

R. ISTITUTO TECNICO COMMERCIALE E PER GEOMETRI - SALERNO

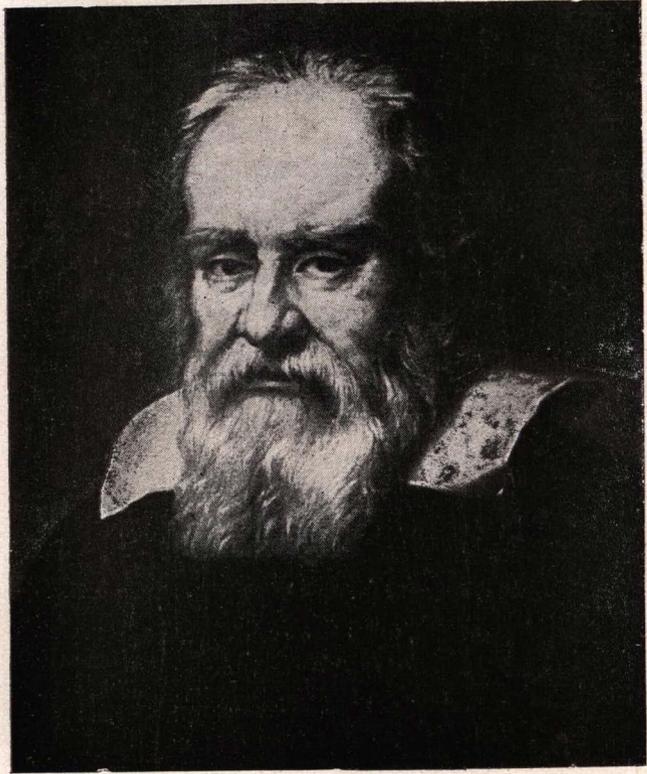
MATTEO DI LEO

GALILEO E L'EVOLUZIONE DEL METODO

Presentazione del Preside Dott. G. BELLEZZA

Conferenza tenuta il 15 marzo 1942 - XX nell'aula magna
dell'Istituto per la celebrazione del III centenario della
morte di Galileo.





R. ISTITUTO TECNICO COMMERCIALE E PER GEOMETRI - SALERNO

MATTEO DI LEO

GALILEO E L'EVOLUZIONE DEL METODO

Presentazione del Preside Dott. G. BELLEZZA

ATTUALITÀ ATTUALITÀ

Conferenza tenuta il 15 marzo 1942 - XX nell'aula magna
dell'Istituto per la celebrazione del III centenario della
morte di Galileo.

LINOTIPOGRAFIA F.LLI DI GIACOMO - SALERNO - ANNO XX

PROPRIETÀ RISERVATA

Le illustrazioni sono state ricavate dalla rivista «Sapere» per gentile concessione della Casa Editrice Hoepli.

Anche le illustrazioni proiettate durante la conferenza sono state prese dalla stessa rivista.

ALLA MEMORIA DI MIA MADRE

PRESENTAZIONE

Fra le attività della scuola in questo anno XX, risplendente di luce eroica per la Patria Nostra, era segnata la Celebrazione di uno di quei Grandi Italiani che hanno lasciato orme indelebili della loro personalità, nel campo scientifico e filosofico ed hanno apportato un contributo decisivo al progresso della civiltà.

Galileo Galilei, nel III centenario della sua morte, per disposizioni del Ministero dell'Educazione Nazionale, doveva essere degnamente ricordato alla gioventù studiosa, mettendo in evidenza non solo il fisico, il matematico, l'astronomo, l'ingegnere, lo scrittore, ma soprattutto il pensatore, il filosofo, colui che seppe, con la sua intelligenza illuminata, impostare "un metodo", per lo studio dei fenomeni della natura e dal quale trasse origine quella scienza nuova che doveva irradiare di tanta luce un vasto campo dello scibile umano.

Affidai questo compito non lieve, ma anche promettente, al Prof. Matteo Di Leo, conoscendo la sua tempra di studioso, il suo valore e la sua passione per le scienze esatte.

Ed egli lo ha assolto fedelmente, facendo rivivere nel suo discorso, denso di erudizione, la nobile esistenza del Grande Pisano, soprattutto nella mirabile fatica delle ricerche e delle scoperte, a Pisa, a Padova, a Venezia, a Firenze, a Roma, ma anche nella sua travagliata vita, per i dolori che gli cagionarono il suo

amore per la verità ed il suo ardimento nell'affermarla con audacia e sicurezza.

L'Istituto, grato a questo docente che ha saputo apportare un valido contributo al suo elevamento intellettuale e spirituale, ha deciso di far pubblicare il discorso del Prof. Di Leo, sicuro di arricchire la Bibliografia Galileiana di uno studio sintetico, ma prezioso, e dare inizio così ad una collezione di monografie dei camerati professori che col loro sapere e con la loro operosità ne accrescono lustro e decoro.

Salerno, 15 marzo 1942 - XX

IL PRESIDE

DOTT. GIULIANO BELLEZZA

GALILEO E L'EVOLUZIONE DEL METODO

Tutti gli animali, per necessità vitali, devono soddisfare determinati bisogni materiali e spirituali; però questi ultimi sono essenzialmente sentiti dagli uomini.

Per soddisfare i detti bisogni occorrono determinati beni; però mentre gli uomini sono ormai in condizioni di procurarsi tali beni trasformando opportunamente la materia prima, gli animali devono contentarsi dei beni che trovano allo stato naturale o di quelli che l'uomo prepara espressamente per essi.

Questa differenza è dovuta al fatto che l'uomo è l'unico animale dotato di ragione; ed è proprio la ragione che gli ha permesso di raggiungere l'attuale grado di civiltà, mentre gli altri animali sono restati quasi allo stato primitivo.

Se la necessità di procurare i beni ha spinto l'uomo a rendersi conto dei fenomeni cui assiste quotidianamente, è la ragione che gli ha permesso di determinare, per gran parte di essi, cause ed effetti, mettendolo in condizione di piegarli al proprio volere.

I nostri antenati, animati da potenti passioni, hanno studiato i fenomeni con un senso di meraviglia e di sgomento dinanzi alla Divinità ed alla Natura.

Ecco perchè, spesso, si hanno forme ingenuie di ilozoismo, di panteismo, di culti magici e superstiziosi.

Le conoscenze dell' uomo primitivo si susseguono caoticamente e le singole scoperte raramente sono collegate fra di loro in modo da formare un tutto organico.

Per la mancanza di un metodo di indagine i millenni trascorrono senza che le conquiste umane si concretizzino.

Per incominciare ad avere larvate forme di progresso bisogna giungere all'epoca in cui le prime razze si stabiliscono in determinati territori.

Però la vera elaborazione della civiltà mondiale era riservata alla razza bianca e precisamente a quel fecondo ramo della razza ariana che, spinto dalla pressione demografica, si estese sul Mediterraneo scacciando e distruggendo le preesistenti razze turaniche.

La razza ariana ha avuto questo privilegio perchè il coraggio, la naturalezza di sentimento, la spontanea vivacità di fantasia e l' insuperato senso di giustizia e di armonia sono i caratteri che la distinguono dalle altre razze.

In verità è il ramo ellenico che, giunto in Europa non più tardi del 3° millennio a. C., cominciò ad elaborare quel tipo di civiltà che doveva eternarsi nella storia.

Ma anche agli elleni mancò un metodo; ecco perchè si giunse al 4° secolo a. C. senza che il sapere umano avesse raggiunto lo sviluppo che bisognava aspettarsi dopo oltre due millenni di studi e di ricerche.

Solo la matematica, specialmente con Euclide, comincia ad avere un assetto definitivo; ma le altre scienze sono ancora bambine.

Aristotile, nel 326 a. C., istituisce una scuola, presso il tempio di Apollo Liceo, dove insegna passeggiando all' ombra degli alberi: nasce così la scuola peripatetica.

Aristotile dà agli elleni un metodo sicuro di ricerche

ed il sapere umano, nel giro di pochi decenni, fa passi da gigante.

Ma, pur cominciandosi a delineare le varie specializzazioni, il sapiente abbraccia ancora tutti i rami dello scibile e ciò prova il limitato sviluppo dei singoli rami.

La logica aristotelica si basa sul principio di identità, sul principio di contraddizione e sul principio del terzo escluso.

Aristotile, che considera l'induzione come semplice emunerazione (*enumeratio perfecta*) si avvale essenzialmente del metodo deduttivo; ed i peripatetici, che calcano ciecamente le orme del sommo greco, respingono ogni altro mezzo d'indagine.

Mentre Aristotile, in Atene, si è servito quasi esclusivamente del metodo deduttivo anche nelle scienze fisiche, Archimede, in Siracusa, è il primo a portare la fisica su basi sperimentali e matematiche.

Nel 146 a. C. Roma, per opera del Console Mumio, completa la conquista della Grecia; quindi la civiltà ellenica passa ai romani che la diffondono con il loro caratteristico senso di realtà e di giustizia.

Nel secolo XV, dopo quasi due millenni, troviamo la scienza quasi allo stato aristotelico; ben poco vi avevano aggiunto gli arabi (se si eccettua il progresso dell'astronomia) e meno ancora i peripatetici del medio-evo; eppure questi ultimi avevano ripreso le concezioni aristoteliche e tolomaiche sotto gli auspici della Chiesa, la quale aveva accettato tali concezioni secondo l'interpretazione di S Tommaso, « **l'Angelo della Scuola** ».

Quale la causa di questo arresto nel progresso? Forse il disordine del medio evo?

No! La vera causa è « **l'insufficienza del metodo deduttivo** »; il quale se è vero che porta a conclusioni esatte (come dimostrò Aristotile) è anche vero

(come poi sosterrà Galileo) che nulla aggiunge a ciò che è contenuto nelle premesse e che si ha un completo disastro quando queste sono errate.

Chi per primo, dopo Archimede, constatò l'insufficienza del metodo deduttivo fu Leonardo: lo spirito più universale del glorioso Rinascimento italiano.

Egli sostenne il metodo sperimentale e l'interpretazione dei risultati mediante la matematica; sostenne anche che questa è particolarmente necessaria in meccanica: « **il Paradiso della Matematica** ».

Però chi trattò a fondo la questione del metodo fu **GALILEO GALILEI**: l'« **Archimede toscano** ».

Nato a Pisa, il 15 febbraio 1564, da Vincenzo, nobile decaduto che sosteneva la famiglia dando lezioni di liuto ed esercitando la mercatura, e da Giulia Ammanati, anch'essa nobile decaduta, aveva ereditato l'intelligenza del padre e l'energia della madre.

Galileo studiò in Firenze logica ed umanistica dal 1575 al 1577; nel 1578 vestì l'abito di novizio nel Monastero di S. Maria in Vallombrosa; ma il padre, desiderando di essere aiutato nel sostegno della numerosa famiglia, lo convinse ad abbandonare il saio ed a studiare medicina.

Quindi Galileo fu immatricolato allo studio di Pisa quale « **artista** ».

Così Galileo (che si era formato nell'ambiente fiorentino dove il sapere, alimentato dal soffio rinnovatore di Leonardo, era fatto di concreta esperienza e di dottrina tecnicamente provata dalla libera discussione, in un volgare agile e vaporoso, nelle botteghe d'arte, nelle vie e nelle piazze) un bel giorno si trovò in un'aula dello studio di Pisa dove, dalla cattedra, un tronfio pro-

fessore (che si ritiene un grande uomo perchè sa a memoria Aristotile) ripete « *ad litteram* » le parole dei classici testi; il saccente tiene a sinistra la metafisica (ormai tradotta in latino) quasi a testimoniare che egli ripete precisamente quanto ha detto l'illustre filosofo.

Gli alunni, muti, accettano supinamente quanto, a torto od a ragione, Aristotile dice per bocca del suo banditore e nessuno osa avanzare dubbi o chiedere spiegazioni: l'« *ipse dixit* », imperando tirannicamente, tiene sotto il suo soffocante giogo alunni e maestri.

Per meglio caratterizzare questo ambiente mi piace ricordare il seguente aneddoto, reamente accaduto in Padova e riportato da Galileo nel « **Dialogo sui massimi sistemi** »: « *Mi trovai un giorno in casa un medico molto stimato in Venezia, dove alcuni per loro studio, ed altri per curiosità convenivano tal volta a veder qualche taglio di notomia per mano di uno veramente non men dotto che diligente e pratico notomista. Ed accadde quel giorno che si andava cercando l'origine e nascimento de i nervi, sopra di che è famosa controversia tra i medici Galenisti ed i Peripatetici; e mostrando il notomista come, partendosi dal cervello e passando per la nuca, il grandissimo ceppo de i nervi si andava poi distendendo per la spinale e diramandosi per tutto il corpo, e che solo un filo sottilissimo come il refe arrivava al cuore, voltosi ad un gentiluomo ch'egli conosceva per filosofo peripatetico, e per la presenza del quale egli aveva con straordinaria diligenza scoperto e mostrato il tutto, gli domandò s'ei restava ben pago e sicuro, l'origine de i nervi venir dal cervello e non dal cuore; al quale il filosofo, dopo essere stato alquanto sopra di sè, rispose: Voi mi avete fatto vedere questa cosa talmente aperta e sensata che quando il testo d'Aristotile non fusse in contrario, che apertamente dice i nervi nascer dal cuore, bisognerebbe per forza confessarla per vera ».*

Lo spirito indagatore di Galileo non è compreso

nè dai maestri nè dai condiscipoli: tutti lo dicono « **spirito di contraddizione** »; e quando Galileo, insoddisfatto e degli uomini e del luogo, marina la scuola, lo studio di Pisa vive un'atmosfera più tranquilla perchè si sente liberato dallo spirito critico di Galileo: forse solo la statua di Aristotile mostra il suo vivo disappunto per l'assenza dell'unica persona che potrebbe comprenderlo

In una di queste giornate di libero respiro per lo studio, Galileo entrò nel Duomo ed osservò la famosa lampada che gli permise di scoprire le leggi del pendolo.

Dopo tre anni Galileo torna a Firenze ed è un sollievo tanto per lui quanto per lo studio di Pisa.

Avendo incominciato a seguire i corsi di filosofia (che comprendeva anche la matematica), non volle più saperne dei corsi di medicina e se è vero che lo studio di Pisa non gli conferì alcun titolo accademico, è pur vero che in quello studio cominciò a sentire la gioia di combattere un gran numero di nemici, quali si dimostrarono tutti i peripatetici messi insieme; anche per Galileo è il caso di dire: « **Molti nemici, molto onore** ».

Tornato a Firenze studia con ardore matematica e meccanica guidato da Ostilio Ricci, che ebbe per lui particolare ammirazione.

La stima del Ricci raggiunse il « **Non plus ultra** » quando Galileo gli mostrò il disegno della « **Bilancetta** » (la bilancia idrostatica), che aveva inventato seguendo le leggi di Archimede.

Grazie al Ricci entra in corrispondenza col Marchese Guidobaldo del Montè e col Padre Cristoforo Flavio.

Ma il pane della scienza se soddisfa lo spirito non sostiene il corpo; quindi il problema di guadagnare per vivere si presenta, nella sua cruda realtà, anche per Galileo.

Per mezzo di Ostilio Ricci ottiene delle lezioni private ed una lettura pubblica di matematica a Siena.

Nel 1587 va a Roma sperando di ottenere qualche lettura pubblica a mezzo di Padre Flavio, ma ritorna a Firenze più forte di spirito e... senza un quattrino.

Tenta di ottenere la cattedra di Padova, lasciata vacante dopo la morte di Maletti, ma non ci riesce perchè la Repubblica di Venezia ha deciso di lasciarla libera in omaggio allo scomparso.

Verso la fine dello stesso anno tentò di ottenere a Bologna la « **Cathedra pomeridiana** », lasciata libera dopo la morte di Ignazio Danti, ma la cattedra fu assegnata al suo competitore Antonio Magini, che allora era considerato il più valente astronomo italiano.

In questo tentativo fu sostenuto dal Vescovo di Tarso, Ascanio Piccolomini; il quale, in quella occasione, scrisse al Senatore Dell'Armi la seguente lettera, da cui risulta evidente la grande stima che, ancor giovinetto, si era conquistata Galileo:

« Messer Galileo, nobile fiorentino, giovane di anni ventisei (1) incirca è istruttitissimo in tutte le scienze matematiche, ed è allievo di M. Ostilio Ricci, uomo segnalatissimo e provisionato del Granduca Francesco di felice memoria, del quale ci sono fedi in commendazioni del valore di questo giovane. Fu condotto alla lettura pubblica di matematica in Siena: S'è esercitato assai privatamente, ed ha letto a molti gentiluomini in Firenze e in Siena. È di grandissimo giudizio in questo ed in molte altre cose nelle quali ha posto studio, come in particolare nell' Umanità e nella Filosofia ed in altre belle qualità. Al presente domanda e desidera la lettura di matematica in questa città: offerendosi prontamente a concorrere nel merito con qual

(1) In verità Galileo a quell'epoca aveva ventitré anni.

« si voglia altro di questa professione in qualunque modo
« bisognerà ».

È del 1589 l'episodio che per poco non costò la vita di Galileo: Giambattista Ricasoli, improvvisamente impazzito, fuggì di casa e, in compagnia di amici, si recò, senza meta, in diverse città d'Italia. Galileo, che insegnava privatamente matematica dai Ricasoli, tu pregato di accompagnare il fuggitivo e questi, a Torricella, per poco non l'ammazzò con una archibugiata sparata per burla.

Svaniti i tentativi di Padova e di Bologna, i fratelli del Monte ottengono, da Ferdinando I dei Medici, l'istituzione di una cattedra di matematica allo studio di Pisa e l'assegnazione della stessa a Galileo; cioè a quel giovane senza laurea, ex-studente di cattiva fama che aveva disertato i corsi, litigato coi professori e cominciato a sostenere le cose più insensate (per i peripatetici era insensata ogni cosa contraria a quanto asseriva Aristotile).

Ecco come i professoroni di Pisa, pur temendo per il testo di Aristotile, per non opporsi alla volontà del Governo, dovettero accettare come collega quello scapestrato che, tre anni prima, aveva messo a soqquadro il peripatetico ambiente pisano. Ed in sul finire del 1589, quando Galileo prese possesso della cattedra con l'annuo stipendio di sessanta scudi, l'unico che l'accolse con cordiale sorriso fu Jacopo Mazzoni, il quale, facendo quasi eccezione alla regola, calcava le orme di Pitagora; però è da credere che anche quella tale statua di Aristotile abbia tentato di manifestare la sua gioia.

Il timore dei peripatetici divenne subito realtà: Galileo cominciò ben presto a demolire le basi della meccanica aristotelica. In quei tre anni che insegnò a Pisa dimostrò falsa la distinzione tra corpi pesanti e corpi leggeri, nel senso che quelli tendono a muoversi verso

la Terra e questi verso l'alto ed asserì invece che tutti i corpi tendono a cadere per terra e che se ciò non si verifica la causa bisogna cercarla nel mezzo; dimostrò la proporzionalità tra forza ed accelerazione; demolì il principio secondo il quale un corpo che si muove di moto violento è mantenuto in moto dall'aria che corre ad occupare il vuoto lasciato dal corpo stesso; e quando Galileo si permise lasciar cadere pubblicamente, dalla torre pendente, alcune palle, abbattendo il principio secondo il quale la velocità di caduta dei corpi è proporzionale al loro peso, i colleghi peripatetici gridarono al sacrilegio.

All'imponente massa di nemici si aggiunse Giovanni dei Medici: questi aveva chiesto, al Granduca di Toscana, di far costruire una macchina, della quale mostrava un modellino funzionante, capace, secondo lui, di pulire il fondo dei fiumi; ma il Granduca non volle saperne perchè Galileo, espressamente invitato, aveva dichiarato che, sebbene il modello funzionasse, la macchina normale non sarebbe servita a nulla a causa della posizione di certi secchi.

L'ira di Giovanni esplose e Galileo comprese che si era creato un temibile nemico.

In seguito ad insistenze di Giovanni la macchina fu costruita e la diagnosi di Galileo fu confermata: la macchina non serviva!

Il Granduca dimostrò apertamente il suo disappunto e Giovanni cominciò ad inveire contro Galileo: non mancarono calunnie, racconti di storie raccapriccianti e lettere ai potenti di Pisa ed ai professori del Consiglio Universitario.

Gli studenti irrispettosi (è notorio che gli studenti profittano sempre dei litigi tra professori), i colleghi ostili, i peripatetici irati e le subdole manovre di Gio-

vanni dei Medici avevano reso impossibile l'ambiente pisano.

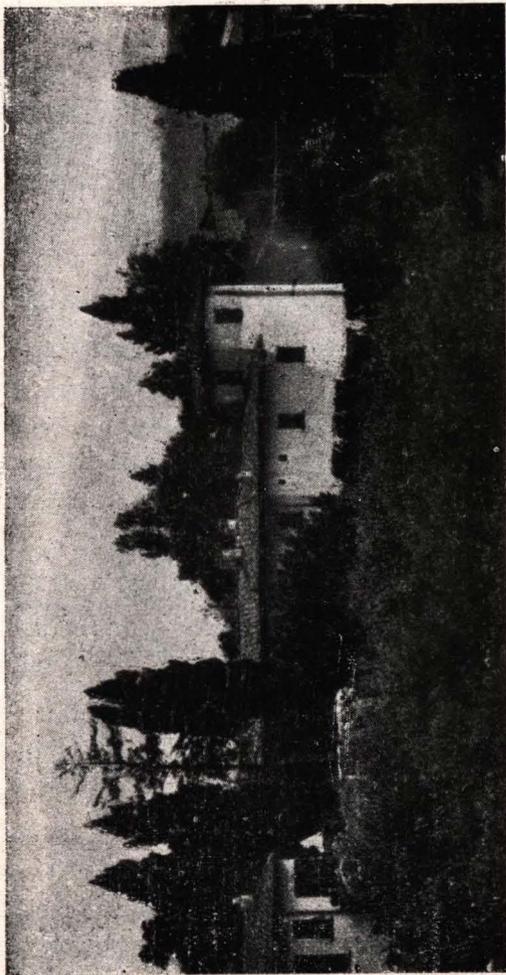
Galileo scrisse dei suoi dispiaceri al Marchese del Monte e questi gli rispose: «...mi dispiace ancora di vedere
« che V. S. non sia trattata secondo i meriti suoi, e molto
« più mi dispiace che Ella non abbia buona speranza. Se
« Ella vorrà andare a Venezia questa state, io la invito a
« passare di qua, che non mancherò dal canto mio di fare
« ogni opera per aiutarla a servirla, che certo io non la
« posso vedere a questo modo. Le mie forze sono deboli, ma
« come saranno le spenderò tutte in suo servizio ».

Galileo, alla fine dell'anno scolastico, abbandona lo studio; i ciechi saguaci di Aristotile provano lo stesso senso di liberazione che provarono quando, sei anni prima, lo studente Galileo Galilei si allontanò da Pisa; lo studio ritorna ad essere puramente informativo (ossia uno di quei ambienti che sembrano fatti apposta per insegnare agli studenti quanto è stato già fatto, ma sembrano anche fatti apposta per tenerli lontani da ciò che è ancora da fare); e quella tale statua di Aristotile, che aveva sorriso sornionamente per tre anni, rimpiange ancora una volta l'allontanamento del Grande!

Galileo tornò a Firenze e, trattenutosi il tempo strettamente necessario per sistemare alcune faccende familiari, partì alla volta di Pesaro dove fu ospite gradito di Guidobaldo del Monte; poi, dietro consiglio di questo gentiluomo, si recò a Venezia dove si trattenne ossequiato ed onorato dagli uomini più in vista del tempo.

Il 26 settembre 1592, sostenuto dagli amici di del Monte, ottenne, dal Senato Veneto, la nomina a lettore di matematica del « **Bo** » di Padova con l'annuo stipendio di 180 fiorini,

Questa gioia fu certamente offuscata dal dolore di rinunciare alla cittadinanza toscana, dato che chiunque



Villa «IL GIOIELLO»

L'Ateneo di Firenze ha ottenuto dal Duce il consenso ed i mezzi per acquistare la Villa ;
in essa saranno raccolti e conservati i cimeli Galleiani.

accettava un impiego in uno stato, doveva prenderne anche la cittadinanza,

Lo studio di Padova, detto il « **Bo** » perchè sorto sullo stesso edificio in cui una volta c'era il rinomato albergo « **Bove** », allora era diviso in due rami: quello dei « **Legisti** » e quello degli « **Artisti** »; Galileo doveva insegnare, in questo ultimo, filosofia, matematica ed astronomia.

Padova era caratteristica perchè aveva il privilegio di ospitare uomini e teorie di ogni luogo e di ogni tipo (figuratevi che se Venezia avesse proibito la pubblicazione di un libro, l'autore poteva tranquillamente esporne il contenuto dalla cattedra del « **Bo** »): Padova era proprio l'ambiente adatto a Galileo.

Poichè la fama di Galileo aveva varcato i confini della Toscana, alunni e professori accolsero con sincero entusiasmo il nuovo maestro: Galileo sembrava redivivo.

Quando, in presenza del Rettore e del Collegio accademico, Galileo fece la prolusione al corso, cominciò col leggere i fogli accuratamente preparati ma, ad un certo punto, preso dall'entusiasmo, abbandonò i foglietti e continuò la lezione improvvisando. Egli non era stato mai capace di ripetere, parola per parola, una lezione preparata in precedenza; le sue lezioni erano sempre piene di vita ed intonate al tempo ed al luogo.

Fu in quella prolusione che disse: « ...con lo studio « della geometria potrete stabilire sicuramente chi sia un « somaro e chi no. Nelle altre scienze ogn'uno può sostenere « audacemente una sciocchezza, susciterà tutt'al più una di- « scussione. Ma qui non v'è discussione possibile, la verità « è una sola. E chi non la dice è un asino. Rendete omag- « gio alla geometria, come al cane fedele che monta la guar- « dia alla casa della ragione. La geometria è l'unica prova « convincente dell'intelligenza. »

Tutti applaudirono.

Gli alunni di Galileo crebbero giorno per giorno e non mancarono uomini e Principi, come Gustavo di Svezia, venuti di fuori per sentire le ormai famose lezioni; e non mancarono alunni che abbandonarono Gratz perchè preferivano le lezioni di Galileo a quelle di Keplero.

Galileo insegnò a Padova diciotto anni e questi furono gli anni più felici della sua vita.

Per quanto riguarda l'astronomia aveva accettato, fin dai primi anni d'insegnamento al « **Bo** », la teoria copernicana, come risulta dalla corrispondenza tenuta con Keplero; ma (Galileo) non avendo ancora trovato prove militanti in favore di questa teoria ed avendo bandito dal suo insegnamento il principio di autorità, non poteva certamente dire ai suoi alunni: « questa teoria è vera perchè così dico io » e si rassegnò a spiegare (dico spiegare non insegnare) la teoria tolomaica.

In quanto al resto diceva di insegnare Aristotile, ma insegnava un Aristotile di nome e non di fatto.

Le lezioni di Galileo quasi sempre davano luogo a discussioni ed egli vi partecipava animandole con la potenza del suo intuito, perchè voleva che gli alunni prima di accettare una idea dovessero convincersi della verità di essa: egli voleva insomma che quei giovani s'impossessassero del « **suo metodo** » più che delle sue idee.

Le discussioni accademiche continuavano (con gli studenti che teneva a pensione) nella casa a Borgo dei Vignali e nell'officina annessa.

Fu in quell'officina che fece costruire il compasso geometrico, un apparecchio idraulico per innaffiare i campi, il cannocchiale.

Ecco come egli stesso riporta la genesi della scoperta del cannocchiale:

« in Vinezia, dove allora mi trovavo, giunsero nuove

« che al Signor Conte Maurizio era stato presentato da un
« Olandese un occhiale, col quale le cose lontane si vedevano
« così perfettamente come se fossero state molto vicine; nè
« più fu aggiunto. Su questa relazione io tornai a Padova,
« dove allora stanzavo, e mi posi a pensar sopra tal pro-
« blema, e la prima notte dopo il mio ritorno lo ritrovai, ed
« il giorno seguente fabbricai l'istrumento, e ne diedi conto
« a Vinezia ai medesimi amici co' quali il giorno precedente
« ero stato a ragionamento sopra questa materia. M'applicai
« poi subito a fabbricarne un altro più perfetto, il quale sei
« giorni dopo condussi a Vinezia, dove con gran meraviglia
« fu veduto quasi da tutti i principali gentiluomini di quella
« Repubblica, ma con mia grandissima fatica per più di un
« mese continuo ».

A Padova scoprì la montuosità della Luna, le migliaia di stelle della Via Lattea, delle Pleiadi e di Orione, i quattro satelliti di Giove e varie leggi della meccanica.

Gran ripercussione ebbe, in tutta l'Europa, la divulgazione delle scoperte astronomiche mediante il « **Nunci-
us sidereus** », che comparve nel marzo del 1610 con dedica a Cosimo dei Medici.

Insomma Galileo, non pago di aver scombuscolato la meccanica aristotelica, ora, col suo cannocchiale, voleva sconvolgere il classico cielo dell'Almagesto e dell'Astrologia.

Infatti Tolomeo chiaramente dice che tutti i corpi celesti girano intorno alla Terra (centro del Mondo); quindi, concludono i peripatetici, non possono esistere i pianeti Medicei che, secondo il cannocchiale di Galileo, girano intorno a Giove.

In Astrologia, poi, era fondamentale l'influenza degli astri sulla vita terrestre e poichè ormai tutti i fenomeni terrestri erano sotto il dominio dei noti sette pianeti, era impossibile l'esistenza dei pianeti Medicei perchè essi sarebbero corpi celesti senza influenza sulla Terra.

Infine un argomento capitale: il sette è un numero perfetto, dunque tutte le cose perfette sono in sette; e poichè i corpi celesti sono perfetti, è evidente che devono essere sette; e poichè gli astri conosciuti sono sette, è evidente che non esistono altri pianeti e quindi nemmeno i pianeti Medicei.

Questi ragionamenti, di pura marca peripatetica, fecero nascere la convinzione che il cannocchiale di Galileo fosse un trucco; ma i peripatetici non erano persone da farsi ingannare e perciò si rifiutarono di guardare attraverso il cannocchiale!

Quando, nell'aprile del 1610, Galileo si recò alla Corte Toscana per mostrare i satelliti di Giove, il Gran duca gli regalò una collana d'oro di quattrocento ducati ed una medaglia.

Queste soddisfazioni e le conquiste scientifiche (che resero mondiale la fama di Galileo) procurarono nuovi affiliati alla setta dei suoi nemici, i quali non mancarono di accusarlo alla Repubblica Veneta; ma le accuse svanirono come bolle di sapone.

Le vittorie nel campo scientifico e quelle sui nemici non lenirono il dolore di aver perduto la cittadinanza toscana; ecco perchè il 10 luglio 1610 accettò la nomina di « *primario e straordinario matematico dello studio di Pisa senza obbligo di leggervi e risiedervi, e di primario filosofo e matematico della sua Serenissima Altezza* » con l'annuo stipendio di mille scudi.

Alla cattedra di Padova aveva rinunciato fin dal 15 giugno.

Verso la metà di settembre ritorna definitivamente a Firenze e gli amici, temendo per lui, lo avvertono di guardarsi dalla sua impulsività e dalla sua franchezza. Ma Galileo non tenne conto degli avvertimenti e continuò a lavorare in Firenze con lo stesso tenore di Padova: esperienze, libera discussione e poca considera-

zione (nelle quistioni scientifiche) della letterale interpretazione delle Sacre Scritture.

I nemici, che erano stati storditi dalla crescente fama, cominciarono ad abbaiare di nuovo; e, poichè in Toscana spirava un'aria diversa da quella di Padova, l'amico Gianfrancesco Sangredo gli scrisse: « lasci, in
« grazia, di rispondere a certi filosofi ignoranti, non perdi
« tempo a leggere le loro pazzie, non scriva più cose dimo-
« strative per via di discorso, et se i predicatori non muoiono
« dietro gli ostinati peccatori, perchè vuol Ella martereggiarsi
« da se stesso per convertire gli ignoranti, i quali infine non
« essendo predestinati od eletti, bisogna lasciarli cadere nel
« fuoco della loro ignoranza e tanto più allegramente quanto
« questa buona gente, nutrendosi in queste fiamme senza
« alcun dolore, si crederanno godere nel cielo della sapienza,
« et stimando l'anima di V. S. Ecc.ma perduta, si persua-
« deranno con le loro orazioni di tirarla dal suo igno-
« rante paradiso! Filosofi (come faccio io) caminando, pas-
« seggiando, sedendo; sia ella a se stesso maestro e scolaro;
« non si attacchi sopra i libri, nè s'amazzi nello scrivere;
« vagliasi (se può) de la mano altrui, non riscrivere se non
« a chi lo merita; ad alcuni scrivi laconicamente, spaccian-
« doli in quattro righe, s'escusi con l'infirmità... ».

Galileo non ascoltò nemmeno gli amichevoli consigli del Sangredo e continuò polemiche e discussioni con critica aspra, pungente e spesso derisoria (inimicandosi anche alte personalità del campo Ecclesiastico).

Poichè Galileo comincia a sostenere apertamente la mobilità della Terra e l'immobilità del Sole, in opposizione alla teoria tolomaica, i peripatetici profittano del momento ed iniziano l'attacco: Padre Cristoforo Scheiner, professore di matematica all'Università d'Ingolstadt, gli appioppa l'appellativo di « **Censor** »; Fra Tommaso Caccini, dal pergamo di Santa Maria Novella (in Firenze), predica: « **Viri Galilaei, quid statis adspicientes in Caelum?** »,

parole che sembrano rivolte ai seguaci di Galileo, ma che in realtà sono dirette al Maestro; tutti vanno soffiando in coro che, ammettendo la teoria della mobilità della Terra e dell'immobilità del Sole, gran danno deriverebbe all'autorità della Chiesa, perchè la Sacra Scrittura risulterebbe menzognera nei punti dove è detto che la Terra è immobile e che il Sole, unico nell'universo, si muove.

Essendo giunto il momento opportuno, Niccolò Lorini, il 7 febbraio 1615, denuncia, alla Congregazione del Santo Ufficio, le asserzioni di Galileo come « **sospette o temerarie** ».

Gli eventi precipitano e l'uragano si avvanza minaccioso.

Galileo cerca porre riparo: va più volte a Roma, scrive a Pietro Dini, al Bellarmini ed alla Granduchessa Madre (Cristina di Lorena) precisando che non può « ...mai la Sacra Scrittura mentire, tutta volta che si sia penetrato il suo vero sentimento, il quale non credo che si possa negare essere molte volte recondito e molto diverso da quello che suona il puro significato delle parole. Dal che ne seguita, che qualunque volta alcuno, nell'esporsla, volesse fermarsi sempre nel nudo suono literale, potrebbe, errando esso, far apparire nelle Scritture non solo contradizione e proposizioni remote dal vero, ma gravi eresie e bestemmie ancora: poi che sarebbe necessario dare a Iddio e piedi e mani ed occhi, e non meno affetti corporali ed umani, come d'ira, di pentimento, d'odio, ed anco talvolta la dimenticanza delle cose passate e l'ignoranza delle future; le quali proposizioni, sì come, dettando lo Spirito Santo, furono in tal guisa profferite dagli scrittori Sacri per accomodarsi alla capacità del vulgo assai rozzo e indisciplinato, così per quelli che meritano d'esser separati dalla plebe è necessario che i saggi espositori ne produchino i veri sensi, e n' additino le ragioni particolari perchè e'

« siano sotto cotale parole profferiti; ed è questa dottrina
« così trita e specificata appresso tutti i teologi, che super-
« fluo sarebbe il produrne attestazione alcuna... ».

Ma tutto fu inutile: l'attacco dei peripatetici (piccoli nella scienza, ma grandi negli intrighi) era stato curato in tutti i particolari ed il 24 febbraio 1616 gli undici teologi qualificatori pronunciarono la censura contro la teoria della mobilità della Terra e della stabilità del Sole.

Il Cardinale Bellarmini, in presenza del Padre Seghezzi e del Commissario del Santo Ufficio, ammonì Galileo, per ordine del Pontefice, a non accogliere, nè difendere, nè tenere la teoria censurata; Galileo dovette promettere di obbedire pur sapendo che ne sarebbe derivato gran danno per i suoi studi.

Poichè correva voce che Galileo fosse stato torturato ed avesse abiurato, il Bellarmini non trovò alcuna difficoltà a scrivergli, il 26 maggio 1616, una lettera da cui risultava che non vi era stata né abiura, né tortura, ma solo ammonimento e censura.

E Galileo, che aveva sofferto diciotto anni a Padova spiegando l'Almagesto perché non aveva ancora trovato prove in favore del sistema copernicano, ora che, scrutando il cielo col suo cannocchiale, era riuscito finalmente a trovarne, doveva zittire per ordine del Santo Ufficio! E dire che, scoprendo il « **principio della relatività** », aveva trovato anche la ragione per cui è impossibile dimostrare la mobilità della Terra mediante esperienze sulla Terra stessa!

Gli anni passano, le prove si accumulano e la teoria si perfeziona nella mente del Grande.

Il 1624, Galileo torna a Roma, si fa ricevere da Urbano VIII e, nonostante il processo del 1616, ottiene il permesso di scrivere in favore del sistema copernicano

a condizione che questo sia presentato come ipotesi e non come realtà.

Torna altre volte a Roma: è accolto così bene che il Papa gli conferisce anche dei benefici ecclesiastici; e nel 1630 ottiene anche l'« **Imprimatur** » per il « **Dialogo sopra i due massimi sistemi** » (pubblicato nel febbraio del 1632).

I nemici, che erano all'erta, gli piombarono subito addosso e lo accusarono di aver trasgredito agli ordini del 1616 e di aver impersonato il Papa in Semplicio.

Infatti nel « **Dialogo** » il sistema copernicano apparentemente è portato come ipotesi, ma in realtà, alla fine, questo sistema trionfa e quello tolomaico resta sconfitto.

Inoltre, proprio verso la fine della quarta giornata. Semplicio, che da buon peripatetico durante tutto il dialogo ne ha detto di cotte e di crude, espone idee che effettivamente Urbano VIII aveva esposto a Galileo nelle discussioni private.

L'attacco, sferrato bene, produce immediatamente i suoi effetti: nell'agosto è vietata la diffusione del « **Dialogo** »; il 23 settembre parte da Roma l'ingiunzione a Galileo di comparire, non più tardi del mese di ottobre, davanti al Commissario del Santo Ufficio in Roma; e solo dopo aver constatato la effettiva condizione precaria di salute, gli si concede una proroga; ma il 15 gennaio 1633, il Vegliardo, acciaccato dai mali e dagli anni, è costretto a partire per Roma; e dopo mille peripezie, non esclusi diciotto giorni di quarantena (a Ponte Centino) per la peste, giunge a Roma, più che esaurito, il 13 febbraio; il 17 si inizia il processo, che si conclude con l'abiura del 21 giugno nella sala di Santa Maria sopra Minerva.

Il carcere formale, su domanda di Niccolini, fu commutato in relegazione a Siena, con l'obbligo di risiedere presso l'Arcivescovo Ascanio Piccolomini.

Partito da Roma il 6 luglio (dopo aver scontato quattordici giorni di carcere nel Palazzo dei Granduchi di Toscana alla Trinità dei Monti), il 10 luglio fu ricevuto a Siena dal Piccolomini, già alunno di Galileo, più come amico ed ospite gradito che come prigioniero da sorvegliare.

Questo nobile prelado gli cedette la parte migliore del suo appartamento e, quotidianamente, lo intrattenne in discussioni scientifiche.

Il 17 dicembre Galileo ottenne il permesso di continuare la penitenza nella Villa « **Il Gioiello** », in Arcetri, presso il Convento di S. Matteo (dove erano rinchiusi le sue due figliuole: Suor Maria Celeste e Suor Arcangelo).

Ma questa gioia fu subito seguita da un grande dolore: il 2 aprile 1634 moriva Suor Maria Celeste (la figlia esemplare, che gli era stata di grande conforto durante questo burrascoso periodo).

Galileo, a cui fu sempre negata la completa liberazione, continuò le sue proficue ricerche, in Arcetri, fino all'ultimo giorno della sua vita, coadiuvato dai fedeli discepoli e particolarmente dal Viviani e dal Torricelli.

Quando il 1637 diventò completamente cieco, il suo maggior dolore fu quello di non poter seguire, personalmente, le fasi dei suoi esperimenti; e la collaborazione dei discepoli si rese indispensabile.

Il 1638 furono pubblicati a Leida, dagli Elzeviri, i « **Discorsi e discussioni matematiche intorno a due nuove scienze** ».

Sembra che l'ultimo suo progetto sia stato quello concernente l'applicazione del pendolo all'orologio; ma, pur avendolo studiato in tutti i particolari, egli non potè realizzarlo perchè l'8 gennaio 1642, da buon cristiano, rendeva l'anima a Dio.

Il processo del 1633, che apparentemente si concluse con la vittoria dei nemici di Galileo, fu in realtà la clamorosa sconfitta dei peripatetici: quel processo segnò la fine dell'« **ipse dixit** », il trionfo nel motto « **provando riprovando** » e la ripresa ascensionale della scienza nel cammino del progresso.

Infatti tutto il mondo, subito dopo, si lancia sulla via indicata da Archimede, ripresa da Leonardo e precisata da Galileo; i peripatetici, impotenti, si rodono mentre le continue umane conquiste glorificano la memoria del Grande scomparso.

E quando, scomparsi i superstiti nemici del campo ecclesiastico, la Chiesa, grande nella sua giustizia, riabilita Galileo e riconosce che le Sacre Scritture, per quanto riguarda le quistioni scientifiche, non possono essere interpretate alla lettera perchè parlano al volgo, il mondo intero eterna Galileo creando la leggenda « **Eppur si muove!** ».

Le scoperte scientifiche di Galileo sono basi fondamentali della scienza moderna, ma rendergli omaggio soltanto per esse è manifesto segno di ingratitudine, perchè si tace sul « **Metodo** » che è la sua opera massima e l'insegna della sua vita.

È anche ingratitudine considerare il « **Metodo di Galileo** » come sinonimo del « **Metodo sperimentale** » nel senso più ristretto della parola, perchè « **L'Esperienza** » e « **L'Osservazione della Natura** » sono solo una parte del metodo precisato dal grande scienziato-filosofo.

Il metodo di Galileo, oltre che sulla « **deduzione** » si fonda sui seguenti capisaldi che reputo opportuno illustrare mediante le sue stesse parole.

1). **ABOLIZIONE DEL PRINCIPIO DI AUTORITÀ:**
« *L'addur tanti testimoni, signor Sarsi, non serve a niente,*

« perchè non abbiamo mai negato che molti abbiano scritto
« e creduto tal cosa, ma sibbene abbiamo detto tal cosa
« esser falsa; e quanto all'autorità, tanto opera la vostra sola,
« quanto di cento insieme, nel far che l'effetto sia vero o non
« vero. Voi contrastate con l'autorità di molti poeti all'esperienze che noi produciamo. Io rispondo e dico, che se quei
« poeti fossero presenti alle nostre esperienze, muterebbero
« opinione, e senza veruna ripugnanza direbbero d'aver
« scritto iperbolicamente o confesserebbero d'essersi ingannati ».

Ed a chi gli osserva: — Mettere in dubbio Aristotile?
« Un tant'uomo, che ha auto tanti seguaci? » Egli risponde:
« ...ma questo non è nulla, perchè l'antichità e 'l numero degli
« anni decorsi gli dà il numero degli aderenti; e ben che il
« padre abbia venti figliuoli, non però si può necessariamente concludere ch'e' sia più fecondo di quel suo figliuolo
« che n' ha uno solo, mentre il padre è di settant' anni e
« questo di venti. »

II. NON INTERPRETARE LETTERALMENTE LE SACRE SCRITTURE NEI FATTI SCIENTIFICI — « ... mi
« par che nelle dispute di problemi naturali non si dovrebbe
« cominciare dalle autorità di luoghi delle Scritture, ma dalle
« sensate esperienze e dalle dimostrazioni necessarie: perchè,
« procedendo di pari dal verbo divino la Scrittura Sacra e
« la natura, quella come dettatura dello Spirito Santo, e
« questa come osservantissima esecutrice degli ordini di Dio;
« ed essendo, di più, convenuto nelle Scritture, per accomodarsi
« all'intendimento dell'universale, dir molte cose diverse
« in aspetto e quanto al nudo significato delle parole, dal
« vero assoluto; ma, all'incontro, essendo la natura inesorabile ed immutabile, e mai non trascendente i termini delle
« leggi impostegli, come quella che nulla cura che le sue recondite ragioni e modi d'operare sieno o non sieno esposti
« alla capacità degli uomini; pare che quello degli effetti naturali che o la sensata esperienza ci pone dinanzi agli
« occhi o le necessarie dimostrazioni ci concludono, non debba

« in conto alcuno esser revocato in dubbio, non che conden-
« nato, per luoghi della Scrittura che avessero nelle parole
« diverso sembante; poichè non ogni detto della Scrittura è
« legato a obblighi così severi com'ogni effetto di natura, nè
« meno eccellentemente ci si scuopre Iddio negli effetti di
« natura che ne' Sacri detti delle Scritture.... ».

III. ESPERIENZA — « È sciocchezza il cercar filosofia
« che ci mostri la verità di un effetto meglio che l'esperien-
« za e gli occhi nostri ».

IV. NECESSITÀ DELLA MATEMATICA NELLO
STUDIO DEI FENOMENI NATURALI — « ...quello che
« accade in concreto, accade nell'istesso modo in astratto: e
« sarebbe ben nuova cosa che i computi e le ragioni fatti
« in numeri astratti non rispondesser poi alle monete d'oro
« e d'argento e alle mercanzie in concreto. Ma sapete, Signor
« Simplicio, quel che accade? Si come a voler che i calcoli
« tornino sopra i zuccheri, le sete e le lane, bisogna che il
« computista faccia le sue ture, di casse, invoglie ed altre
« bagaglie, così quando il filosofo geometra vuol riconoscere
« in concreto gli effetti dimostrati in astratto, bisogna che
« difalchi gl'impedimenti della materia, che se ciò saprà fare,
« io vi assicuro che le cose si risconteranno non meno ag-
« giustamente che i computi aritmetici. Gli errori dunque non
« consistono nè nell'astratto nè nel concreto, nè nella geo-
« metria o nella fisica, ma nel calcolatore che non sa fare
« i conti giusti. » Ed in un frammento si legge: «si
« comprenderà in infiniti esempli qual sia l'utilità delle ma-
« tematiche in concludere circa alle proposizioni naturali, e
« quanto sia impossibile il poter ben filosofare senza la
« scorta della geometria, conforme al vero pronunciato da
« Platone. »

V. RISALIRE DAGLI EFFETTI ALLE CAUSE —
« La cognizione degli effetti ci conduce alle cause, e senza
« quelle il nostro sarebbe un camminare alla cieca; anzi più
« incerto, poichè non sapremmo dove riuscir ci volessimo, che

« i ciechi almeno sanno dove e' vorrebbero pervenire; però innanzi a tutte le altre cose è necessaria la cognizione degli effetti de' quali cerchiamo le cause ».

VI. NECESSITÀ DELL'INDUZIONE COME NUMERAZIONE IMPERFETTA — « L'induzione, quando avesse a passar per tutti i casi particolari sarebbe impossibile o inutile: impossibile, quando i particolari fussero innumerabili; e quando e' fusser numerabili, il considerargli tutti renderebbe inutile o, per meglio dir, nullo il concluder per induzione; perchè, se, per esempio gli uomini del mondo fusser tre solamente, il dir: Perchè Andrea corre, e Jacopo corre, e Giovanni corre, adunque tutti gli uomini corrono, sarebbe una conclusione inutile e un replicar due volte il medesimo, come se si dicesse: perchè Andrea corre, e Jacopo corre e Giovanni corre, adunque Andrea, Jacopo e Giovanni corrono. Ed essendo che per lo più i particolari sono infiniti,
« , assai forza si dà all'argomento per induzione quando l'affezione da dimostrarsi si prova di quei particolari che massimamente apparivano men capaci di tale accidente, perchè poi, per la regola **si de quo minus**, si conclude l'intento.

In tal modo l'« **Induzione** », che anticamente era « **semplice enumerazione** », è elevata proprio da Galileo all'altezza di mezzo per raggiungere mete sempre più alte.

Questo « **metodo** », assolutamente universale e non semplicemente scientifico, fa sì che in ogni conquista umana aleggi lo spirito del Grande italiano.

Se una prova occorreva per convalidare il metodo di Galileo, la prova l'abbiamo nel fatto che, subito dopo di lui, le scienze respirano un'aria nuova, densa di ossigeno e di libertà: i gabinetti di ricerche scientifiche, a partire dall'Accademia del Cimento, si moltiplicano; le nuove conquiste sono all'ordine del giorno e, in pochissimo tempo, il mondo, che ha finalmente trovato « il

metodo », cambia di aspetto e crea la « **Scienza moderna** » che è l'inno composto dall'umanità in omaggio al nostro Galileo.

I telegrafi, i telefoni, la luce elettrica, i motori elettrici, i treni, le automobili, gli aeroplani, le navi, la radio, le macchine agricole e quelle belliche, cantano quest'inno in cielo, in terra ed in mare, in pace ed in guerra.

*
*
*

Mentre il pensiero corre riverente ai nostri fratelli che si coprono di gloria sul campo dell'onore forgiando i più alti destini dell'Italia Fascista, mi piace ricordare che Archimede, Leonardo, Galileo, Volta, Pacinotti, Ferraris, Marconi sono pietre miliari italiane nella storia della scienza; questi nomi dimostrano che è stata sempre l'Italia ad indicare la via buona ogni volta che il mondo scientifico si è trovato ad una svolta pericolosa ed anche ora, dopo l'immane vittoria, sarà ancora l'ITALIA, con le altre potenze dell'ASSE, ad indicare al mondo intero la vera strada che conduce alla « **PACE CON GIUSTIZIA** ».

Viva il Re!

A Noi!

DELLO STESSO AUTORE:

Condizioni necessarie e sufficienti per la completa integrabilità dei sistemi di equazioni di tipo generale ai differenziali totali di ordine qualunque.

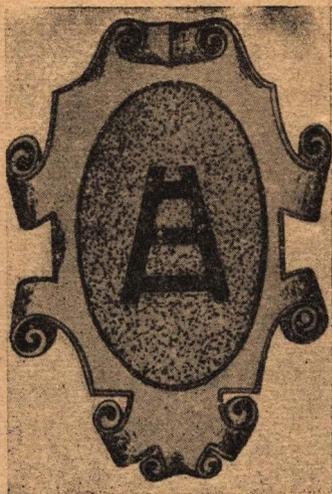
Martina Franca 1925 - IV.

~~~~~

**I Numeri reali come numeri decimali illimitati. — Salerno 1942 - XX.**







**Stemma della Famiglia Galileo**