

COMMEMORAZIONE
del m. e. ENRICO BERNARDI

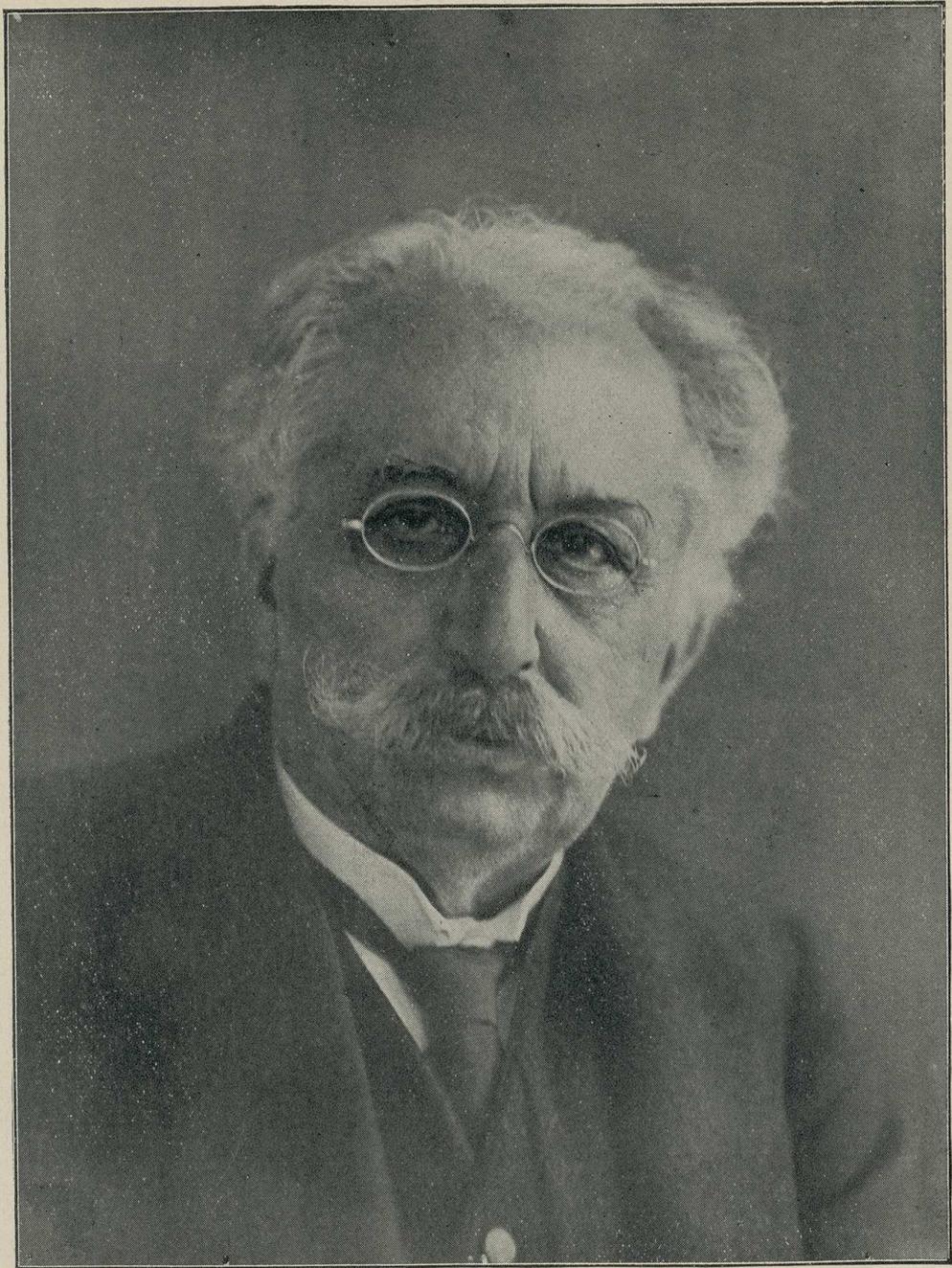
Emerito della R. Università di Padova

di LUIGI VITTORIO ROSSI, m. e.

Adunanza ordinaria del Reale Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti
del 22 febbraio 1920



VENEZIA
PREMIATE OFFICINE GRAFICHE CARLO FERRARI
1920.



COMMEMORAZIONE
del m. e. ENRICO BERNARDI

Emerito della R. Università di Padova

di LUIGI VITTORIO ROSSI, m. e.

Adunanza ordinaria del Reale Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti
del 22 febbraio 1920



VENEZIA
PREMIATE OFFICINE GRAFICHE CARLO FERRARI
1920.

Commemorazione del M. E. ENRICO BERNARDI

Emerito della R. Università di Padova (1)

ENRICO BERNARDI: nobile figura di scienziato della quale ci resterà a lungo immutato il rimpianto!

La sua cara memoria rievoca una lunga e sana esistenza, tutta dedita allo studio, al quieto geniale e proficuo lavoro scientifico, agli affetti famigliari. Esistenza invidiabile, ora più che mai, che tempi agitati e tristi per oscurati ideali, non consentono ad anime gentili di godere tranquillamente.

Il Bernardi, al tramonto della pura esistenza, piena delle serene soddisfazioni che solo può dare l'esercizio delle migliori virtù della mente e del cuore, avrebbe potuto affermare, al pari di un suo grande maestro, Giusto Bellavitis, vissi felice! Poichè alle più sane e dolci sorgenti della vita attinse Egli la gioia di vivere, o trasse il rimedio spirituale alle amarezze che a tutti serba il destino.

Colla deferenza del discepolo verso il Maestro e coll' affetto del Collega che si onorava della di Lui buona amicizia, Vi parlerò brevemente della Sua opera, fidando sulla Vostra benevolenza se involontarie manchevolezze mie ne renderanno l'esposizione impari alla fiducia colla quale mi affidaste il delicato incarico. La mite gentilezza d' animo dell' Estinto mi assicura d'altro

(1) Nato a Verona il 20 maggio 1841, morto a Torino il 21 febbraio 1919.

canto che, se Egli fosse ora tra noi, di tali manchevolezze non mi muoverebbe rimprovero.

Egli fu un vero scienziato, di fondata coltura tecnica, di ingegno eccezionale e di ingegnosità più unica che rara, e tali sue doti riuscivano più simpatiche per la modestia dell' uomo che lo rendeva a tutti accessibile e lo faceva Maestro desiderato anche da cultori delle stesse discipline. Ricordo, a proposito della sincera sua modestia, un suo detto che mi fece impressione nel primo tempo che lo ebbi insegnante: esprimeva il concetto che nessuna cosa gli sembrava facile. Più tardi, col procedere degli anni e delle mie cognizioni compresi quanta ragione Egli avesse di pensare così: anche le cose in apparenza più semplici offrono un largo ed inesplorato campo di studio presentando esse aspetti oscuri, tali da interessare le menti più acute. A che altro è dovuto l' umano progresso in tutti i campi della scienza se non alla perenne curiosità ed incontentabilità delle menti sempre avidi di sapere? Considerare la vita superficialmente è dei volgari. Col Bernardi c' era sempre da imparare qualche cosa di nuovo, o di conoscere meglio ciò che si sapeva, o che si credeva di sapere bene anche nel campo dei suoi studi.

L' insegnamento pubblico non era per Lui occupazione desiderata: lo stancava: e tuttavia le sue lezioni avevano chiarezza esemplare e lasciavano sempre negli allievi il desiderio che ne fosse allargato il programma il quale molto spesso esigenze d'orario limitavano.

Non mi consente l' ora un esame particolareggiato dei suoi lavori più interessanti che meriterebbero amorosa trattazione. Quelli a cui volle dare pubblicità sono in massima parte raccolti negli atti di questo Istituto e perciò noti agli studiosi. Tali lavori, tutti originali, si riferiscono alla fisica, alla meccanica pura ed applicata ed alle macchine, specialmente a quelle a combustione interna.

L' originalità era per Lui caratteristica mentale, nel senso che gli repugnava servirsi in molte ricerche di quanto prima di Lui era stato fatto, ed anche per cose ben note sentiva il bisogno di dare al loro studio impronta personale. Questo desiderio dipendeva probabilmente da una diffidenza innata pei dogmi scientifici dei quali voleva darsi piena ragione prima di accoglierli. Questo lusso, chiamiamo così la prodigalità del tempo che gli costavano

ricerche *ex-novo*, poteva concederselo un forte ingegno come il suo. Aveva torto? No, l'evoluzione dei credo nelle scienze fisiche, nelle quali recentissime scoperte minacciano il tracollo di principi ritenuti finora immutabili e fondamentali, ci dice che il dubbio scientifico non è mai del tutto infondato. Dobbiamo noi deplorare la sua paziente meticolosità nei metodi d'indagine, in quanto che ha privato la scienza e la tecnica di tanti altri geniali trovati? Ed anche quel tempo ch' Egli occupava nella lavorazione manuale di minuti meccanismi, era perduto? Non rimpiangiamolo egoisticamente, questo tempo, poichè gli procurò quel godimento semplice e continuo che fu tanta parte della sua vita ed a cui aveva diritto per la sua natura mite e raccolta.

Molti dei lavori a cui attese, qualcuno dei quali aveva applicazione soltanto dimostrativa e limitata, ci danno la sensazione del piacere ch' Egli deve aver provato a compierli ed a constatarne il felice e geniale risultato.

Basta accennare al molinello (che poteva simulare la realizzazione del moto perpetuo) e che gli serviva per caricare un orologio a pendolo. Il piccolo lavoro meccanico era prodotto dal calore dell'ambiente che faceva alternativamente evaporare o condensare dell'etere contenuto in ampolle chiuse, parzialmente immerse nell'acqua. Costruì un pendolo di Foucault per dimostrare il moto di rotazione della terra, pendolo di soli tre metri di lunghezza, che poteva conservare la propria oscillazione regolare quasi indefinitivamente. Un esemplare di questo strumento trovasi presso l'Osservatorio astronomico di Padova.

Propose utili modificazioni alla macchina d'induzione dell'Holtz, agli elettroscopi, ad indicatori di velocità angolari delle macchine, al freno dinamometrico Thiabaud, a misuratori delle fiamme del gas illuminante, alle valvole di sicurezza delle caldaie.

Studiò la teoria del soffietto idraulico, segnalò l'errore di valutazione della reazione di efflusso, errore contenuto nei comuni trattati di fisica e mise in evidenza con interessanti esperienze un curioso problema di idrodinamica.

Negli ultimi anni di Sua vita si dedicò con delicata pazienza a ricerche sulla fotografia a colori e riuscì ad ottenere negative colorate con lastre ortocromatiche Lumière e da queste bellissime cromopositive che destarono l'ammirazione degli esperti.

A molti interessanti trovati Egli giunse, non soltanto colla innata ingegnosità, ma con una preparazione scientifica rigorosa.

Ed infatti negli studi superiori, ch' Egli compì nella nostra Università, ebbe a maestri preclari il Minich, il Bellavitis, il Turazza, il Bucchia. Dalla dottrina di tali maestri, assimilata facilmente dalla sua mente svegliatissima, attinse quella coltura matematica che è fondamento indispensabile a chi vuole con rigore di metodo rivolgere i suoi studi, come Egli fece, alle scienze fisiche ed alle arti tecniche.

Nominato dottore in matematica nel 1863, rimase all'Università di Padova fino al 67 in qualità di assistente alle cattedre di geodesia, di idrometria, di meccanica razionale e di fisica sperimentale. Questo utile tirocinio gli conferiva la pratica dell'insegnamento per cui poteva, in seguito, occupare il posto di professore titolare di fisica e meccanica nell'Istituto Tecnico di Vicenza. Tenne questo incarico fino al 79 e quindi, chiamato dalla fiducia dei suoi Maestri universitari, ritornava a Padova per occupare, quale professore straordinario, la cattedra di macchine idrauliche termiche ed agricole nella Scuola d'applicazione degli ingegneri annessa alla Università. All'insegnamento predetto aggiungeva più tardi, per incarico, quello della meccanica applicata alle costruzioni, e nell'86 veniva promosso ordinario. Nella Scuola di Padova rimase, lustro della cattedra, fino al 1915, due anni dopo aver celebrato il 50° anniversario di insegnamento e compiuto il 75° anno di età.

Nel 1871 questo Istituto di Scienze lo eleggeva suo socio corrispondente e lo promuoveva membro effettivo nel 78. Nel 70 era stato uominato socio effettivo dell'Accademia di Padova. Altre Accademie si sarebbero fregiate del Suo nome se la naturale modestia non l'avesse reso schivo di maggior pubblicità ai suoi lavori.

Ma non soltanto nel lavoro intellettuale e scientifico ebbe ad esercitarsi, chè questo integrò con quello manuale di abile congegnatore. Già particolari attitudini ai minuti lavori di meccanica dimostrò fin da ragazzo. Dedicandosi alla pratica del congegnatore costruì, a 15 anni, una piccola locomotiva, nella quale l'inversione del moto era prodotta da un solo eccentrico, e che ottenne la menzione onorevole nella esposizione industriale di Verona del 56.

In quell'epoca frequentò le officine ferroviarie della stessa

città e, più tardi durante gli studi universitari, continuò l'esercizio manuale, per qualche ora libera del giorno, nei lavori di fuciniatore e di aggiustatore nell'officina della fonderia Rocchetti in Padova.

Dal 1867 al '79, quale professore titolare di fisica e di meccanica nel R. Istituto Tecnico di Vicenza (dove dal '76 al '79 esercitò anche le funzioni di Preside) non trascurò l'esercizio delle sue attitudini di meccanico. In quell'Istituto riuscì a creare, un po' alla volta, un gabinetto di fisica con laboratorio ed officina meccanica, la quale non solo bastava alle esigenze dell'insegnamento, ma si prestava ancora a ricerche sperimentali di qualche importanza.

Per circa due anni, e fino al 1876, nelle ore libere dall'insegnamento, tenne in Vicenza la direzione di una fonderia e torneria della quale rialzò il credito assai depresso, e fece prospere assumere lavori importanti e remunerativi.

Fu in quell'epoca che iniziò i suoi studi sui motori a scoppio, specialmente di quelli azionati dai vapori di benzina, studi dei quali si trovano tracce in alcune comunicazioni fatte al R. Istituto Veneto negli anni 83, 85, ed all'Accademia di Scienze di Padova nel 91. Nell'84 all'Esposizione di Torino funzionava molto regolarmente, secondo il ciclo Lenoir, un suo motorino a benzina di minute proporzioni applicato ad una macchina da cucire.

Dal 1887 al 1907 dedicò il suo studio principalmente ai motori ed ai meccanismi per automobili e nell'89 finì di costruire un motorino a benzina funzionante a quattro tempi, caratteristico per la originalità e genialità dei singoli meccanismi che lo componevano i quali, soltanto dopo alcuni anni, vennero imitati e riprodotti nella costruzione dei motori a scoppio.

Fu uno dei precursori dell'automobilismo. Fino dal '93 applicò un motorino a benzina da Lui ideato e costruito ad una bicicletta colla quale potè compiere anche lunghi percorsi. Più tardi, nel '94, si costituì a Padova la Società Miari Giusti & C. per la fabbricazione di motori e di vetturette automobili tipo Bernardi, nelle quali trovarono applicazione molti dei geniali suoi lavori. I diversi trovati vennero protetti da brevetti in quasi tutti i Paesi dell'estero ed è noto come in alcune nazioni il brevetto non è concesso se non in seguito ad esame preventivo ed a favorevole giudizio di una commissione di tecnici specialisti che assicuri la

originalità ed applicabilità dell' invenzione. Fra i trovati originali nel motore e nella vetturessa automobile erano i seguenti :

Valvola d' immissione comandata da regolatore centrifugo ad asse orizzontale, che limitava i colpi motori allo sforzo strettamente necessario a vincere le resistenze ad una velocità prestabilita. Tale velocità, che poteva assumere valori diversi a volontà del conducente, si manteneva quasi costante al grado voluto.

Polverizzatore di benzina mantenuto a temperatura quasi immutabile e carburatore a livello costante.

Radiatore tubolare, posto nella parte inferiore della vettura, nel quale un ingegnoso dispositivo che utilizzava parte dei gaz dello scarico poteva mantenere attiva e regolabile a piacere la circolazione d' acqua refrigerante.

Un oliatore automatico che distribuiva il lubrificante ai vari organi in movimento in proporzione alla loro importanza e velocità.

Un accenditore automatico a retina di platino basato sulla proprietà catalitica di questo metallo, un vero gioiello d' ingegnosità meccanica in cui ogni particolare richiese lungo studio e reiterate esperienze. Tale accenditore, più pronto ed efficace di quello ora in uso a scintilla elettrica, non ebbe la diffusione che meritava a motivo di una alterazione della proprietà catalitica del platino che si produceva col lungo uso, e per cause non ancora precisate.

Finalmente, nel comando della vettura, un assieme cinematico originale di aste articolate, per cui si otteneva lo sterzo rigoroso o corretto, in modo da evitare lo strisciamento delle ruote per qualsiasi curva descritta dall' asse del veicolo. Dello sterzo corretto per un sistema rotolante comunque complesso diede più tardi, nel 1905, una soluzione generale che costituisce uno dei suoi lavori più apprezzati di meccanica applicata alle macchine.

Con tutto il complesso delle ingegnosità meccaniche enumerate e quali si vedevano riunite nelle vetturessa automobili, desterà meraviglia il fatto che la industria degli autoveicoli della Società Bernardi non abbia avuto il successo che se ne attendevano i tecnici. Eppure alcuni dispositivi che il Bernardi aveva ideato vennero più tardi applicati e generalizzati nei motori a scoppio e nelle automobili con modificazioni e semplificazioni che non ne alterano il concetto fondamentale.

Volendo esaminare con giudizio serenamente obiettivo le varie cause dell'immeritato insuccesso industriale, dovrei annoverare fra esse l'ambiente non adatto, l'apatia ed il disaccordo fra alcuni dei capitalisti sovventori dell'impresa, la scarsa pratica del personale dirigente, la delicatezza di alcuni dispositivi meccanici che mal si prestavano alle esigenze di un servizio fatto da conducenti ignoranti o trascurati, il non aver saputo adottare possibili semplificazioni e soluzioni approssimate, quali appunto si videro più tardi compiute, col senso pratico necessario a tal genere di esercizio.

Il Bernardi non aspirava certamente a lucri industriali e la messa in liquidazione della Società che portava il Suo nome deve avergli procurato non poco dolore. Consentitemi il modestissimo vanto di aver fatto il possibile, quale tecnico pregato di liquidare la sfortunata impresa, per rialzarne le sorti, purtroppo ormai decise, e diminuirne le perdite.

Ora tutto è dimenticato; altre imprese con minor merito, ma con maggior perseveranza, in ambiente più adatto, riuscirono a fondare un'industria prosperosissima che realizza utili enormi; ma che importa? Non è forse destino dei precursori di non raccogliere il frutto materiale del loro lavoro preparatorio a grandi imprese? È vano ribellarsi ad una legge che da secoli sanziona, assieme all'ingiuria del tempo, l'ingiustizia degli uomini.

Alla pura aristocrazia degli scienziati, dei pensatori e dei grandi artisti, restano pur sempre serbate le intime e profonde gioie intellettuali e le soddisfazioni più pure negate ai volgari. Queste gioie indistruttibili dei lavoratori del pensiero, nessun squilibrio sociale di ordinamenti economici potrà distruggere. E di esse si è largamente pagato il caro Collega scomparso, fino agli ultimi anni della sua vita di studio e di lavoro fecondo.

Giunga l'espressione rinnovata del nostro rimpianto in quest'ora, in cui qui tutti Lo ricordiamo, ai Suoi cari: alla buona e fedele Compagna, al figliolo, il suo Lauro com'Egli usava, con dolce espressione di paterna carezza chiamarlo, valente ingegnere che del Genitore raccolse e continuò la passione per la tecnica dei meccanismi con risultato cospicuo; e della figliola Pia che dell'Amico rispecchia la mite serenità del carattere e la bella immagine.

E lasciatemi pensare, o Colleghi, che lo spirito non estinto

del Compagno aleggi ora fra noi partecipando all' odierna riunione della Sua famiglia scientifica e ripeta l' ineffabile addio del Tagore :

“ Ho ricevuto il mio congedo. Ditemi addio fratelli miei, m'inchino a Voi e me ne parto.

Ecco, io rendo le chiavi della mia porta e rinunzio ad ogni diritto sulla mia casa. Solo vi chiedo buone parole di commiato. Per molto tempo siamo stati vicinanti, ma ho ricevuto più di quello che non potessi dare. Ora è sorto il giorno, ed il lume che rischiarava il mio cantuccio oscuro è spento. Risuona l' appello : io sono pronto al mio viaggio „.

E le buone parole di commiato al Tuo spirito modesto e sereno avesti da tutti noi, o Amico ; queste parole ti ripeteranno quanto cara e nostalgica rimarrà nel nostro cuore la Tua dolce memoria.

18 Gennaio 1920.

Lavori e pubblicazioni del Prof. E. Bernardi

*In maggior parte negli atti e memorie del R. Istituto Veneto di S. L. ed A.
(in ordine di data)*

- 1) Il Presidente dell'Istituto Prof. G. Bellavitis dà relazione di un *reometro universale* (di cui dovrebbe essere provveduto ogni gabinetto di Fisica) immaginato e costruito dal Bernardi che prestava intelligente assistenza al Bellavitis. — Atti dal Novembre 1863 all'Ottobre 1864, dispensa sesta, pag. 807.
- 2) Modo di mantenere e regolare le oscillazioni di un pendolo destinato a palesare il movimento della terra intorno al proprio asse. — Atti dal Novembre 1867 all'Ottobre 1868, dispensa nona, pag. 1281.
- 3) Sull'energia realmente posseduta da una corrente elettrica. — Atti Aprile 1870, Tomo XV serie III.
- 4) Sopra un'importante modificazione che potrebbe subire la macchina ad induzione di Holtz. — Atti dal Novembre 1870 all'Ottobre 1871, dispensa terza, pag. 713.
- 5) Della soppressione del disco fisso in una macchina di Holtz.
- 6) Modo di utilizzare il calorico dell'ambiente per produrre un piccolo lavoro. — Atti dal Novembre 1872 all'Ottobre 1873.
- 7) Sopra un'utile modificazione degli elettroscopi. — Vol. III, 1874 Serie IV.
- 8) Nuovo metodo per controllare la grandezza delle fiamme a gaz. — Tomo II, serie IV, dispensa VIII, pag. 1379.
- 9) Studi sopra i motori atmosferici a gaz. — Atti 1878, vol. IV, serie V.
- 10) Relazione in comune coi m. e. Fambri, Rossetti, dell'Istituto Veneto, sopra una gramola per panifici. — 1879. Vol. V, serie V.
- 11) Relazione in comune coi m. e. Bucchia, Turazza, Rossetti, Bellavitis (relatore Bernardi) sulle memorie mandate al Concorso della Quiriniana su tema di acustica.
- 12) Sopra un nuovo indicatore delle velocità angolari. — 1880. Volume VI, serie V.
- 13) Relazione in comune con altri Membri dell'Istituto Bellati e Rossetti sopra lavori di fisica di concorrenti a premi. — Atti dal 1 Novembre 1880 all'Ottobre 1881, pag. 1411, 1416, 1421.
- 14) Le esperienze del Ryke sulle extra-correnti. — 1881. Vol. VI, serie V.
- 15) Relazione comune coi m. e. Rossetti (relatore) e Minich su domanda di esperienze con un avvisatore elettrico-ferroviario. — 1881. Vol. VII, serie V.

*(in preparazione
un articolo
per il Veneto)*

- 16) Relazione comune coi m. e. Paziotti, Rossetti (Bernardi relatore) sopra un timbro contatore per uffici postali presentato all'Istituto. — 1883. Vol. I, serie VI.
- 17) Sopra un nuovo motore specialmente applicabile alle macchine da cucire. — 1883. Vol. I, serie VI.
- 18) Sulla pretesa stratificazione dei miscugli aerifosmi nei motori a gas. — 1885. Tomo III, serie VI.
- 19) Modo di rendere automatico il freno dinametrico di Thiabaud. — 1885. Tomo III, serie VI.
- 20) Considerazioni sulle valvole di sicurezza. — 1886. Tomo IV, serie VI.
- 21) Relazione della Commiss. Bellati, Bizio, Bernardi (relatore) sul risanamento dei marmi della basilica di S. Marco. — 1887. Tomo V, serie VI.
- 22) Sopra un curioso problema di idrodinamica pratica. — 1888. Tomo VI, serie VI.
- 23) Rapporto di una Commiss. dell'Istituto dei m. e, Bellati, Bernardi, Chicchi, Martini, Fambri, sopra un avvisatore ferroviario presentato all'Istituto Veneto. — 1891-92, Tomo 50, serie VII.
- 24) Relazione della Giunta esaminatrice le memorie presentate al Concorso sul tema delle caldaie a vapore. — 1893. Tomo V, serie VII.
- 25) Sistema pratico di semplici aste articolate che risolve il problema dello sterzo corretto per automobili. — 1903, 1904. Tomo 63, parte II.
- 26) Un paradosso idrodinamico. — 1903, 1904. Tomo 63, parte II.
- 27) Soluzione del problema generale dello sterzo corretto con sole aste articolate per un sistema rotolante comunque complesso. — 1894, 1895. Tomo 64, parte II.

PUBBLICAZIONI EDITE ALTROVE

- 28) Importanza di un eclisse totale di sole. — Discorso fatto il 22 Dicembre 1870 a Vicenza (tipogr. Burato).
- 29) Il R. Istituto Tecnico di Vicenza e considerazioni sopra gli Istituti Tecnici del prof. Bernardi. — 1877, Tipografia Burato.
- 30) Sopra un nuovo accenditore per macchine a gas. — Atti e Memorie della R. Accademia di Scienze e Lettere di Padova. Vol. VIII, 1891.
- 31) Un parere sull'automobilismo elettrico. — *L'Elettricista*, Rivista di elettrotecnica. 1 luglio 1902, pag. 177.