BIOGRAFIA DI GIUSTO BELLAVITIS

A self made man.

Giusto Bellavitis nacque a Bassano nel Vicentino il 22 Novembre 1803 dal Conte Ernesto e da Teresa Navarini. La famiglia, oriunda di Pizzino nel Bergamasco, era tra le più nobili di Bassano, ma caduta in povertà; al punto che il Conte Ernesto dovè accettare il posto di ragioniere nel Municipio di Bassano, e Giusto fu costretto ad abbandonar presto la scuola, per divenire impiegato nel patrio Municipio, prima come alunno senza stipendio (dal 1822 al 1833), poi come cancellista con 430 lire (dal 1833 al 1843). Intanto, sotto la direzione del padre per quanto riguarda gli elementi, egli si diede a coltivare con ardore le matematiche, rubando le ore al sonno, procurandosi libri a imprestito, ricopiando e comentando gli *Elementi di Algebra* del *Paoli*, le *Institutiones analyticae* del *Riccati* e del *Saladini*, la *Géométrie analytique* del *Biot*, la *Meccanica* del *Venturoli* ed altre opere, e compilando dei vocabolarii manoscritti per varie lingue. Debole di memoria, si aiutava con voluminosi repertorii, in cui registrava quanto potesse tornargli utile, e di cui sovente si poterono giovare i suoi amici e corrispondenti.

Nel 1840 aveva già pubblicato 25 lavori, che gli aprirono le porte dell'Istituto Veneto; nel 1842 andò professore di Matematica elementare e Meccanica nel i. r. Liceo di Vicenza; nel 1845 gli fu spontaneamente conferita la laurea in Matematica senza esami, e poi la cattedra di Geometria descrittiva nell'Università di Padova; cattedra che nel 1867 cambiò con quella di Algebra complemeutare e Geometria analitica, che tenne finchè visse. Nel 1850 fu assunto fra i XL della Società italiana delle Scienze [1]); fu ascritto all'Accademia dei Lincei nel 1854 come corrispondente, e nel 1879 ne divenne socio nazionale.

[1]) Il 10 marzo scriveva in un quaderno di algebra destinato al figlio:

« Caro figlio, sono ora stato nominato uno dei Quaranta della Società Italiana istituita in Verona (1782) dal matematico Lorgna, ed ora residente in Modena. Desidero che tu pure possa ricevere onori non chiesti, e meglio ancora desidero che tu meno di me ne sia immeritevole ».

Fu insegnante originale ed efficace, se non chiaro e misurato, come talora accade degli autodidattici; ebbe valenti discepoli; fu sempre ligio al dovere. Marito e padre patriarcalmente affettuoso, curò molto la educazione del figlio, scrivendo per lui interi trattati. Fu coraggioso e fido amico, carattere franco, cortese ed arguto conversatore, spirito ironico e polemico, libero pensatore. Amò la patria; e quando la Venezia fu liberata dal governo straniero, ebbe un seggio nel Senato del Regno d'Italia. Fece anche parte del Consiglio comunale e di istituti di beneficenza di Padova.

Morì improvvisamente, precipitando da una scala, nella sua villa di Tezze presso Bassano, la sera del 6 Novembre 1880, appena reduce da Padova, dove nella giornata aveva assistito agli esami. Già fin dal 1877 aveva preparati gli annunci della sua morte agli amici [1]), scrivendo gl'indirizzi di sua mano, e solo lasciando indeterminata la data! Aveva anche scritto la epigrafe da murare nella sua casa dopo la sua morte; essa termina con le parole « visse felice » [2])!

Nell'Università di Padova il Prof. Legnazzi (6 Dic. 1880), nell'Istituto Veneto il Prof. Turazza (29 Dic. 1881), nell'Accademia dei Lincei il Presidente Sella (5 Dic. 1880), nella Pontaniana il Prof. Torelli (6 Nov. 1881), commemorarono solennemente l'illustre uomo [3]).

[1]) « Jeri cessava di vivere il Prof. Giusto Conte Bellavitis Senatore del Regno. La moglie e il figlio dolentissimi ne danno il tristo annunzio. Padova il.....187.... ».

[2])

GIUSTO BELLAVITIS
NACQUE IN BASSANO (1803)
DA ERNESTO E DA GIOVANNA NAVARINI
AMORE PER LO STUDIO
E FORTUNATE CIRCOSTANZE
LO FECERO
PROFESSORE A VICENZA (1842) A PADOVA (1845)
E SENATORE DEL REGNO D'ITALIA (1866)
SCRISSE DI MATEMATICA
INVENTÒ IL METODO DELLE EQUIPOLLENZE
MARITO E PADRE AFFETTUOSISSIMO
VISSE FELICE.

[3]) Pubblicarono scritti necrologici:

Legnazzi: *Commemorazione del Conte* Giusto Bellavitis *letta il 6 Dicembre 1880 trigesimo della sua morte nell'Aula Magna della R.ª Università di Padova.* Ed *Aggiunte illustrative* ecc. (Padova 1881).

Turazza: *Commemorazione del Professore* Giusto Bellavitis *letta nell'Adunanza del R. Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti il dì 29 Dicembre 1881.*

Favaro: Justus Bellavitis. *Eine Skizze seines Lebens und vissenschaftlichen Wirkens*

Come scienziato, fu operosissimo e fecondissimo. I suoi lavori sommano a circa 200, senza contare 24 monoscritti lasciati. Non tutti trattano di matematiche pure; ve ne ha di Meccanica applicata, Astronomia, Geodesia, Fisica, ed anche di Mineralogia, Storia naturale, Economia, Geografia, Filosofia e Letteratura. Ma quelli cui è raccomandata la sua fama versano sull'Analisi e sulla Geometria, e noi ne accenneremo i principali.

Spettano all'Analisi gli scritti sulla *risoluzione dell'equazioni*, sulla *decomposizione delle frazioni razionali*, sull'*analisi combinatoria*, sui *determinanti*, sulla *partizione dei numeri*, sulle *congruenze*, sulle *serie infinite*, sulle *funzioni simmetriche*, sugl'*invarianti e covarianti*, sui *coefficienti degli sviluppi delle potestà in potenze e viceversa*, sugl'*immaginari*, su *alcune formole di derivazione*, sugl'*integrali ellittici*, su *molti integrali definiti* e su *varie serie*, sull'*integrazione dell'equazioni differenziali*.

Le memorie sui *coefficienti degli sviluppi delle potestà in potenze* contengono molte nuove proprietà di quei coefficienti e di altri numeri che hanno relazione con essi, come i Bernoulliani e gli Euleriani.

Nelle memorie sugl'*immaginari* il Bellavitis sostiene la necessità della rappresentazione geometrica per definire i numeri che ora si chiamano complessi e stabilirne le proprietà. Ora non è dubbio il vantaggio che la rappresentazione geometrica ha recato in quella teoria, ma non è men vero, ed è ormai da ciascuno riconosciuto, che essa può costruirsi con tutto rigore indipendentemente dai concetti geometrici. Ond'è che quei lavori fallirono lo scopo prefissosi; tuttavia, agitando una questione importante, contribuirono a risolverla, ed inoltre suggerirono al Bellavitis il suo *metodo delle equipollenze*.

Questo metodo fu inventato dal Bellavitis nel 1832: la « *Sposizione del metodo delle equipollenze* » pubblicata negli Atti della nostra Società è posteriore di molto (1854). La traduzione francese del Laisant e la boema dello Zahradnik sono del 1874. Non abbiamo bisogno di spiegare qui in che questo ingegnoso metodo consista, poichè i *concetti* cui s'informa sono oggi abbastanza divulgati; tuttavia, malgrado

(Zeitschrift für Mathematik und Physik herausgegeben von Schlömilch etc., XXVI Jahrgang, 1881, Historisch literarische Abtheilung s. 153).

Torelli: *Commemorazione di* Giusto Bellavitis *letta nell'Accademia Pontaniana nell'anniversario della sua morte.*

Laisant: Giusto Bellavitis, Nécrologie (Bulletin des Sciences mathématiques, II° Serie, T. IV, 1881, p. 243).

Gomes-Teixeira: G. Bellavitis (Journal de sciencias mathématicas e astronomicas, t. II, 1880).

Un abonné: (Nouvelles Annales de Mathématiques, t. 1880, p. 137).

il suo merito intrinseco e le tante applicazioni che l'autore ne ha fatte incessantemente a una folla di questioni, questo metodo non ha trovato molti proseliti; il che va in gran parte attribuito alla complicazione delle segnature ed al difetto di simmetria nei calcoli coi quali l'autore lo svolse. Miglior sorte ebbe il Calcolo baricentrico del Möbius, del quale, benchè anteriore (1827), il Bellavitis non acquistò conoscenza che dopo pubblicato il proprio metodo; e posteriormente (1853) il calcolo dei *Quaternioni* dell'Hamilton, che hanno il vantaggio di applicarsi allo spazio di tre dimensioni, mentre il metodo delle equipollenze serve soltanto nel piano ed è compreso nei quaternioni come caso particolare.

Carnot nella classica *Géométrie de position* aveva espresso il desiderio di un algoritmo, che fosse atto a rappresentare insieme la grandezza e la direzione dei segmenti; e questo desiderio soddisfaceva il Bellavitis col calcolo delle equipollenze. Certo, prima di lui si era pensato a rappresentare le quantità immaginarie mediante segmenti giacenti in un piano, partenti da un'origine comune e diversamente inclinati su un asse fisso; ed egli confessava che considerando una rappresentazione proposta dal Buée (*Phil. Trans.* 1806) gli era venuta l'idea del suo metodo, nè mancava di riconoscere l'influenza su lui esercitata dall'Essai dell'Argand (1806); ma nessuno lo precedette nel pensiero d'invertire i termini della questione, istituendo un algoritmo applicabile sistematicamente a tutte le figure piane. Quanto al Möbius, va notato che il Bellavitis, come ne conobbe la magistrale opera, subito se ne invaghì, e fece notare la sostanziale conformità del calcolo delle equipollenze col baricentrico, pur rilevando che questo è un caso particolare di quello, nel piano. E quando l'Hamilton pubblicò il metodo dei quaternioni, il Bellavitis si affrettò a riconoscerne il pregio ed a divulgarlo fra noi [1]).

Oltre ai molti lavori che si ispirano al metodo delle equipollenze, appartengono alla Geometria la *Teoria delle figure inverse*, il *saggio di Geometria derivata*, le *Lezioni di Geometria descrittiva*, la *Classificazione delle curve di 3° ordine e di quelle di 3ª classe;* ecc.

Nella *Teoria delle figure inverse* (1836) il nostro Autore trattò completamente col metodo delle equipollenze quella trasformazione che il Plücker aveva da poco trovata, e ne diede nuove applicazioni. Ma il suo lavoro rimase obliato, finchè la rappresentazione ivi esposta non trovò miglior favore coi nomi di Stubbs, Thomson, Liouville, Möbius.

Col *Saggio di Geometria derivata* (1838), cui servon di complemento le *Lezioni di Geometria descrittiva* (1851), il Bellavitis primo introdusse nelle Scuole italiane

[1]) Nelle Memorie della nostra Società, 1858.

le belle dottrine di Poncelet, Steiner, Chasles, che ora vi tengono un posto di onore; e le fece progredire, considerando due serie proiettive di punti su una conica e deducendo speditamente proprietà planimetriche da stereometriche.

La *Classificazione delle curve di 3° ordine* [1]) è fondata sul criterio della collinearità e dell'affinità, e completa i precedenti studi di Newton, Cramer ed Eulero.

Notiamo anche i *Teoremi generali per determinare le aree dei poligoni e i volumi dei poliedri col mezzo delle mutue distanze dei loro vertici* (1834), che furono posteriormente (1832) dati anche dallo Staudt.

Anche nel campo della Meccanica il Bellavitis esercitò il suo ingegno, applicando le equipollenze e il calcolo grafico. Egli precorse il Culmann nel porre, sebbene in forma meno appropriata perchè non giovantesi delle proprietà proiettive, alcuni concetti di quella disciplina che ora si chiama Statica grafica.

La molteplice attività del Bellavitis si rivela poi tutta nella *Rivista di Giornali scientifici*, che andò pubblicando negli Atti dell'Istituto Veneto dal 1859 all'ultimo anno di sua vita. Ivi egli dava conto dei lavori altrui che attiravano la sua attenzione, sovente rifacendone la trattazione col prediletto metodo delle equipollenze, e distribuiva a larga mano lodi e biasimi, in verità non sempre con giustizia obbiettiva [2]).

Ma, in compenso del suo rigore pei viventi, egli fu geloso custode delle glorie italiane nel campo della scienza. Così fu lui che rivendicò al Tartaglia il triangolo aritmetico detto di Pascal; al Cataldi la scoperta delle frazioni continue attribuita al Bronuker; al Ruffini [3]) la divisione così utile nella risoluzione delle equazioni già attribuita al Budan e all'Horner; al Leonelli i logaritmi addittivi attribuiti a Gauss.

Pur troppo apparisce da quanto siamo venuti accennando del Bellavitis, che anche il suo nome va segnato fra quelli dei dotti italiani, i cui meriti non furon sempre senza indugio riconosciuti [4]).

Enrico d'Ovidio

[1]) Memorie della nostra Società, 1851.

[2]) Sel sanno i cultori della cosiddetta *Pangeometria* e della *Teoria degli spazii a n dimensioni*, ai quali non risparmiò censure e frizzi. Questi non irritavano, perchè la bontà del Bellavitis era nota, dirò così, in tutti gli spazii. Di quelle ha fatto giustizia il tempo; e quindi siam certi che ne avrebbe fatto giustizia lo stesso Bellavitis, se morte non lo avesse rapito.

[3]) La Memoria del Ruffini sull'equazioni numeriche fu premiata dalla nostra Società il 1803 e comparve nei suoi volumi il 1804.

[4]) Nocque al Bellavitis scrittore la forma talora oscura e la tendenza a crear denominazioni nuove senza necessità.

Pubblicazioni scientifiche di Giusto Bellavitis.

I. Pubblicazioni separate.

1. *Risposta alla difesa del Dott. Fusinieri dei suoi principii di meccanica molecolare tratti dall' esperienza.* Bassano, tip. Baseggio, 1842.
2. *Obbiezioni ai principii della Meccanica molecolare, ossia della nuova scienza creata dal Dott. Fusinieri.* Bassano, tip. Baseggio, 1842.
3. *Lezioni di Geometria Descrittiva con note contenenti i principii della Geometria superiore, ossia di Derivazione, e parecchie regole per la misura delle aree e dei volumi.* Padova, tip. del Seminario, 1851. — 2ª Edizione. Padova, tip. del Seminario, 1868.
4. *Traduzione della teoria elementare delle macchine del Prof. Burg.* Vienna, 1859.
5. *Elementi di Geometria, Trigonometria e Geometria analitica esposti in via facile e spedita per servire di introduzione alla Geometria descrittiva, vi è aggiunta l' esposizione del Calcolo delle Equipollenze.* Padova, tip. del Seminario, 1862.
6. *Riassunto di un corso semestrale di Fisica pei farmacisti negli anni 1864, 1865, 1866.* Padova. (Litografato.)
7. *Riassunto delle lezioni d' Algebra date nell' Università di Padova nel 1867.* Padova. (Litografato.)
8. *Riassunto d' Aritmetica e di Algebra.* Padova, 1868. (Litografato.)
9. *Lezioni di Gnomonica.* Padova, tip. del Seminario, 1869.
10. *Riassunto delle Lezioni di Geometria analitica date nell' Università di Padova.* Padova, (1870.) (Litografato.)
11. *Riassunto delle Lezioni di Algebra.* Padova, tip. del Seminario, 1875.

II. Nel Giornale di scienze e lettere delle Provincie Venete. Treviso.

12. *Cenni sopra alcuni cangiamenti che potrebbero esser fatti nelle Macchine a vapore.* T. VII, p. 149 (1824).
13. *Sopra due nuovi oligocronometri.* T. X. p. 80 (1827).

III. Nel Giornale di letteratura italiana. Padova.

14. *Annotazioni agli Elementi di meccanica del Prof. Venturoli.* T. LXIV, p. 286 (1826).
15. *Nota sulle equazioni che ammettono una soluzione della forma cardanica.* T. LXV, p. 138 (1828).
16. *Sul calcolo sublime e sue applicazioni.* a) *Sulle dimostrazioni dei teoremi fondamentali del calcolo sublime*; b) *Sulla rettificazione delle curve, quadratura delle superficie ecc.* T. LXV, p. 238 (1828).
17. *Sul Trattato di Geometria Descrittiva del Prof. Carlo Sereni.* T. LXVI. p. 3 (1828).
18. *Nota sopra le classi delle curve considerate dai Sigg. Gergonne e Bobillier.* T. LXVI, p. 72 (1828).
19. *Osservazioni sull' uso delle quantità immaginarie, specialmente nell' algebra elementare.* T. LXVI, p. 249 (1828).

IV. Nel Poligrafo. Giornale di scienze, lettere ed arti. Verona.

20. *Dell'uso delle quantità immaginarie: osservazioni in risposta alla memoria del Prof. Toblini sulle quantità esponenziali e logaritmiche.* T. V, p. 15 (1831).
21. *Sopra una memoria del Melandri sulla teoria dei Sali.* T. IX, p. 19 (1832).
22. *Sulla natura delle forze resistenti dei corpi e quindi spiegazione della singolare rottura dei fili osservata dal Prof. Elice e di altri fenomeni analoghi.* T. XII, p. 31 (1832).
23. *Sulle quantità immaginarie. Risposta alle osservazioni pubblicate dal Prof. G. Grones in una lettera indiritta al Sig. F. Amalteo.* T. XII, p. 211 (1832).
24. *Sopra alcune applicazioni di un nuovo metodo di Geometria Analitica.* T. XIII, p. 53 (1833).
25. *Su alcuni principii fondamentali della teoria delle probabilità.* Nuova Serie T. IV, p. 1 (1836).
26. *Sulla teoria dell'elettro-magnetismo.* T. III, p. 222 (1840).

V. Negli Annali delle Scienze del Regno Lombardo-Veneto. Padova.

27. *Dimostrazione sintetica d'un nuovo teorema del Desgranges, di cui la dimostrazione analitica non fu inserita nel Bull. Math. Férussac, Oct. 1829, n.° 90, perchè troppo lunga.* T. I, p. 171 (1831).
28. *Soluzione di due dubbj promossi da M. A. Cournot nel Bull. Math. Férussac, Févr. 1829 n.° 34.* T. I, p. 171 (1831).
29. *Tentativi sui fondamenti dell'Algebra, in seguito alla memoria del Sig. A. L. Cauchy sui metodi analitici inserita nel Novembre 1830 della Biblioteca Italiana.* T. I, p. 271 (1831).
30. *Sul calcolo sublime e sulle sue applicazioni. Sull'oggetto del calcolo sublime, ed osservazioni relative al calcolo inverso delle differenze finite.* T. I, p. 347 (1831).
31. *Cilindri di massima superficie inscritti in una sfera.* T. I, p. 406 (1831).
32. *Sulla determinazione dell'equatore del sistema solare.* T. II, p. 57 (1832).
33. *Sopra alcuni teoremi di geometria.* T. II, p. 241 (1832).
34. *Sulla Geometria derivata.* T. II, p. 250 (1832).
35. *Sopra alcune formule e serie infinite relative ai fattoriali ed agli integrali euleriani.* T. IV, p. 10 (1834).
36. *Teoremi generali per determinare le aree dei poligoni ed i volumi dei poliedri col mezzo delle distanze dei loro vertici.* T. IV, p. 256 (1834).
37. *Saggio di applicazioni di un nuovo metodo di Geometria analitica (Calcolo delle equipollenze).* T. V, p. 244 (1835).
38. *Teoria delle figure inverse e loro uso nella Geometria elementare.* T. VI, p. 126 (1836).
39. *Annotazioni ad una memoria del Prof. Gaspare Mainardi sullo sviluppo imperfetto continuo di una curva piana, estensione di un teorema memorabile di Giovanni Bernoulli.* T. VII, p. 36 (1837).
40. *Annotazione alla soluzione d'un problema di Geometria relativo al metodo inverso delle tangenti del Prof. S. R. Minich.* T. VII, p. 165 (1837).
41. *Metodo delle equipollenze.* T. VII, p. 243; T. VIII, p. 17, 85 (1837-1838).
42. *Considerazioni sulle formule per l'equilibrio di una verga elastica che si leggono nella seconda edizione (1833) della Meccanica del Poisson.* T. IX, p. 262 (1839).

VI. Nei Nuovi Saggi della I. R. Accademia di Scienze, Lettere ed Arti in Padova.

43. *Saggio di Geometria derivata.* T. IV, p. 243 (1838).

VII. Negli Annali di Scienze Matematiche e Fisiche compilati da Barnaba Tortolini. Roma.

44. *Discorso sulla dottrina del calorico raggiante.* T. I (1850).
45. *Discorso sulle proprietà generali dei corpi.* T. I, p. 451 (1850).
46. *Nota sulla specie della conica che passa per cinque punti dati.* T. I. p. 249 (1850).
47. *Nota sulla risoluzione numerica della* $x^2+y^2=c$. T. I, p. 422 (1850).
48. *Sulla risultante centrale di quantesivogliano forze date comunque nello spazio.* T. III, p. 290 (1852).
49. *Su alcune memorie di Geometria contenute nel vol. XXIV, 1850 delle Memorie della Società Italiana delle Scienze.* T. III, p. 193 (1852).
50. *Sulla descrizione organica delle curve del secondo ordine.* T. III, p. 388 (1852).
51. *Sulla derivazione delle curve.* T. III, p. 508 (1852).
52. *Sulle serie di numeri che comprendono i bernoulliani.* T. IV, p. 108 (1853).
53. *Teoria delle Lenti.* T. IV, p. 260 (1853).
54. *Sopra alcune formule derivate col mezzo dell' inversione.* T. IV, p. 198 (1853).
55. *Soluzioni mediante la derivazione di alcune questioni geometriche.* T. V, p. 31 (1854).
56. *Principii della Geometria di derivazione.* T. V, p. 241, 428, 473 (1854).
57. *Sulla partizione dei numeri e sul numero degli invarianti.* Nuova Serie T. II, p. 237 (1859).
58. *Sulla inversione, e sui coefficienti dei fattoriali, sui numeri bernoulliani ecc.* T. III, p. 60 (1860).

VIII. Negli Atti dell'Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti. Venezia.

59. *Considerazioni sulla dottrina del calorico raggiante.* T. I, p. 74 (1840).
60. *Nota intorno alla memoria del Prof. Zantedeschi sui nodi termo-elettrici dell' apparato Voltiano.* T. I, p. 48 (1842).
61. *Osservazioni alla risposta del Prof. Zantedeschi.* T. II, p. 70 (1842).
62. *Considerazioni sulla Memoria del Dott. Bizio intitolata: Ricerche intorno alle molecole dei corpi ed alle loro affinità dipendenti dalla forza espansiva alle medesime inerente.* T. II, p. 112 (1842).
63. *Sui vantaggi e sui danni che le ipotesi e le teorie possono recare alle scienze fisiche.* T. II, p. 285, 303 (1843).
64. *Sopra un nuovo barometro ad aria, destinato principalmente a misurare le altezze delle montagne.* T. II, p. 367 (1843).
65. *Risposta alle Considerazioni del Prof. Turazza intorno ad alcune obbiezioni mosse alle soluzioni di alcuni problemi di idraulica.* T. IV, p. 14 (1844).
66. *Considerazioni sul caso irreducibile e sulla risoluzione delle equazioni numeriche.* T. IV, p. 151 (1845). — T. V, p. 259 (1846).

67. *Sopra un oligocronometro, ossia strumento per misurare il tempo con molta precisione.* T. V, p. 282 (1846).

68. *Poche esperienze ed alcune considerazioni sulla coesione dell'acqua.* T. VI, p. 86 (1847).

69. *Alcune avvertenze sopra la memoria: Observationes de quibusdam solutionibus analyticis problematum ad liquidorum motum pertinentium.* T. VI, p. 461 (1847).

70. *Dimostrazione col metodo delle equipollenze di alcuni teoremi in parte considerati dai signori Bellati e Ridolfi.* T. VI, p. 53 (1847).

71. *Discorso sopra alcune parti della fisica.* T. VI, p. 320 (1847).

72. *Sulla legge di reciprocità fra gli interi immaginarii, relativamente ai residui biquadratici.* T. VI, p. 9 (1847).

73. *Dimostrazione delle formule del Gauss e del Turazza per l'uso dei compartimenti diseguali nella ricerca del valor numerico di un integrale fra dati limiti.* Nuova Serie T. I, p. 9, 74 (1850).

74. *Osservazioni intorno ai colori accidentali.* T. I, p. 50, 152 (1850).

75. *Sul modo di provare direttamente il moto rotatorio della terra.* T. II, p. 123 (1851).

76. *Alcune notizie ed osservazioni che fanno seguito alla nota relativamente ad un modo di render palese la rotazione della terra.* T. II, p. 140 (1851).

77. *Sulla unità delle varie quantità fisiche e sull'importanza ed uso delle teorie per coordinare e raccogliere i fenomeni fisici.* T. II, p. 173 (1851). — III. Serie T. I, p. 37 (1852). — IV. Serie T. I, p. 107, 221, 325 (1856).

78. *Nota sul pendolo di Foucault.* III. Serie T. I, p. 91 (1852).

79. *Sui metodi di Spitzer e di Moth per la risoluzione delle equazioni.* T. I, p. 121 (1852).

80. *Soluzioni di alcune questioni proposte nel giornale intitolalo: « Nouvelles Annales de Mathématiques par Terquem et Gerono » e non ancora risolte.* T. IV, p. 79 (1853).

81. *Pensieri sull'istruzione pubblica.* T. IV, p. 119 (1853).

82. *Sulla classificazione delle curve della terza classe.* T. IV, p. 234 (1853).

83. *Sopra un algoritmo proposto per esprimere gli allineamenti e sull'ordine o la classe del luogo geometrico dei punti o delle rette soggetti ad una legge di allineamento.* T. VI, p. 53 (1854).

84. *Sperienze fatte per verificare se vi possono essere in un medesimo conduttore correnti elettriche simultanee ed opposte.* T. VI, p. 145, 176, 183 (1855).

85. *Alcune opinioni sull'apparente grandezza degli astri.* T. VI, p. 105, 139 (1855).

86. *Intorno ad alcune questioni proposte nel giornale « Nouvelles Annales etc. »* T. VI, p. 313 (1855).

87. *Intorno alle conseguenze di un abbondante prodotto d'oro.* III. Serie T. I, p. 730 (1856).

88. *Alcune parole sulle righe logaritmiche e sulla così detta rappresentazione degli immaginarii.* T. II, p. 144 (1857).

89. *Osservazioni su la teoria della probabilità.* T. II, p. 299 (1857).

90. *Del calcolo dei quaternioni di W. R. Hamilton e delle sue relazioni col metodo delle equipollenze.* T. III, p. 334 (1858).

91. *Nota sulle correnti elettriche simultanee ed opposte lungo uno stesso conduttore; sopra una nuova maniera per trasmettere contemporaneamente due dispacci in direzioni opposte mediante un solo filo telegrafico; e sopra un facile modo di applicare l'apparecchio telegrafico alla notazione delle osservazioni astronomiche.* T. III, p. 113 (1858).

92. *Studi sulle memorie pubblicate del Prof. Mainardi negli Atti dell'I. R. Istituto Lombardo.* T. IV, p. 334 (1859).

93. *Un problema sul giroscopio.* T. III, p. 739 (1858).

94. *Sulla risoluzione algebrica delle equazioni.* T. IV, p. 55 (1859).

95. *Cenni elementari sui discriminanti, invarianti e covarianti.* T. IV, p. 65 (1859).

96. *Relazione sulle tavole d'integrali definiti compilate da D. Bierens de Haan e pubblicate nel T. IV (1858) delle Memorie dell'Accademia di Amsterdam.* T. IV, p. 413 (1859).

97. *Sui vantaggi di una maniera di numerazione nelle città.* T. IV, p. 420 (1859).

98. *Di alcune memorie del Liouville intorno alle funzioni numeriche e del Poinsot sulla percossa massima.* T. IV, p. 536 (1859).

99. *Applicazione della cinematica alla curvatura di tutte le trajettorie descritte dai punti di un sistema piano invariabile.* T. IV, p. 991 (1859).

100. *Relazione sul « System elliptischer Bogen berechnet von J. G. Schmidt ».* Berlin 1842. T. IV, p. 1001 (1859).

101. *Intorno ad una scrittura anonima sopra la quadratura del cerchio, e proposta di restituire le scritture relative alla quadratura del cerchio, alla trisezione geometrica degli angoli e al moto perpetuo.* T. V, p. 70 (1859).

102. *Esposizione di una facile costruzione geometrica della soluzione del problema di determinare i poli dei circoli osculatori delle curve descritte dai varii punti d'una sfera che si muove intorno al proprio centro.* T. V, p. 195 (1859).

103. *Rivista di alcuni articoli dei Comptes Rendus dell'Accademia delle Scienze di Francia.* T. IV, p. 1109 (1859).

104. *Sul movimento istantaneo intorno ad un punto.* T. V, p. 519 (1860).

105. *Relazione sopra un'opera moderna del matematico indiano Ramchundra sui massimi e minimi.* T. V, p. 714 (1860).

106. *Seconda Rivista di alcuni articoli dei Comptes Rendus.* T. V, p. 821 (1860).

107. *Intorno ad alcune questioni di matematica pura elementare, parecchie delle quali sono proposte e non risolte nei nuovi annali del Terquem.* T. V, p. 165 (1861).

108. *Terza Rivista di alcuni articoli dei Comptes Rendus della Accademia delle Scienze di Francia e di alcune questioni di Nouvelles Annales de Mathématiques.* T. VI, p. 376, 625 (1861).

109. *Quarta Rivista di giornali.* T. VII, p. 5, 123 (1862).

110. *Quinta Rivista di giornali.* T. VII, p. 244, 249, 619, 889 (1862).

111. *Sesta Rivista di giornali.* T. VIII, p. 171, 533, 921, 1266 (1863).

112. *Prospetto dei lavori pubblicati dall'Istituto Veneto fino dalla sua fondazione.* T. VIII, p. 1183; T. IX, p. 15 (1863).

113. *Settima Rivista di giornali.* T. IX, p. 304, 405 (1864). — T. X, p. 17, 124, 139, 307, 1019, 1335 (1865).

114. *Sulla misura delle azioni elettriche.* T. IX, p. 773, 807 (1864).

115. *Ottava Rivista di giornali.* T. XI, p. 275, 880 (1866). — T. XIII, p. 53 (1867).

116. *Nona Rivista di giornali.* T. XIII, p. 1461 (1868). — T. XIV, p. 455, 1249, 1993 (1869).

117. *Decima Rivista di giornali.* T. XV, p. 840, 1659 (1870). — T. XVI, p. 729, 1651 (1871).

118. *Undecima Rivista di giornali.* T. XVI, p. 2297 (1871). — IV. Serie, T. I, p. 393 (1872). — T. II, p. 382 (1873).

119. *Duodecima Rivista di giornali.* T. II, p. 1197 (1873). — T. III, p. 203, 311, 1035, 1179, 1223 (1874).

120. *Sulle nuove teorie relative ai fenomeni che si riferiscono ai fluidi imponderabili.* V. Serie, T. I, p. 495 (1875).

121. *Tredicesima Rivista di giornali.* T. II, p. 121, 163, 317 (1876). — T. III, p. 173 (1877).

122. *Quattordicesima Rivista di giornali.* T. III, p. 247, 357, 1069, 1099, 1147 (1877).

123. *Quindicesima Rivista di giornali.* T. V, p. 299 (1879).

124. *Giuoco americano, che consiste nell'ordinare i primi quindici numeri sopra uno scacchiere di sedici case, e ciò muovendo i vari numeri o dadi di un passo della torre degli scacchi.* T. VI, p. 901 (1880).

IX. Nelle Memorie dell'Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti. Venezia.

125. *Soluzioni grafiche di alcuni problemi geometrici del primo e del secondo grado trovate col metodo delle equipollenze.* T. I, p. 225 (1843).

126. *Sul movimento di un liquido che discende in modo perfettamente simmetrico rispetto ad un asse verticale.* T. II, p. 339 (1845).

127. *Sul più facile modo di trovare le radici reali delle equazioni algebriche e sopra un nuovo metodo per la determinazione delle radici immaginarie.* T. III, p. 109 (1846).

128. *Considerazioni sulle nomenclature chimiche, sugli equivalenti chimici e su alcune proprietà che con questi si collegano.* T. III, p. 221 (1847).

129. *Alcune considerazioni sugli effetti dell'attrito e sul modo di calcolarli.* T. IV, p. 201 (1851).

130. *Saggio sull'algebra degli immaginarii.* T. IV, p. 243 (1852).

131. *Sul calcolo approssimato degli integrali d'ordine superiore.* T. VI, S. 91 (1856).

132. *Sulla risoluzione numerica delle equazioni.* T. VI, p. 357 (1857).

133. *Sposizione elementare della teoria dei determinanti.* T. VII, p. 67 (1857).

134. *Della materia e delle forze.* T. VIII, p. 87 (1859).

135. *Sposizione dei nuovi metodi di Geometria analitica.* T. VIII, p. 241 (1860).

136. *Relazioni di allineamento nei punti delle curve algebriche.* T. VIII, p. 161 (1860).

137. *Appendice alle memorie sulla risoluzione numerica delle equazioni, inserite nei volumi precedenti delle Memorie dell'Istituto stesso.* T. IX, p. 177 (1860).

138. *Sunto dell'opera del Salmon « Lessons introductory to the modern higher Algebra (Dublin 1859) » ossia della teoria delle sostituzioni lineari.* T. IX, p. 237 (1861).

139. *Pensieri sopra una lingua universale e su alcuni argomenti analoghi.* T. XI, p. 33 (1863).

140. *Determinazione numerica delle radici immaginarie delle equazioni algebriche.* T. XI, p. 463 (1864).

141. *Considerazioni sulla matematica pura.* T. XIV, p. 1 (1867). — T. XV, p. 375 (1870). — T. XVII, p. 189. (1872).

142. *Tavole numeriche del Logaritmo-integrale ossia dell'esponenziale integrale e di altri integrali euleriani.* T. XVIII, p. 125 (1874).

143. *Sulla Logica.* T. XVIII, p. 321 (1874).

144. *Sulle origini del metodo delle equipollenze.* T. XIX, p. 449 (1876).

145. *Dei libri di ragione a scrittura doppia e della Logismografia.* T. XXI, parte II, p. 379 (1880).

X. Nei Novi Commentarii Academiae Scientiarum Instituti Bononiensis. Bononiae.

146. *Observationes de quibusdam solutionibus analyticis problematum ad liquidorum motum pertinentium.* T. VIII, p. 445 (1846).

XI. Nell'Enciclopedia Italiana del Tasso. Venezia.

147. *Le voci: Facce, Falsa posizione, Fattori, Figurati (numeri), Fuochi, Formule, Forza, Frazione, Funzione, Geodesia, Geometria, Gnomonica, Gravità.* — (1837 — 1853).

XII. Nelle Memorie di Matematica e Fisica della Società Italiana delle Scienze. Modena.

148. *Sulla classificazione delle curve del terzo ordine.* T. XXV. p. 1 (1851)

149. *Sposizione del metodo delle equipollenze.* T. XXV, parte II, p. 225 (1854). — *Tradotta in francese* di *Laisant col titolo: Exposition de la Méthode des équipollences.* Paris, Gauthier-Villars. 1874. — *Tradotta in boemo* da *Dr. Zahradnik col titolo: Methoda equipollenci cili rovnie geometrickijch.* Praze. *Tiskem Dra Ed. Gregra-Nackladem Jednoty Ceskych Mathematiki.* 1874.

150. *Calcolo dei quaternioni di W. R. Hamilton e sua relazione col metodo delle equipollenze.* II. Serie T. I, p. 126 (1862).

151. *Su alcune curve di facile costruzione.* T. III. Nr. 4 (1879).

XIII. Nella Rivista periodica dei lavori dell'Accademia di Scienze, Lettere ed Arti in Padova. Padova.

152. *Calcolo ed esposizione elementare delle due prime funzioni ellittiche.* III. e IV. (1851 al 1852), p. 149 (1852).

153. *Sopra alcuni problemi di Geometria descrittiva proposti nel giornale « Nouvelles Annales de Mathématiques par Terquem »* III. e IV. (1852-1853), p. 279 (1853).

154. *Considerazioni ideologiche sulla matematica pura.* III. e IV. (1854-1855), p. 169 (1855).

155. *Sulla dottrina fisico-chimica così detta italiana.* Fasc. V, p. 89 (1857).

156. *Della visione e dello stereoscopio.* Fasc. VI, p. 170 (1858).

157. *Alcune parole sulla proprietà letteraria.* Fasc. VI, p. 206 (1858).

158. *Risposta all'apologia del Professore Bartolomeo Bizio sulla dottrina fisico-chimica italiana.* Fasc. VII, p. 76 (1859).

159. *Sopra alcuni studî dei Sigg. Dorna e Menabrea intorno alle pressioni sopra più di tre appoggi.* Fasc. IX, p. 33 (1861).

160. *Pensieri sulla istruzione popolare.* Fasc. XII, p. 29 (1863).

161. *Della istruzione per la via degli occhi.* Fasc. XIV, p. 92 (1865).

162. *Utopie.* Fasc. XVI, p. 5 (1867).

163. *Memoria sul calcolo delle probabilità.* Fasc. XXI, p. 37 (1872).

164. *Reminiscenze della mia vita.* Fasc. XXVII, p. 5 (1877).

XIV. Nel Journal etc. di Crelle Berlin.

165. *Nouvelle régle pour reconnaître en plusiers cas l'absence de racines réelles d'une équation algébrique dans un intervalle donné.* T. L, p. 263 (1855).

XV. Nel Raccoglitore, pubblicazione annuale della Società d'Incoraggiamento. Padova.

166. Discorso I. *Misurazione delle aree.* T. IV, p. 3 (1855).
167. » II. *Misurazione dei volumi.* T. V, p. 3 (1856).
168. » III. *Del peso e del peso specifico.* T. VII, p. 47 (1858).
169. » IV. *Del lavoro meccanico.* T. VIII, p. 75 (1859).

XVI. Nei Nouvelles Annales de Mathématiques. Paris.

170. *Sur l'existence du pseudo-centre dans tout polyèdre.* T. XIII, p. 191 (1854).
171. *Sur la méthode des équipollences.* T. XIV, p. 60 (Bull. de Bibl. etc.) (1855).

XVII. Nelle Memorie della Reale Accademia dei Lincei. Roma.

172. *Sulla risoluzione delle congruenze numeriche e sulle tavole che danno i logaritmi (indici) degli interi rispetto ai varî moduli.* III. Serie T. I, p. 778 (1877).
173. *Sulla Statica.* III. Serie T. V, p. 29 (1880).
174. *Sviluppi in serie delle funzioni implicite, e rami infiniti delle curve algebriche.* III. Serie, p. V, N.° 4 (1880).