

ANNUARIO  
DELLA  
REGIA UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI  
GENOVA

~~~~~  
Anno Scolastico 1888-89  
~~~~~



GENOVA

REGIO STABILIMENTO TIPO-LITOGRAFICO

PIETRO MARTINI

Via Canneto il Lungo, N. 21, Piano Secondo

1889

L'INSEGNAMENTO  
DELLE  
SCIENZE MATEMATICHE  
NELLE  
UNIVERSITÀ ITALIANE

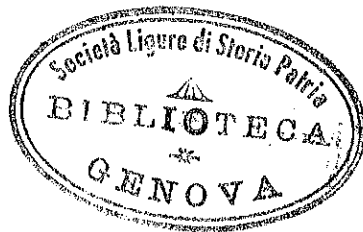
---

DISCORSO

LETTO  
DAL PROFESSORE G. MORERA

NELLA SOLENNE INAUGURAZIONE  
DELL'ANNO ACCADEMICO 1888-89

---



---

---

SIGNORI,

**D**istinzione grandissima e molto onorevole è senza dubbio quella di parlare all'Università intera e a tutte le egregie persone, che oggi son qui convenute per renderle onore. Ma le distinzioni immeritate, quand'anche non volute, riescono assai pericolose! L'essere a me toccato il grave compito di pronunciare un discorso nell'occasione solenne, che qui ci ha riuniti, va ascritto non a merito mio, ma semplicemente ad un fatto di forza maggiore: questo valga a dispensarmi dal prendere le solite precauzioni degli oratori. Non istarò quindi ad addurre imperizia nell'arte oratoria o scarsità d'ingegno, sebbene per questi riguardi io mi trovi in condizioni eccezionalmente sfavorevoli, ma vi dirò senz'altro l'oggetto del mio discorso.

L'argomento sul quale desidero intrattenervi è l'insegnamento delle scienze matematiche nelle nostre Università, proponendomi esclusivamente di mettere in rilievo: la ragione di essere, lo scopo, il coordinamento degli studi matematici universitarii e il loro nesso cogli altri insegnamenti della Facoltà di scienze fisiche, matematiche e naturali. Quindi siate già fin d'ora rassicurati, egregi Signori, che oggi non vi toccherà assistere alla esposizione di formule algebriche o di teoremi di geometria.

Nell'Università l'insegnamento delle matematiche ha incontestabilmente importanza grandissima, sicchè per questo riguardo l'argomento del mio discorso merita qui l'interesse di tutti. Tuttavia, anche dopo la promessa fattavi di volermi astenere rigorosamente dal dir cose inaccessibili ai non matematici, non mi lusingo punto che l'argomento sia molto attraente e tale da accaparrarsi simpatie generali; ma contro questa circostanza sfavorevole mi sento protetto dalla benevolenza de' miei cortesissimi Uditori e fidente in essa comincio.

Un discorso sopra le matematiche è un fatto raro; su questo punto non mi sono mai creato illusioni: le matematiche sono apparentemente le più impopolari fra le scienze positive. Moltissime proposizioni della fisica e delle scienze naturali possono essere intese con poca

difficoltà da chiunque, anzi parecchie fra esse riescono a guadagnarsi l'interesse di tutti. All'incontro le astruse proposizioni della geometria, dell'aritmetica, dell'algebra, del calcolo infinitesimale si intendono, e con fatica, solo da chi si dedica di proposito allo studio di queste scienze: alla pluralità delle persone esse non presentano attrattive di sorta. Nelle scuole di ogni specie la matematica incontra antipatie molto estese: un esame di matematica è lo spettro che turba la pace di molti giovanetti e di parecchie famiglie!

Signori, ho detto la matematica essere *apparentemente la più impopolare* fra le scienze, e di proposito; giacchè tutte le scienze son pur troppo essenzialmente impopolari. La scienza è la ricchezza della mente e, come la ricchezza materiale, vien creata dal lavoro. Tutte le cognizioni, che si acquistano o si possono acquistare con poca fatica, hanno di regola scarso valore scientifico, comunque più o meno grande sia la loro appariscenza. La scienza vera può essere conquistata solo da chi vi si dedica con amore e con perseveranza.

Malgrado la loro apparente impopolarità, il campo d'azione delle matematiche è vastissimo. Esso si estende dagli umili conteggi del mercante ai calcoli più sublimi dell'astronomo: la fisica, la meccanica, la geodesia, la geografia, la nautica, la cristallografia, l'architettura, la statistica si valgono largamente delle matematiche.

La matematica s'infila pur anco fra i principii tecnici dell'arte musicale!

La matematica è una scienza eminentemente conservatrice. Le scoperte di qualunque paese e di qualunque epoca non vanno mai perdute, ma tutte concorrono ad arricchire il patrimonio della scienza. Il patrimonio delle cognizioni matematiche è oggidi ricchissimo.

Che nell'Università, nel santuario della scienza, le matematiche abbiano importanza capitale, tanto di per sè stesse, come scienze speculative, quanto per le loro applicazioni tecniche e ad altre scienze, sembrerebbe dover essere chiaro ad ognuno ed in ispecial modo a quei giovani, ai quali l'insegnamento delle matematiche è destinato. Riman quindi a primo aspetto incomprendibile come all'Università le matematiche si trovino accolte con disfavore da non pochi fra i giovani, che per iscopi professionali si addicono alla Facoltà matematica. Per questi lo studio delle matematiche non è il fine ultimo, ma la via che deve condurre allo studio di scienze di applicazione più immediata. Ora quello studio preliminare sembra a non pochi troppo arido e lontano dal promettere frutti nella pratica della lor futura professione: per costoro il doversi affaticare la mente attorno al calcolo integrale o alla meccanica teoretica è una oppressione ingiusta, una illiberalità dei regolamenti.

Se il fatto di simili opposizioni alle matematiche fosse unicamente da attribuirsi al malcontento di chi

vorrebbe conseguire gradi accademici senza lavoro, senza fatica, non meriterebbe certo di essere rilevato; ma ben spesso nei giovani esso trae origine dal reale convincimento, che le astrusità della matematica sieno affatto superflue a formare o perfezionare l'abilità professionale. Errore gravissimo! Chi ancor non conosce una scienza ben difficilmente può misurarne il campo delle applicazioni e valutarne la pratica utilità.

Giovani egregi, a questo caso, meglio che a qualunque altro, è applicabile la massima « sapere è potere ». La scienza pura in genere non è mai troppa anche nella pratica delle professioni. In particolare, chiunque abbia senno e sperienza, vi dirà come anche le teorie matematiche le più astruse e che più sembran scostarsi dal campo delle applicazioni, spessissimo invece ne trovano delle utilissime e affatto imprevedute. Solo a chi non sa può la scienza sembrare ornamento superfluo!

La matematica è in sè stessa una scienza di puro ragionamento, è una applicazione della logica e come tale rientra nella famiglia delle scienze filosofiche. Nelle Università tedesche gli insegnamenti dei vari rami della matematica figurano fra quelli della Facoltà filosofica, ed il connubio delle discipline matematiche colle filosofiche è colà felicissimo.

In Italia l'ordinamento degli studi è diversissimo da quello germanico. Nelle nostre Università i giovani che aspirano all'ingegneria son quelli che danno il maggior contingente ai corsi di matematica, mentre in Germania a questi giovani sono destinati istituti speciali, affatto indipendenti dalle Università, e cioè, le scuole politecniche. La Facoltà filosofica ha colà unicamente per scopo di creare i « dottori di filosofia ».

Nelle nostre Università le scienze matematiche sono associate a quelle fisiche e naturali: questa consociazione costituisce la Facoltà di scienze. L'unione non è punto ibrida, ma pienamente razionale. La fisica è la madre legittima di tutte le scienze naturali. Le particolari scienze naturali cercano nella fisica il loro fondamento teoretico; la fisica porge ad esse le sue leggi generali. A sua volta la fisica ritrae nutrimento vitale dalla matematica; nella matematica essa ha una delle sue più salde basi di operazione.

Si dice comunemente: « I giganteschi progressi nella cognizione de' fenomeni naturali, che oggidì andiam vantando, sono interamente da ascrivere al metodo sperimentale, introdotto nella fisica da Galileo. » L'affermazione è imperfetta. Il moderno metodo di ricerca nella fisica, del quale l'iniziatore glorioso fu senza dubbio il Galilei, non è esclusivamente sperimentale, ma *basato sull'esperienza e sulla deduzione matematica dall'esperienza.*

Le opere di Galileo, segnatamente quelle sulla meccanica, son là ad attestarci com'egli si sapesse ottimamente valere delle modeste cognizioni matematiche de' suoi tempi. L'esperienza abbandonata a sè sola, senza il sussidio infallibile della deduzione matematica, nello studio di molte categorie di fenomeni farebbe opera vana; imperocchè ad essa giammai riuscirebbe di svelare le leggi geometriche semplicissime che li governano. Ad uno studio profondo della fisica, sia in sè stessa, sia nelle sue applicazioni tecniche, è assolutamente indispensabile un forte corredo di cognizioni matematiche. Permettetemi, Uditori cortesissimi, che io insista su questa affermazione e, per quanto il tempo ristretto e le mie deboli forze lo consentono, tenti darvene ragione.

La natura è essenzialmente matematica nelle sue manifestazioni: le sue leggi non si debbono ritenere conosciute fin tanto che non sieno interpretate ed espresse con precisione matematica.

Le leggi di moltissimi fenomeni non si possono nemmeno enunciare senza il linguaggio della geometria, oppure senza far capo alle formule algebriche. A persuadervene, basta che richiami alla vostra mente cognizioni elementarissime di fisica, quali sono senza dubbio le leggi fondamentali della meccanica, dell'ottica, della termologia, ecc. Solo il linguaggio semplice e ri-

goroso dell'algebra è in grado di rappresentarci le leggi delle complicatissime azioni elettro-dinamiche.

L'ottica è notoriamente tutto un capitolo di geometria.

Nella dottrina dei suoni invece trionfa la scienza dei numeri. Le belle scoperte di Helmholtz, sulla composizione di ogni suono con tanti suoni semplici, agli occhi del matematico sono rispecchiate fedelmente da formule a lui ben famigliari; sicchè ben a ragione col l'illustre scopritore si può affermare: «L'orecchio umano fa sempre esattamente quello che il matematico compie col teorema di Fourier».

Nella fisica industriale tutto vuol essere ridotto a forma matematica; dal tecnico si esige che egli sappia prevedere col calcolo l'effetto dei suoi apparecchi. Così: il meccanico deve saper predire, almeno approssimativamente, il lavoro sviluppato o consumato dalle sue macchine motrici o lavoratrici; l'elettricista deve saper predire la quantità di luce somministrata dalle sue lampade, in confronto del lavoro motore a spendersi.

Nella fisica sperimentale la matematica non serve solo a formular leggi e a dedurne tutte le possibili conseguenze, essa vien ben anco ad aiutare direttamente l'esperienza.

Al fisico sperimentatore, più in generale a chi osserva, la matematica insegna a correggere, a migliorare nel modo più razionale quei dati numerici, che l'osservazione, co' suoi inevitabili errori, somministra discordanti od incerti.

Nella « filosofia naturale », cioè nella parte teorica della fisica, la matematica si asside ormai definitivamente al posto della metafisica. La filosofia naturale, seguendo l'indirizzo datole da Newton, fa oggi colle matematiche le sue più sicure conquiste. Non havvi, a mio credere, corso moderno di fisica ove non s'insegni come i fenomeni della luce sieno da attribuirsi alle vibrazioni di un mezzo tenuissimo, che occupa tutto lo spazio e penetra nell'interno di tutti i corpi, riempiendone i vuoti intermolecolari. Ebbene, una simile ipotesi senza il sussidio della matematica sarebbe affatto gratuita, sarebbe una vana fantasticheria. E invero, senza l'intervento della geometria come si potrebbero spiegare i fenomeni più comuni della luce? Come spiegare le ombre portate dai corpi opachi, la riflessione, la rifrazione, i fenomeni della luce polarizzata?

Compito del fisico non è solo di interrogare la natura coll'esperienza per iscoprirne le leggi; esso ha ancora il compito più elevato di indagare il nesso fra varie leggi e di spiegarle, cioè, di ideare de' sistemi semplici, ne' quali tutte le leggi più complesse de' fenomeni di una data categoria vengano rigorosamente dedotte da alcune poche ipotesi o leggi elementari. Per esempio: nella dottrina dei moti planetari tutte le infinite e complicate circostanze, che questi moti possono presentare, si deducono matematicamente da due leggi elementari, e cioè, dalla legge d'inerzia e da quella della gravita-

zione universale; nella teoria della luce l'ipotesi delle vibrazioni di un etere elastico dà la spiegazione dei principali fenomeni luminosi.

Quest'ultimo compito del fisico è senza dubbio immensamente più difficile del primo, e i progressi della fisica in questo senso sono lentissimi e spesso mal sicuri. Progressi in questo senso son quasi impossibili senza la cooperazione delle scienze matematiche: solo il ragionamento matematico ci pone in grado di trar deduzioni sicure dalle ipotesi o leggi elementari e, dal confronto colla realtà dei fatti, decidere se la spiegazione cercata è effettivamente raggiunta. In questo campo di ricerche le deduzioni vaghe, approssimative, imprecise, fondate sopra analogie indefinibili sono di nessun valore e quindi senz'altro da ripudiare. Solo la potenza magica del calcolo ci permette di uscire con sicurezza dal limitato campo del direttamente misurabile o sensibile, e di penetrare nei campi celesti o in quelli intermolecolari. Solo la potenza infallibile del calcolo ci permette, nello studio dei fenomeni celesti, di trar conclusioni sicure intorno ad epoche immensamente da noi lontane, sieno passate, sieno future.

L'ideale a cui aspira la filosofia naturale è far della fisica un ramo di matematica applicata.

Il voler evitare l'uso delle matematiche nella fisica espone questa scienza ad un pericolo gravissimo, quello cioè di lasciarla degenerare nella quasi-scienza o « scienza

popolare ». La scienza cosiddetta popolare è assai dannosa alla gioventù; giacchè essa, oltre al non aver utilità alcuna per il progresso scientifico e per le possibili applicazioni della scienza vera, tende a creare ne' suoi adoratori illusioni e vanità, cioè, a far credere di sapere quello che effettivamente è ignorato. A questo proposito rammenterò una vivacissima esortazione, che un valente scienziato scozzese, il signor Tait, professore di fisica a Edimburgo, rivolgeva a' suoi uditori in una pubblica conferenza: « Schivate la scienza popolare, essa è tanto più pernicioso quanto più pretenziosi son gli ignoranti, che la diffondono ». Da parte mia soggiungerò: nella scienza chi ha cognizioni salde, profonde in un campo anche ristretto possiede una vera forza e all'uopo sa giovarsene; chi invece ha solo cognizioni superficiali, anche molto estese ed appariscenti, possiede nulla, anzi spesso ha in sè un elemento di debolezza, che lo spinge alla vanità.

Dall'Università, dal focolare della scienza vera, la scienza popolare dev'essere assolutamente bandita. Il compito dell'Università è di educare la gioventù ai metodi scientifici rigorosi: qui le difficoltà della scienza, le fatiche che essa costa, lungi dall'essere tenute nascoste, voglion essere additate agli ingegni giovani e animosi, e questi devono trovarvi incoraggiamento, guida, indirizzo a superarle. L'istruzione universitaria ha la missione di portare la giovane generazione di studiosi ai confini della



scienza, o quanto meno di indirizzarvela, affinché forze nuove e più giovani si rivolgano alla conquista del vero, cominciando là appunto, dove le generazioni precedenti sono arrivate esauste di forze. Soltanto in queste circostanze è possibile il progresso scientifico. E per rispondere alla loro nobile missione gli insegnamenti universitarii devon essere i più elevati, i più estesi possibili.

Ho detto tutto il male possibile della scienza popolare; per ispirito di equità convien ora che ne dica quel po' di bene, che conscienziosamente se ne può dire.

La scienza popolare va inesorabilmente combattuta quand'essa tenta penetrare nel santuario della scienza vera e a soppiantarvela; ma fin tanto che essa si propone unicamente di appagare la curiosità scientifica di persone, le quali, non aspirando ad impossessarsi della scienza, nè atteggiandosi a scienziati, pur desiderano aver notizia dei progressi scientifici, ha uno scopo commendevole.

Il diffondere in più larga cerchia le nozioni scientifiche, sia pure in modo superficiale ed incompleto, può talora riuscire indirettamente vantaggioso; giacchè può attrarre alla vera scienza gl'ingegni più intraprendenti, che per lor natural vigoria non sanno accontentarsi di cognizioni di sola appariscenza.

---

Signori! Chiunque conosca quali difficoltà si incontrano nel trovare procedimenti matematici atti a descri-

vere e a prevedere esattamente i fenomeni naturali, è in grado di apprezzare l'importanza dei perfezionamenti nelle cognizioni matematiche, e quindi di pregiare debitamente gli studi delle matematiche astratte. Ma l'alleanza fra le scienze fisiche e le matematiche non ha soltanto la sua ragione d'essere negli aiuti, che il fisico ritrae dalle matematiche.

Lo studio matematico dei fenomeni naturali ha a sua volta contribuito e contribuisce largamente al progresso delle matematiche astratte. Parecchie importanti dottrine di matematica pura traggono origine e perfezionamenti dall'applicazione delle matematiche a questioni di fisica. A questo riguardo stimo inutile far citazioni; giacchè queste riuscirebbero superflue per i matematici e tediose per tutti gli altri. Del resto sembrami chiaro, anche a chi non sia provetto nelle discipline matematiche, come la conoscenza delle leggi, alle quali un fenomeno obbedisce, getti luce sulla risoluzione del problema matematico, cui esso dà luogo, e come per conseguenza la matematica possa ritrar aiuto dalla fisica.

L'insegnamento delle scienze matematiche nelle nostre Università ha il duplice scopo di promuovere lo studio delle matematiche astratte per sè stesse, e di preparare il necessario sussidio alla fisica.

L'insegnamento della parte fondamentale della fisica è compito del corso universitario di fisica sperimentale; ma il campo della fisica va naturalmente molto

al di là di quel complesso di cognizioni generali, che formano l'oggetto di questo corso.

La meccanica teorica; la meccanica applicata alle macchine, all'idraulica, alla dottrina della resistenza dei solidi; la termodinamica; l'elettro-tecnica, ecc. sono altrettanti rami speciali della fisica. Lo studio di tutti questi rami speciali esige un ricco corredo di cognizioni matematiche.

Nelle nostre Università, dove la Facoltà di scienze è completa, l'insegnamento delle matematiche viene impartito in due biennii: il primo, per così dire, preparatorio e comune a tutti gli studenti della sezione fisico-matematica, il secondo speciale a quella ristretta schiera di giovani, che aspirano alla laurea dottorale di matematica o di fisica.

Signori! Permettetemi che io lasci momentaneamente il filo del mio discorso e prendendo occasione dall'aver nominato i giovani, che aspirano alle lauree di matematica e fisica, rivolga una calda parola d'incoraggiamento in genere a tutti quei giovani egregi, i quali all'Università coltivano lettere o scienze per dedicarsi all'insegnamento. Il numero di tali giovani è relativamente poco considerevole e questo fa sì che men frequentemente si parli di loro. Eppure, o Signori, la Società si aspetta da essi i futuri campioni del sapere! Forse alcuni fra quelli, che qui m'ascoltano, sono destinati in breve volgere d'anni ad attirare a sé gli sguardi dei dotti!

Nessuno ignora quanto la loro carriera sia faticosa, modesta, poco appariscente e poco remuneratrice. Essi meritano davvero, non solo considerazione e cure particolari, ma ben anco il più vivo incoraggiamento!

La grande maggioranza de' giovani, che accorrono all'Università per istudiarvi le matematiche, non si propone di dedicarsi alla scienza pura, ma aspira all'ingegneria. In questi giovani la Società ripone legittimamente molte speranze di cose grandi e, soprattutto, utili. Noi ci aspettiamo da essi novelli costruttori di palazzi, ponti, ferrovie; inventori e perfezionatori di macchine, di procedimenti industriali.....

Allo studio dell'ingegneria gli insegnamenti matematici del primo biennio universitario danno nutrimento vitale, e non soltanto per quelle applicazioni dirette, che le matematiche hanno nell'arte della misura, ma principalmente perchè esse costituiscono la base necessaria di tutte le applicazioni tecniche della fisica.

È missione dell'ingegnere di trar partito dalle varie specie di materia e di energia, che la natura offre, rivolgendole all'utile e al comodo dell'uomo civile. L'ingegnere nell'esercizio della sua professione deve quindi possedere cognizione sicura di leggi naturali e trovarsi in grado di prevederne col calcolo le conseguenze. La fisica e la matematica adunque danno sangue, vita all'ingegneria.

È errore grossolano il credere che l'empirismo, la

pratica come volgarmente si dice, possa tener luogo delle cognizioni teoriche. La pratica delle professioni non fa altro che accrescere l'utilità e il valore delle cognizioni teoriche; e però un tecnico sarà di tanto più abile, quanto più estesi e profondi saranno stati i suoi studi nelle scienze matematiche e fisiche.

Mi rimane a parlarvi del coordinamento degli studi matematici nelle nostre Università. In questo mi propongo di essere brevissimo, malgrado l'ampiezza dell'argomento e le non poche osservazioni, cui esso dà naturalmente luogo, e che sarà bene non tacere tutte quante.

L'insegnamento elementare delle matematiche, quale vien impartito nelle nostre scuole secondarie, abbraccia, come ognuno sa, due rami: l'algebra e la geometria. Questi due rami di studio trovano continuazione all'Università nei corsi di *analisi algebrica* e di *geometria proiettiva* del primo anno della Facoltà matematica.

Concedetemi che io mi soffermi alquanto a parlarvi della geometria proiettiva.

L'insegnamento della geometria proiettiva è di istituzione recente e, siccome esso risponde ad un vero bisogno scientifico e didattico, ha sempre dato e continua a dare ottimi frutti. Tale insegnamento riesce di grandissima utilità non soltanto per ulteriori insegnamenti, quali son

quelli della geometria descrittiva e della statica grafica, ma ben anco per sè medesimo; giacchè esso arricchisce le cognizioni dei giovani in un ramo fondamentale della geometria pura, ed è in sommo grado efficace ad addestrarli nei ragionamenti geometrici.

La istituzione di questo insegnamento non è passata senza incontrare la solita obiezione di scarsa utilità tecnica da parte dei cosiddetti pratici, e non infrequentemente anche oggidi l'obiezione vien ripetuta.

A questi obiettori conviene rispondere che la larghezza delle cognizioni matematiche, e l'abitudine al ragionamento rigoroso, che lo studio delle matematiche infonde, sono appunto le doti, le quali danno abilità e sicurezza nel risolvere problemi tecnici. Il tecnico, ricco di sole cognizioni empiriche, ad ogni nuovo problema pratico si troverebbe di fronte a difficoltà, per lui insormontabili.

Questi obiettori si possono opportunamente assimilare a quel filosofo greco, che derideva le ricerche di Archimede sull'ellisse, quali trastulli privi di qualsiasi utilità. Quanto imprevidente è negli studi questa limitazione a ciò che apparisce momentaneamente utile! Le derise ricerche di Archimede dovevano essere il fondamento geometrico delle più grandi scoperte astronomiche! Keplero, ben a ragione osservava Laplace, non avrebbe giammai scoperte le sue celeberrime leggi, se le speculazioni astratte degli antichi geometri greci non gli avessero aperta la via.

L'analisi algebrica e la geometria si trovano collegate in un altro insegnamento fondamentale del primo anno universitario, nel corso cioè di *geometria analitica*. È veramente da deplorarsi che in parecchie Università, fra le quali pur troppo anche la nostra, gl'insegnamenti dell'algebra e della geometria analitica si trovino affidati ad un solo professore. L'estensione e l'importanza che in oggi queste materie hanno acquistato, e soprattutto la insufficiente preparazione, che di regola i giovani portano seco dalle scuole secondarie, danno all'insegnante un compito gravissimo e gli tolgono quasi sempre la possibilità di addestrare convenientemente i giovani nella risoluzione di particolari problemi. Non è il caso che io mi arresti a dimostrarvi come a rendere efficaci gli insegnamenti delle matematiche in genere, sia sommaramente utile, anzi direi quasi indispensabile, esercitare l'allievo nella risoluzione di questioni facili ed opportunamente coordinate; e quindi, comè la mancanza di simili esercitazioni costituisca una grave deficienza didattica, a cui ben di rado l'allievo vuole o sa di propria iniziativa portar rimedio.

In molte Università si sopperisce a questa deficienza incaricando degli esercizi e delle ripetizioni un apposito assistente. Il rimedio è ottimo e, dove lo si applica a dovere, fa continuamente buona prova.

La istituzione di appositi corsi di esercizi a beneficio degli insegnamenti fondamentali di matematica è

cosa vivamente desiderata anche nel nostro Ateneo, ma invano. Questa istituzione presenta un altro vantaggio, il quale, sebbene indiretto e secondario, pur non merita di essere perduto di vista, specie in quelle Università ove, come nella nostra, i giovani possano conseguire la laurea dottorale di matematica. Tal vantaggio consiste nel poter annualmente affidare i detti corsi d'esercizi ai migliori fra i giovani laureati, incoraggiando così i più volenterosi, e porgendo loro occasione e mezzo di perseverare nell'aspra via degli studi.

Nel secondo anno universitario l'analisi algebrica ha la sua continuazione nel corso di *analisi infinitesimale*, nel quale pure la geometria analitica trova ulteriori svolgimenti.

La geometria proiettiva trova invece il suo naturale complemento e le sue applicazioni nel corso di *geometria descrittiva*.

I giovani, che aspirano all'ingegneria, col primo biennio hanno compiuta la parte puramente teorica dei loro studi. Conseguita la licenza del primo biennio di matematica, essi fanno passaggio alle « Scuole di applicazione per gli ingegneri ». Sarebbe follia il pensare che dopo due anni di studi universitari i nostri giovani dovessero essere matematici provetti. Pur essendo enormemente lontani dal possedere tutto lo scibile matematico, se il biennio è stato impiegato a dovere, i giovani alunni della Facoltà di scienze, che aspirano all'ingegneria,

saranno in grado di dedicarsi con frutto allo studio di quei particolari rami delle matematiche applicate, che costituiscono la scienza dell'ingegnere.

Per queste applicazioni ha eccezionale importanza l'analisi infinitesimale. È dessa che ci mette in grado di tener dietro con continuità all'andamento de' fenomeni naturali e di dedurre dalle leggi elementari le leggi più complesse. Senza cognizioni estese e ben fondate di calcolo infinitesimale è impossibile studiare la meccanica, la fisica industriale, l'idraulica, ecc. Eppure, o Signori, non è raro udire i cosiddetti pratici sentenziare: il calcolo differenziale e l'integrale a nulla servono nella pratica!

Per logica necessità ai critici di tal conio devon sembrare egualmente inutili, probabilmente perchè da essi ignorate: la meccanica teorica, e la meccanica applicata alle macchine, all'idraulica, alla resistenza delle costruzioni; la termodinamica, ecc. Simili irragionevoli censure al nostro coordinamento degli studi, propalandosi fra i giovani, diventano molto perniciose; giacchè esse, non foss'altro, tendono a provocare e giustificare la pigrizia, e per questa sola ragione meritano d'essere vigorosamente combattute.

La Facoltà di scienze del nostro Ateneo, chiamata a novella vita dalla provvida legge di pareggiamento del

13 Dicembre 1885, possiede ormai tutti gl'insegnamenti, che ne costituiscono il secondo biennio normale, e felicemente anche quelli costituenti il primo anno della «Scuola di applicazione per gli ingegneri».

Non parrà quindi fuor di luogo che io vi parli anche degli insegnamenti matematici del secondo biennio.

Il secondo biennio universitario offre agli studiosi due nuovi insegnamenti di matematiche pure, e cioè, i corsi di *analisi superiore* e di *geometria superiore*, ai quali s'iscrivono con una certa libertà, mal a proposito concessa dal regolamento, gli aspiranti alle lauree di matematica e di fisica.

Tutti gli altri insegnamenti matematici del secondo biennio non concernono, a rigor di termini, le matematiche astratte, ma applicazioni delle matematiche. Tuttavia essi fanno parte sostanziale dell'istruzione matematica superiore; imperocchè contribuiscono in massimo grado a perfezionare e ad accrescere le cognizioni matematiche dei giovani.

Ho già detto altra volta essere ideale della «fisica teorica» il far di questa scienza un ramo delle matematiche applicate. Quest'ideale è stato raggiunto, nel modo più felice e completo, in quella parte della fisica, che studia le leggi dell'equilibrio e del movimento. La scoperta delle leggi elementari della meccanica, iniziata da Galileo e compiuta da Newton, e i progressi delle scienze matematiche ci mettono oggidi in grado di ri-

solvere teoricamente una infinità di questioni, anche complicatissime, quali son quelle del moto dei proietti, degli astri, dei fluidi....

L'insegnamento delle leggi elementari della meccanica e, soprattutto, delle loro più importanti conseguenze è lo scopo del corso universitario di *meccanica razionale*.

Anche in altre parti della fisica, come la dottrina dell'elasticità, quella della propagazione del calore, l'elettrostatica, il magnetismo, ecc., la fisica teorica ha conseguito il suo ideale. L'insieme di tutte queste applicazioni delle matematiche allo studio dei fenomeni naturali costituisce la « *fisica matematica* », e all'insegnamento di essa è destinato un apposito corso del secondo biennio universitario.

In taluna fra le maggiori Università è istituita una cattedra, la quale nel suo scopo ha la più stretta affinità con quella di fisica matematica, cioè la cattedra di *meccanica superiore*.

Compito dell'insegnamento della meccanica superiore è di completare e perfezionare le cognizioni, che i giovani hanno acquistate nella meccanica razionale, e di applicarle allo studio della meccanica celeste o di qualche particolare ramo di fisica teorica.

In genere, ne' corsi superiori di matematiche pure e applicate, l'insegnante ha una grande libertà nella scelta degli argomenti, ed è bene che se ne valga per mutare d'anno in anno le materie insegnate. Questo sistema

è senza dubbio molto faticoso per l'insegnante; ma in compenso riesce sommamente utile a quei giovani, i quali non limitano la loro opera scolastica a quanto è di rigore voluto dal regolamento, ma spinti dall'amor della scienza profitano delle lezioni di più anni.

Nel nostro Ateneo fin dall'epoca del pareggiamento si era progettata la istituzione di un corso di meccanica superiore, ma circostanze indipendenti dal buon volere di tutti hanno fin qui impedito l'attuazione di quel progetto.

A completare la mia rassegna vi debbo nominare un altro insegnamento della Facoltà di scienze, l'indole del quale è quasi esclusivamente matematica. Voglio dire l'insegnamento della « *geodesia teoretica* », della scienza cioè, che si propone lo studio della forma e delle dimensioni del nostro pianeta.

Sarebbe sotto ogni aspetto desiderabile che all'Università i laureandi in matematica e in fisica, volendolo, potessero coltivare « *l'astronomia* »; ma la istituzione di una cattedra d'astronomia è privilegio riservato di necessità ai pochi Atenei, che posseggono un osservatorio astronomico e pur troppo l'Ateneo genovese non è fra questi. Mi affretto però a soggiungere che il male non è nè così grave, nè assolutamente irrimediabile, come lo si giudicherebbe a primo aspetto; imperocchè al desiderio di cognizioni astronomiche può in parte soddisfare il corso di geodesia, nel quale ben spesso, e a proposito,

si fanno rientrare le prime nozioni sull'astronomia sferica, ed in parte il corso di meccanica superiore, quando lo si destini allo studio della meccanica celeste.

Gli insegnamenti superiori delle matematiche pure e applicate non mirano semplicemente ad accrescere le cognizioni dei giovani nei singoli rami di scienza, ma hanno e devono avere uno scopo ancor più elevato, quello cioè di preparare e possibilmente di iniziare i giovani alla ricerca scientifica. Non tutti i giovani, che conseguono le lauree in fisica e matematica, limitano le loro aspirazioni all'insegnamento nelle scuole secondarie; alcuni d'ingegno più robusto e attivo aspirano a salir più alto: aspirano all'insegnamento superiore. Queste nobili e benefiche aspirazioni devono dall'Università ritrarre il primo alimento: gli insegnamenti universitarii devono somministrare la base e il necessario indirizzo a chi tenta i primi passi nella vita scientifica.

---

Signori! Chi ama e seriamente coltiva gli studi si trova inevitabilmente portato a concentrare tutta l'attività del proprio ingegno attorno a una ristretta famiglia di discipline, che egli naturalmente predilige; ma questa necessaria preferenza non gl'impedisce punto di apprezzare giustamente tutte le altre discipline e di desiderarne vivamente il progresso. Per il progresso della scienza e l'onore del nostro paese noi dobbiamo adunque desiderare,

anzi volere, che agli insegnamenti delle matematiche nelle nostre Università si apportino tutti quei maggiori perfezionamenti, ai quali è ragionevole aspirare.

A promuovere efficacemente gli studi occorrono senza dubbio istituti di istruzione dotati di buoni mezzi d'insegnamento; ma questi son ben lungi dal guarentirci il successo. Noi dobbiamo principalmente fondare le nostre legittime speranze di un avvenire glorioso per lettere e scienze sulla gioventù studiosa, che ogni anno accorre alle nostre Università.

A voi dunque, Giovani egregi, spetta di realizzare queste speranze, a voi tocca corrispondere alla fiducia e alle cure dei vostri insegnanti.

La via sicura per giungere alla meta è aperta e nota ad ognuno: *Studiate con perseveranza e non la smarrirete.*

---