione. Vi è perciò fra le categorie di studiosi una differenza fondamentale nell'impostazione del pensiero scientifico, considerandosi dagli ingegneri mezzo ciò che per i matematici è scopo.

Giovanni Bordiga, laureato ingegnere, preferì subito essere maestro di matematiche, che aveva già dimostrato di amare pubblicando, diciassettenne, un suo studio sulle equazioni cubiche e loro particolari risoluzioni, primo dei suoi lavori; inizio dunque nel campo dell'analisi, costantemente abbandonato poi nelle numerose opere posteriori per quello della geometria pura.

Travaglio grave deve essere stato il suo di quei tempi nella scelta della via da seguire, perchè la sua vasta mente poteva tendere verso molti rami della speculazione e della dottrina e sentiva disagio di doverne stringere uno solo per abbandonare gli altri.

Egli si rammaricava di non aver mai del tutto superato questo suo disagio, se leggiamo che egli abbia detto alla fine di un suo corso agli allievi:

« L'uomo è un albero da frutto: non già un cespuglio d'ornamento. Ma l'albero da frutto, amici miei, va coraggiosamente potato. Un solo ramo dev'essere lasciato sul tronco perchè tutte le linfe vi affluiscano, perchè tutti i succhi raccolti dal terreno possano servire di nutrimento ai suoi frutti.

« Beato fra voi chi ha scelto per tempo quel ramo ch'era il più degno del rispetto dell'ascia e della cesoia. Ma chi avesse ancora fra voi tutte le chiome al vento, nell'uscir da quest'aula a studi compiuti, mozzi tutte le rame che crescono stentate e una sola ne lasci, che sia quella buona.

« S'io avessi fatto così, ora sarei veramente un matematico, o veramente un filosofo, o veramente un poeta. Invece sono solo un albero dalla grande chioma, invece sono un inquieto, che si preoccupa di voi perchè vi vuol bene, che vi consiglia di fare con coraggio quello che, forse per viltà, non ha saputo fare ».

Parole oneste e saggie per i suoi allievi e troppo amare per sè.

Egli infatti riuscì un matematico che, se non giunse a quelle somme altezze in cui stendono la loro ala pochissimi in tutto il mondo per ogni età, pervenne ad ottenere chiaro nome in un'epoca nella quale la spinta per l'aumento e la perfezione delle conoscenze fu eccezionalmente vigorosa. Nè può dirsi che abbia diminuito il contributo che in ogni campo si sarebbe potuto attendere da lui l'ecclettismo di questo insigne e valoroso maestro di geometria, che pochi aveva lo avanzassero nella comprensione dell'arte e della letteratura, che vestiva la logica ordinata ed acuta del suo pensiero di indagatore con forma di poeta — si trattasse di esporre una teoria, come di guidare una discussione o di pronunciare qualcuna di quelle sue orazioni dove il fascino della frase si univa all'elevatezza della concezione — che nella scuola non si accontentava di avere degli allievi, ma cercava trascinare dei discepoli, che nella vita pubblica fu creatore con modestia e demolitore con sincerità, stimato sempre, anche se avversario.

Del resto egli si era dimostrato ad un tempo poeta e filosofo abbandonando la via delle applicazioni pratiche, cui la sua preparazione scolastica avrebbe dovuto

condurlo, per il cammino più ampio che si presenti al muoversi dell'intelletto umano. Quale poesia o filosofia migliore della ricerca matematica? Essa sgombra le brume che ci separano dalla realtà delle cose passando anche, come è umano, attraverso errori, ma tali che potranno essere corretti senza strascico di incertezze, ed è veramente realtà, e non elucubrazione dotta, ma artificiosa e discutibile, del pensiero umano, che la persegue con diversità di metodo, ma senza sterile contrastare di scuole e di credenze. Quale riposo migliore della fatica del matematico, che costruisce e rivela dalla concentrazione della sua mente ciò che non potrà essere negato da alcuno?

Sulla porta del gabinetto universitario dove Giovanni Bordiga predispose per molti anni le sue lezioni, il Legnazzi, suo predecessore, spirto bizzarro ed irrequieto, che doveva essere da lui commemorato con una delle più celebri apologie, aveva scritto il detto di Platone: Dio fa sempre della geometria!

Questa definizione profonda del vero geometrico quale appariva anche al filosofo antico, contiene in sè, forse, una affermazione matematica dell'Inconoscibile.

Penso al Maestro sul letto che qualche ora dopo doveva divenire il suo letto di morte, e lo sento dire ad un alto e buon ascoltatore una parola, una sola, senza che il tremito del vecchio giunto alla fine ottenebrasse la lucidità del pensatore: Credo. E quell'affermazione, estrema soltanto per chi non lo conobbe o non lo comprese, più che al ricordo lontano dell'educazione giovanile, o alle ripercussioni degli eventi della vita, o al giudizio su essi, mi sembra potersi meglio riferire alla semplice conclusione del geometra, uso a spaziare la mente nella solitudine infinita della verità assoluta dove non può rimanere esitazione di dubbio o debolezza di teoria.

Decisa la strada, due mesi dopo la laurea Giovanni Bordiga andò a Pesaro, professore di quel R. Istituto Tecnico, e vi si trattenne quattro anni.

Di là, nel Dicembre 1878, passò, ventiquattrenne, al R. Istituto Tecnico Paolo Sarpi di Venezia. Si fissò così a Venezia, nè mai più se ne mosse.

Nello scorso del secolo, le scuole secondarie di Venezia furono sempre onorate da una eletta schiera di insegnanti il cui nome era noto molto oltre i confini della città per valore di produzione scientifica od artistica. Basti citare: nelle matematiche, Pietro Cassani, lungamente compagno al Bordiga, scienziato di vaglia, se anche la fama non ne fu pari al merito, ed Aureliano Faifofer, sulla cui limpida e chiara divulgazione si formarono migliaia di giovani in tutta Italia; nelle scienze Ettore De Toni; nella filosofia e nelle lettere Giorgio Politeo, Raffaello Giovagnoli, Pompeo Molmenti, Giovanni Zenoni; nella storia Pietro Orsi — e l'essere egli vivente, e per molti anni ancora, non può dispensare un suo antico scolaro dal mentovarlo fra i migliori — ed altri che potranno essere ricordati senza che io li enumeri, perchè il nome non se ne è ancora cancellato dai cuori per intristire sulle pagine. Fra tutti questi Giovanni Bordiga assunse ben presto un posto assai distinto per la creazione scientifica e per la riverenza devota degli allievi.

La devozione degli allievi non gli mancò mai, e in essa l'affetto per l'educatore superava anche il rispetto per il dotto.

L'istruire i giovani non può essere solo una professione, ma è una missione che non è per tutti. « È raro » diceva il Bordiga in un suo discorso, « trovare un'anima che possa giungere inavvertita dentro ogni riposo e meritevole angolo delle molte anime in formazione che le stanno d'intorno: dottori se ne possono fabbricare a stampo quanti se ne vogliono, ma educatori no ».

Se la nostra generazione poté compiere la più grande impresa della nostra stirpe e può ora conservarne e svilupparne i frutti con l'attuale disciplina che ci

migliora e ci nobilita pei dì venturi, moltissimo si deve alla degna schiera dei maestri delle sue scuole, che usarono con la parola e con l'esempio al predominio disinteressato dello spirito sulle debolezze egoistiche della materia.

« Sia benedetta la scuola », diremo col Bordiga, « se l'indulgenza serena che essa concede ai piccoli errori, se il confidente e dolce freno dato a vergini passioni che in essa crescono, se l'assiduo stimolo a forti opere che essa suscita, affilino agli usciti da lei le armi spirituali, che sono la sicura difesa di ogni vita e fanno anche più valide quelle che per la patria la fucina tempra ed il coraggio impugna ».

Giovanni Bordiga era nato educatore, e lo sarebbe stato in ogni professione che avesse abbracciata, perchè non soltanto il maestro educa. Giovane insegnante si sentì l'amico dei suoi allievi, di poco meno anziani di lui, e questo affetto buono conservò sempre anche il vecchio canuto, anche quando nelle aule universitarie la complicazione e l'astrazione delle discipline tendono a separare il docente dallo scolaro.

In quei primi anni di insegnamento al Paolo Sarpi, mentre si rivelava l'educatore, si preparava lo scienziato.

Pochissimo prima che Giovanni Bordiga venisse al Paolo Sarpi vi aveva ultimati gli studi secondari Giuseppe Veronese, veneziano della laguna, perchè nato a Chioggia il 7 Maggio 1854, ed uno dei maggiori matematici che abbiano prodotto nell'ultimo cinquantennio l'Italia ed il mondo. Suo coetaneo, il Bordiga gli fu legato da cara e salda amicizia, e trasse dai suoi studi famosi l'incitamento e lo spunto a gran parte della sua opera di scienziato. Quindi per giusta decisione del destino doveva, due anni or sono, chiudere Giovanni Bordiga la sua lunga carriera di insegnamento pronunciandone davanti agli studenti dell'Università di Padova un'alta commemorazione dove l'ossequio per lo scienziato è egualgiato dall'affetto - devoto dell'amico e dall'arte perfetta dello scrittore.

I cultori delle matematiche conoscono, e gli studiosi in altri campi hanno almeno sentito nominare, gli spazi n-dimensional, dei quali cadono nell'immediatezza della nostra sensibilità solo quelli ad una, due, o tre dimensioni. Fin dal secolo XVII Cartesio e Fermat cominciarono ad applicare le relazioni algebriche alle forme geometriche, in modo che, risolte tali relazioni coi noti metodi del calcolo, si giungesse a riconoscere e ritrovare proprietà geometriche per altra via che non per l'indagine diretta, e, molto spesso, con minore fatica. Sorse così la geometria analitica dello spazio che noi percepiamo, nella quale le forme di questo sono rappresentate da funzioni più o meno semplici o complicate di una due o tre variabili che esprimono relazioni metriche di riferimento ad elementi assunti come fondamentali.

Ma le relazioni algebriche si possono stabilire con un numero illimitato di variabili e non soltanto con tre.

Perciò i matematici, che erano passati dalla geometria all'algebra, furono indotti a compiere, per criterio di estensione, il cammino inverso, ritornando dall'algebra alla geometria, e cominciarono così a parlare di spazi a dimensioni in numero superiore a quelle dello spazio ordinario, dei quali questo è un elemento, come il piano lo è dello spazio ordinario, la retta lo è del piano, il punto della retta. In tali spazi possono aver corrispondenza materiale tutte le equazioni algebriche, qualunque sia il numero delle variabili da cui dipendono.

Introdotto così il concetto degli spazi pluridimensionali sulla base dell'analisi e sviluppato secondo vie geometriche che avevano il loro riferimento all'analisi, si passò alla geometria proiettiva degli spazi superiori per opera del Veronese nella sua celebre memoria pubblicata nel 1882 sui *Mathematische Annalen*.

Relazione con tale memoria hanno molte pubblicazioni del Bordiga uscite fra il 1886 e il 1890.

Alcune di esse, le prime in ordine di tempo, studiano le proprietà di superficie razionali del 6° e del 7° ordine, tali cioè che una retta le incontra in non più di sei o rispettivamente sette punti, individuate da generazione proiettiva in spazi a quattro, cinque, e sei dimensioni. La rappresentazione piana di dette superficie è fatta descendere dalla via di indagine seguita per la loro definizione.

Lavori che possono destare interesse ancora oggi, specialmente se li si riferisce all'epoca in cui furono concepiti. Essi, infatti, appartengono alle prime applicazioni di metodi, a quel tempo da poco introdotti dal Veronese, che permettono di collegare fra loro figure del nostro spazio, giudicate fino allora isolate l'una dall'altra, e differenti, facendole derivare coi metodi della geometria proiettiva da una sola configurazione appartenente ad uno spazio di ordine superiore: in questo modo si può vedere come proprietà, che sembrerebbero dissimili, discendano invece da un'unica base generale. Concezioni queste che faranno ammirare chiunque, pur lontano dalle matematiche, si indugi, anche un istante, a pensare sulla natura delle cose.

Altre studiano la corrispondenza di polarità negli spazi superiori e le curve normali generate da complessi e sistemi lineari di raggi negli spazi superiori; segue poi uno studio generale della quartica normale, nel quale numerose proprietà della curva, che potrebbero essere derivate dalle note formule di Plücker, Cayley e Veronese, sono dimostrate in base alla generazione diretta della curva con metodi proiettivi nello spazio a quattro dimensioni e dalla sua proiezione su un piano o su uno spazio ordinario.

Queste memorie gli valsero nel 1890 la libera docenza per titoli in Geometria proiettiva e descrittiva presso la R. Università di Padova, dopo che egli era stato dichiarato eleggibile a professore straordinario di Geometria proiettiva e descrittiva in un concorso per tale cattedra presso l'Università di Bologna nel 1888, e il premio dell'Accademia dei Lincei nel concorso ministeriale del 1889 per le matematiche.

Il periodo fra il 1886 e il 1890 fu il più fecondo della produzione scientifica di Giovanni Bordiga per il numero e l'ampiezza delle pubblicazioni studiate, quantunque alcune delle opere posteriori dimostrino più acuta genialità e siano apprezzate come le migliori.

Dal 1878 al 1886 erano passati otto anni, durante i quali egli, senza abbandonare, come non lasciò mai, le caratteristiche del popol bravo da cui proveniva, aveva compenetrato nel suo spirito quello della nostra città, fortunata sempre per assimilare a sé gli animi più eletti nella magia dei suoi ricordi e delle sue bellezze. Era divenuto amico di tutti i cittadini più eccellenti di quell'epoca, e si era già affermato come oratore valoroso. Ma, se, forse, aveva meditato e preparato in silenzio, nulla aveva ancora prodotto nel campo scientifico.

Nel considerare la vita di coloro che si elevano sugli altri e che sono noti per le loro azioni esterne, generalmente queste vengono prese in esame senza che ne occorra o se ne possa accettare l'origine prima.

Ma non mi sembra si debba trascurare il ricordo, insieme con quello di Giovanni Bordiga, di Bianca, la gentile sorella di Riccardo Selvatico, che egli, amico del fratello, vide, amò, ottenne compagna nella vita e pianse con lungo dolore quando l'ebbe perduta, degnò complemento del suo pensiero, e stimolatrice affettuosa delle sue molteplici energie. Non forse a caso la sua unione con Bianca Selvatico, il 20 Ottobre 1886, segnò il principio della sua attività scientifica, la quale

si svolse subito con un fervore che rivela l'entusiasmo di un uomo consapevole di aver trovato sicuramente in sè la forza per ascendere a mete elevate.

In quegli anni, non ambizione personale, ma desiderio generoso dell'animo integro e puro, condusse Giovanni Bordiga alla vita politica.

Quando egli nacque, nella sua Novara l'eco immediata della battaglia, che parve sventura, mentre non doveva poi risultare che monito doloroso, ma necessario, stava spegnendosi nell'atmosfera di ardimenti da cui dovevano sorgere le speranze di Crimea.

Egli apparteneva quindi a generazione di transizione fra i tempi vecchi ed i nuovi. Se fu dato agli uomini di essa di assistere negli anni della prima adolescenza al trionfo della causa nazionale, e in quelli della maturità e della vecchiaia alla vittoria completa sui nemici esterni ed alla resurrezione radiosa, le fu però tolto l'onore del sacrificio sia per le guerre dell'indipendenza che per quella che fuse finalmente il popolo italiano nel crogiuolo di un comune tormento. Essa parve non del tutto degna ai padri, che, giovani, l'avevano creata fra le audacie, e, vecchi, la videro immisericire in una saggezza fatta di rinuncie, e non è apprezzata dai figli, che, tuttavia, ne ebbero stimolo ed educazione, sicchè sembra debba un giorno apparire allo storico una nuova conferma del riposo in cui si adagia l'umanità dopo ogni sforzo per prepararsi a balzare verso lo sforzo successivo.

Pochi giorni prima che morte lo rapisse, Giovanni Bordiga scrisse per la raccolta dei suoi discorsi, che verrà fra breve pubblicata a cura di Manlio Dazzi, nella prefazione, che è ad un tempo un commiato, che essi, « tralasciatine taluni suggeriti da passioni o da episodi che ora sarebbe vano o non savi ricordare, possono essere ancora oggi testimonianza di sentimenti che allora non erano soltanto i suoi individuali, e che, pur mutati i tempi, erano tuttavia non indegni di precedere quella più ampia e nobile vita nazionale che ora si personifica nel Re vittorioso e nel Duce sicuro ». Ed aggiunge: « Spero dunque che i giovani troveranno in queste pagine antiche qualche segno di virtù della generazione che ora si avvia al sepolcro e la giudicheranno con sereno animo, anche negli errori che sono fatalmente inseparabili da ogni opera umana ».

In ogni caso il giudizio non benevolo per tutta l'epoca che ci ha immediatamente preceduto, che a noi, che abbiamo vissuto la vittoria e viviamo una rivoluzione di rinnovamento, viene facile sul labbro, non deve però essere esteso a taluni dei suoi uomini, di tutte le fazioni in cui pareva allora necessario si dividesse il pensiero nazionale: fra essi a Giovanni Bordiga. Chi volesse loro imputare errori ne conceda facile venia, quando ne abbia ricercate le cause nei tempi in cui viveano, e li sorvoli per ricordare la loro onestà rigida e completa, il loro sincero disinteresse, il loro spirito di sacrificio per il bene comune, il modo con cui prepararono la vittoria prima e si iscrissero nelle file della rivoluzione poi.

Tali uomini resteranno di esempio non solo per noi, ma anche per i nostri figli, perchè il trasformarsi delle circostanze e l'oscillare dei criteri di giudizio non può alterare il fondamento sicuro della considerazione che si sono meritati.

Inviato dalla parte democratica al consiglio comunale quando era sindaco Lorenzo Tiepolo, prese parte attiva ai lavori di questo.

Merita ricordo ammirato due suoi elogi in morte che vi disse: quello di Amedeo di Savoia, che, fra la generale commozione che aveva suscitato, gli valse l'animosità di qualche pigmeo, e quello di Aurelio Saffi, il triumviro della Repubblica Romana, pronunciato nello stesso giorno — 2 Aprile 1890 — in cui fu eletto sindaco il cognato ed amico Riccardo Selvatico. In questa circostanza Giovanni Bordiga fu chiamato alla Giunta, dove fu assessore prima all'Istruzione e poi ai Lavori Pubblici.

Luigi Cremona gli chiese allora: e la Geometria? « Quante volte », scrive il Bordiga, « ripensai al laconico giudizio del sommo geometra nei miei rimpianti per l'abbandono temporaneo di studi dove il pensiero nobilmente meditato non viene mai contraddetto da invereconde offese! ».

Grande merito di Giovanni Bordiga assessore è di avere contribuito potentemente a istituire, e, forse, suggerito per primo, quella Esposizione Biennale d'Arte che onora la nostra città e che è andata sempre più affermandosi nel mondo, anche se altrove sorsero iniziative simili e parallele.

L'amministrazione di Riccardo Selvatico cadde nel 1895 e il geometra, meno occupato e preoccupato, poté tornare ai suoi studi.

Aveva, del resto, cominciato a riprenderli con un suo lavoro, « Congruenza del 4º ordine e della 2ª classe nello spazio a 4 dimensioni » pubblicato nel 1894, che prosegue nella via già segnata dalle pubblicazioni anteriori. Ad esso tennero dietro varie altre opere negli anni successivi, fra le quali merita particolare menzione quella « Sulla classificazione delle congruenze » pubblicata nel 1898 sui Rendiconti dell'Accademia dei Lincei, che si stacca da tutte le altre pubblicazioni precedenti ed è giudicata una delle migliori opere del Bordiga. Si tratta di un breve studio nel quale, con procedimento molto geniale, le formule di Schumacher che legano fra loro le caratteristiche che classificano le congruenze o sistemi di rette, e cioè l'ordine, (numero di rette della congruenza passanti per un punto), la classe, numero di rette situate in un piano), la specie, (numero delle coppie di rette che appartengono ad un fascio piano con una retta arbitraria dello spazio), e un numero che risulta da altre considerazioni di appartenenza, sono fatte derivare, assai più brevemente di quanto avesse fatto il loro scopritore, della geometria delle curve algebriche. Buon lavoro è inoltre quello sull'omografia dello spazio ad n-dimensioni, di cui fu giudicato che, pur non giungendo a risultati del tutto nuovi, contenesse idea direttiva molto felice, capace di poter essere ulteriormente sviluppata.

Il R. Istituto Veneto di Scienze Lettere ed Arti, nei cui Atti egli aveva pubblicato la maggior parte delle sue memorie, lo volle socio corrispondente nel 1897, e undici anni più tardi, nel 1908, lo nominò Membro effettivo. Il Bordiga fu poi sempre legato da vivo affetto a questa illustre accademia che riunisce le personalità più notevoli che abbia la regione veneta nel mondo degli studi. Ne fu dapprima Vice Segretario, poi, per molti anni, Segretario e Amministratore, e vi cooperò con entusiasmo a indirizzarne le iniziative in favore del progresso della cultura. Anche nella sua attività di Segretario e di Amministratore, che sembrerebbe dovesse impaludare senza rimedio in una morta gora di cifre povere di significato ideale, egli lasciò chiara impronta del suo incedere di poeta e di filosofo, cosicchè i resoconti che egli leggeva nelle solenni sedute inaugurali erano uditi con piacere perchè completati di osservazioni profonde ed argute.

Ma altro campo, il suo maggiore di maestro, attendeva Giovanni Bordiga all'alba del nuovo secolo.

Mancava ai vivi Enrico Nestore Legnazzi, professore di Geometria descrittiva nella R. Università di Padova, e il Bordiga, che vi teneva da anni un corso libero, fu chiamato a sostituirlo. Sul finire del 1901 egli iniziava perciò il suo insegnamento universitario a Padova, che doveva continuare per quasi un trentennio, dapprima come incaricato, poi come comandato, indi come straordinario ed infine come ordinario, fino a quando la legge che limita l'età degli insegnanti universitari lo costrinse a lasciarlo.

Per qualche anno egli proseguì tuttavia anche le sue lezioni presso l'Istituto Tecnico di Venezia, finchè non ne fu impedito dai suoi doveri presso l'Università.

Là nella vecchia aula, ornata del busto di Giusto Bellavitis, dove insegnava anche, con stringata profondità, Gregorio Ricci Curbastro, adiacente a quella dove tenevano le loro lezioni Francesco d'Arcais, Giuseppe Veronese, Tullio Levi-Civita, noi ingegneri delle Venezie cominciammo ad averlo per maestro e per guida. Lo amammo poi sempre tutti e lo considerammo uno della nostra fatica, non tanto per il titolo della laurea da lui conseguita a vent'anni, e neppure molto per il fatto di aver udito le sue lezioni, ma soprattutto perchè, sul ricordo di queste due circostanze, noi fabbricavamo la sua figura così completa, e volevamo vederla di altissimo modello alla nostra, noi che siamo, così spesso, costretti a risolvere i più svariati problemi con universalità di idee. Egli ricambiava il nostro affetto ed amava essere fra noi, che lo scegliemmo più volte pei nostri Consigli fino a nominarlo Presidente del Collegio Veneto degli Ingegneri, sodalizio che tutti ci raccoglieva prima che i tempi nuovi portassero a differenti forme associative.

Il primo incarico da lui ricevuto fu di insegnare la Geometria descrittiva; poi, nel lungo periodo di insegnamento universitario, tenne anche invece, e per anni, dei corsi di Geometria proiettiva e, incidentalmente, di Geometria analitica.

Come è noto, la geometria proiettiva studia le proprietà geometriche in base a concetti di posizione che astraggono per principio da considerazioni di misura, potendo tuttavia giungere ad esse; essa è scienza del tutto teorica, per quanto di alto valore propedeutico.

La geometria descrittiva, invece, studia i metodi per rappresentare su una data superficie un elemento generico dello spazio in modo che, direttamente o con procedimento noto, si possa ottenere un'idea dell'elemento rappresentato, del tutto completo, o, anche, completa entro certi limiti. È una materia, quindi, che, per i suoi scopi, può apparire essenzialmente utilitaria — ed invero essa trova quotidiana applicazione nell'arte dell'ingegnere, dell'architetto e del geografo — ma che alletta anche la speculazione astratta del matematico quando i metodi predisposti da essa sono usati per la rappresentazione di concezioni geometriche non uscenti dai limiti della scienza pura.

Per la più gran parte, gli studi pubblicati dal Bordiga devono essere prevalentemente ritenuti come ricerche di geometria proiettiva, nelle quali concetti di geometria descrittiva trovano posto in forma complementare. Ma, come docente universitario, egli deve essere considerato piuttosto insegnante di Descrittiva che di Proiettiva, per aver usato nello sviluppo della prima un'idea comprensiva del tutto sua.

Vari sono i metodi di rappresentazione trattati nella geometria descrittiva.

Se non il più semplice, il più famigliare è quello della prospettiva lineare, concretato dalla fotografia ed usato dai pittori. Dallo studio scientifico della prospettiva, in cui si distinsero molti nostri artisti che erano anche dei matematici, prese primo sviluppo la geometria descrittiva. Molto noto è pure il metodo della doppia proiezione ortogonale, usato da lungo tempo dagli architetti e studiato profondamente da Gaspare Monge, celebre matematico della rivoluzione francese al quale è dovuta la creazione della geometria descrittiva come scienza; vi sono poi il metodo dei piani quotati, quello delle proiezioni assonometriche ed altri ancora.

Di tutti questi metodi Giovanni Bordiga, in due note, pubblicate nel 1901 e 1902 negli atti del R. Istituto Veneto, indicò la discendenza da una sola concezione, stabilendo quattro metodi generali di rappresentazione dello spazio ordinario su di un piano a due a due reciproci fra loro, e dimostrando che tutti i metodi conosciuti non sono che casi particolari di tale premessa generale.

Questa elegantissima unificazione egli pose a fondamento del suo corso di

Geometria descrittiva e poi del suo libro, edito nel 1927, « I metodi della Geometria descrittiva », che svolge in forma completa la prima parte di tale corso.

Pur lodando assai il suo lavoro dal punto di vista concettuale, gli fu cortesemente osservato che esso si presenta poco adatto per un insegnamento da cui debbono trarre profitto soprattutto gli allievi ingegneri, piuttosto che i matematici che pur seguono il medesimo corso. Osservazione questa che potrebbe essere ripetuta per le forme di insegnamento più sovente adottate nel biennio preparatorio, dove la riunione di allievi che devono apprendere le stesse cose, ma perseguitando scopi diversi, conduce spesso, e, forse, necessariamente, a sacrificare i più a quelli in minor numero, perchè lo studio di questi comprende quello degli altri, e non ne può quindi essere compreso. Il Bordiga, nella prefazione al suo libro già citato, si difende dall'accusa scrivendo: « penso che giovì agli studiosi seguire le strade più ampie, le quali dominano e guidano con sicurezza anche alle minori e meglio contribuiscono allo scopo di ogni dottrina che è la ricerca delle sue leggi generali ». Nè sembra gli si possa dar torto, perchè l'esperienza degli studi posteriori e della pratica professionale dimostra che non vi è danno se i primi studi furono un po' troppo ampi, mentre rimane nella mente il substrato inconscio delle generalizzazioni scientifiche come alimento utile del pensiero.

Nei primi anni del suo insegnamento universitario la preparazione ed il genio scientifico di Giovanni Bordiga ricevevano consacrazione assai lusinghiera quando, nel concorso per le matematiche indetto dalla R. Accademia del Belgio nel 1907, egli fu premiato con medaglia d'oro ed una notevole somma di denaro.

La questione messa a concorso era di studiare le varie figure generate da due forme geometriche di seconda specie nello spazio ordinario, riferite fra loro da una corrispondenza birazionale quadratica. Essa fu risolta ampiamente e svolta con ricchezza dal Bordiga in una trattazione molto elegante.

Buon giudizio ottenne anche lo studio, pubblicato tre anni dopo negli Atti del R. Istituto Veneto, sulle superficie razionali del 6º ordine passanti doppia-mente per gli spigoli di un tetraedro, quantunque sia stato desiderato che egli avesse esaminato tutte le superficie che soddisfano a tale condizione anzichè solamente alcune di esse. E così pure altro, pubblicato qualche anno dopo, nel 1918, sempre negli Atti del R. Istituto Veneto, sulla varietà rigata di ordine e classe $n+1$ nello spazio $2n+1$ per lo studio dell'emografia spaziale, che si riferisce allo studio generale di una varietà d'indice n della quale la quadrica rigata, varietà che era stata già considerata dal Bordiga in un suo lavoro precedente, è un caso particolare per $n=1$.

In quegli anni si ricorreva pure a Giovanni Bordiga per altro insegnamento di carattere superiore.

Mancato ai vivi nel 1912 il Prof. Tito Martini, docente di Matematica finanziaria presso il nostro Istituto Superiore di Studi Economici e Commerciali, e valoroso professore di fisica nel R. Liceo Marco Foscarini, fu chiamato a succedergli il Bordiga, pensandosi che la sua vasta cultura in ogni ramo delle matematiche dovesse essere sicura garanzia di ottimo insegnamento anche in un campo ad un tempo generale e speciale.

Tale cattedra egli coprì infatti per undici anni fra la considerazione dei suoi allievi. L'indole della materia era troppo lontana da quella delle geometrie, costante oggetto dei suoi numerosi studi, perchè egli vi potesse applicare la sua mente con intenzioni che superassero le necessità della didattica. Tuttavia il corso da lui professato fu ottimo, ed è riassunto in una commendevole pubblicazione scolastica in due volumi, dove si raccolgono le teorie matematiche introduttive, il calcolo delle probabilità, degli interessi, annualità, ammortamenti ecc.

Dopo la caduta dell'Amministrazione Selvatico, Giovanni Bordiga era rimasto nella minoranza del Consiglio comunale, a dirigere l'opposizione contro quella Amministrazione di Filippo Grimani, che doveva durare ben venticinque anni, dal 1895 al 1920. Egregi uomini militavano nei due campi, pari nell'amore alla città, quantunque vedessero le cose sotto aspetti diversi, che le formazioni di partito contribuivano a maggiormente differenziare. Oppositore tenace e poderoso, il Bordiga aveva però il rispetto e l'amicizia di quegli avversari di allora. Nel 1909 fu candidato politico nel IIº collegio di Venezia, ma la sorte delle urne gli fu avversa; riuscì il conte Girolamo Marcello, ora senatore, in cordiali rapporti col Bordiga, se pure allora la fazione li separava.

Ma l'opposizione democratica di cui faveva parte il Bordiga fu abbandonata dagli elettori, che le preferirono i socialisti.

Così egli, allontanandosi dagli aspetti più appariscenti della politica, poté occuparsi con maggiore tranquillità dei numerosi incarichi in cui peso si aggiungeva a quello dei suoi studi, finché venne la grande guerra che fece pensare agli uomini di buona fede se le antiche divisioni avessero base in tanta effettiva divergenza di sentimenti da impedire che esse potessero annullarsi in un pensiero comune.

L'animo di Giovanni Bordiga non era impreparato all'idea della lotta e del sacrificio per il completamento dell'Italia e per la sua affermazione nel mondo. Il suo pensiero non si era mai addormentato nel torpore della vita senza fastidi, suprema aspirazione di molti dei suoi e di tutti i tempi, nè aveva smarrito il concetto nazionale in visioni unilaterali e materialistiche del problema della convivenza sociale. Nella guerra fu cittadino di animo fermo e sicuro, che non potè combattere per la fiacchezza dell'età, ma che sorresse gli altri con l'ideale e con la opera, anche quando il sangue di due suoi nipoti si mescolò nell'estrema rinunzia con quello di cento e cento giovani che avevano lasciato entusiasti i banchi della sua scuola per non dovervi più ritornare.

Cosicchè quando, finita la lotta, una torva schiera di assenti tentava di trar profitto dalla stanchezza dei più per annullare la vittoria nei suoi frutti e nel suo spirito, egli, che aveva tratto dal Mazzini la fede nell'ideale di un'Italia grande e veramente libera, senza mai sacrificare tuttavia all'astrazione ciò che era la realtà e la necessità immanente della patria, fu tra i primi a seguire con simpatia il movimento fascista. Taluno che non aveva superato la vecchia parte gli offrì ancora, nel 1921, di proporlo per il Parlamento; egli rifiutò, e se ne dolse anche, perchè il suo cuore era altrove. Un generoso, che sparì non è molto, onesto negli atteggiamenti quanto modesto, sul cui capo ancor giovane si indovinava, come si vedesse, l'ondeggiare delle piume del bersagliere, Talete Barbieri, lo gridò fascista in una delle adunate di quei tempi di preparazione. Gregorio insigne, egli fu poi sempre fedele e devoto, pronto a dare se fosse necessario, senza mai chiedere.

Ed egli continuò a dar fino a quando morte lo colse, vecchio di anni, ma non di cuore.

Nel 1916 egli era stato incaricato della Presidenza della R. Accademia di Belle Arti. A questo antico istituto egli cercò di aprire sempre più ampio respiro in mezzo al modificarsi delle circostanze. In tale incarico, che resse con onore, egli ebbe modo di costruire quella che resterà la migliore creazione della sua attività pratica, cioè la Scuola Superiore di Architettura. Per questa lottò, per questa spese generosamente del suo, donando anche il suo insegnamento. Essa rimarrà a dar memoria di lui ed a garantirgli la riconoscenza dei veneziani e dei veneti.

Forse questa sua azione non è ancora del tutto compresa da molti che, per distrazione o sordità, si accorgono solo degli avvenimenti che fanno rumore. In-

fatti, non fu certo sufficientemente avvertito che sorgeva a Venezia una nuova scuola di carattere universitario, a cui non dovrebbe mancare il più lieto avvenire. Troppo spesso si era lamentata l'insufficienza delle scuole che in Italia avrebbero dovuto addestrare degli architetti; vi erano le Accademie di Belle Arti che si preoccupavano dell'arte e trascuravano la costruzione, che pure dell'arte è la premessa, le scuole di ingegneria civile che si occupavano della costruzione, e poco o punto dell'arte, che della costruzione deve essere il coronamento, inoltre altre scuole di ingegneria non soddisfacenti e non frequentate. Se, ciò malgrado, da tutte queste sorsero valenti professionisti, ed anche all'infuori di ogni scuola, ne deve essere dato unico merito all'inesauribile adattibilità del nostro genio latino.

Dopo molto discutere, furono deliberate tre scuole speciali per gli architetti, una delle quali doveva essere istituita a Venezia. Ma, forse, essa non sarebbe mai riuscita a vivere, se non l'avesse sorretta nei primi passi l'opera entusiastica ed indefessa di Giovanni Bordiga. Ora essa, che lamenta ancora scarsezza di mezzi per l'alta e non facile missione, ha già cominciato a dare buoni frutti. Se la volontà degli uomini disporrà e le circostanze permetteranno che siano superate con onore le difficoltà che sono sempre vicine in ogni inizio, la grande anima di Giovanni Bordiga lo gradirà dalla tomba, dove eredità di affetti non può dar gioia se gli affetti sono sterili di sostegno alle opere compiute.

L'essere egli Presidente dell'Accademia di Belle Arti e il ricordo della sua opera di pubblico amministratore lo additò, nel 1920, per un importante incarico, che tenne poi per sei anni, quello di presiedere l'Esposizione Biennale d'Arte. Egli adempì con serenità e fecondità di visione questa non semplice incombenza, nella quale si sono finora alternati i più eminenti cittadini di Venezia, difficile sempre, ma, particolarmente, in questi anni, nei quali le più opposte tendenze lottano per l'interpretazione artistica dei sistemi di vita radicalmente trasformati, sì da lasciare perplesso, fra l'approvazione ed il biasimo, chi attenda il sincero affermarsi di indirizzi nuovi.

Nè fra gli uffici nobilmente coperti sono da trascurare la Presidenza della Sezione veneziana della Dante Alighieri, quella della Fondazione Querini Stampalia, tanto benemerita della classe studiosa veneziana dai giovanissimi ai più anziani, e quella del nostro Ateneo, a cui tentò di imprimere più vigoroso cammino, lasciando traccia che potrà essere seguita e sviluppata, con gli adattamenti e i mutamenti che le circostanze potranno suggerire, affinchè l'opera del passato non si perda e quella dell'avvenire sia utile; fece pure parte del Consiglio Provinciale dell'Economia.

Molti, che ignoravano lo scienziato perchè estranei al suo campo, benchè non gli facessero, anche per ciò, mancare ammirazione, sia pure quella che si ha per le cose ignote, apprezzarono l'uomo per la sua opera letteraria, sociale, filosofica e storica, maggiormente comprensibile ai più, e che fu assai varia e poderosa.

Quando si potrà leggere la raccolta dei suoi discorsi, sembrerà di riudire la sua parola suadiva, così lontana dell'enfasi vuota — che nulla lascia nell'animo, quando non iritti, se anche l'orecchio ne goda per un momento come di musica astratta — eppure così ricca di forme che inseguono un pensiero diritto e vasto come il procedimento di una ricerca matematica, profondo e compreso di umanità come quello di un apostolo. Si riconosceranno in lui robuste doti di scrittore che avvince ed ammalia con un'arte potente di cui non si scopre che la sintesi, e si amerà maggiormente l'uomo, il buono, lontano dalle piccole competizioni della vita, ma pure così presente nell'interpretare, nell'indirizzare, nel descrivere le più nobili tendenze dell'animo umano.

Così pochi gli potevano essere superiori nel modo di riassumere l'opera e l'animo di illustri scomparsi; nè soltanto rimarranno a modello le commemorazioni di scienziati ed artisti a lui vicini, ma si troverà degna la scelta dell'Istituto Veneto che volle Giovanni Bordiga, e non altri, più affini di opere, commemo rasce nelle sue aule Enrico Castelnuovo, cui l'insegnare per molti anni materie commerciali non impedì vasta azione letteraria alla quale potrà sempre ricorrere chi voglia diminuire le stanchezze della vita nel riposo di un'arte sincera, fine ed onesta.

I lavori di storia del Bordiga, di istituzioni come quello sullo Studio di Padova e sull'Accademia di Belle Arti di Venezia, e di uomini, come quello diligente e dottissimo su Giambattista Benedetti, illustre matematico veneziano del cinquecento che operò in Piernonte alla Corte di Savoia, a cui fu meritamente dedicato, per suggerimento suo, il nuovo Liceo Scientifico di Venezia, potranno essere, oltre che consultati per necessità di ricerca, letti per ricreazione dello spirito.

Nè potrà essere trascurato il suo pensiero filosofico affiorante in tutti i suoi scritti, come espresso in un magistrale discorso in solenne adunanza dell'Istituto Veneto, sull'Ufficio e Limiti della Scienza, « *Essa* », egli dice, « ci liberò dal terrore dell'ignoto nei giorni in cui non conoscevamo altro mondo che il mistero; ci piegò a minor violenza quando ci diede le prime armi per levar dominio sulle forze mal note della terra e dei cieli; ed ora, più agguerriti essa ci sospinge e ci guida consolatrice verso quelle supreme inaccessibili plaghe dove tutte le sue dottrine, affrancate dagli ultimi dubbi, sciolte dagli ultimi vincoli, serene contro gli ultimi ostacoli, sognerebbero di vivere in una ideale e perfetta unità di pensiero e di simbolo » E finisce: « *Su, su, soltanto verso le più alte cime del pensiero l'uomo può svelare sè a sè medesimo, che è il fine supremo della vita interiore; su, su, solo faticando e dolorando verso quelle vette, egli può diradare i segreti che lo avvincono fatalmente alla natura ed accostarsi alla perfezione della bontà, che è la più aspra, la più consolatrice e la maggiore fra le conquiste umane.* »

Così scriveva, così pensava, e così conseguentemente agiva Giovanni Bordiga.

La sua giornata fu lunga, ma sembra breve per le opere che l'hanno riempita. La sua attività ampia e diversa, alta e buona, giustifica la stima e l'affetto che lo seguirono in vita e il cordoglio non mentito che ne accompagna la memoria.

Sulla sua bara furono numerosi discorsi che nell'ansia dell'ora tradussero l'angoscia dell'amico e dell'ammiratore.

Ed un rito fu compiuto, a suggello della sua fede nell'ora nuova, promessa di chi rimane, nel rimpianto per chi parte.

Sì, presente sempre ai nostri cuori, tu sarai, o Maestro, quando l'animo riccerchi un esempio che stimoli ad alto Ideale!