DEL MODO DI RENDERE MEN DIFETTOSA CHE ADESSO E PIU' COMODA LA STADERA VOLGARMENTE DETTA ROMANA

MEMORIA

Del Signor Pietro Ferroni.

Ricevuta li 31 *Dicembre* 1814.

Egli è fuor d'ogni dubbio che le *Stadere* Romane sono d'assai più comode delle Bilancie nel corso ordinario di quelle brevissime giornaliere contrattazioni, per rispetto alle quali abbia luogo la conoscenza del *Peso* delle materie da valutarsi a proporzione dei loro *prezzi* quandochè siano esposte in commercio. La riguardevole prerogativa della *Stadera*, di potersi cioè con un *Peso* solo, volgarmente chiamato *il Romano*, contrappesare dal minimo al massimo altri innumerevoli diversissimi *Pesi*, laddove nella Bilancia comune fa di mestieri contrapporre a ogni *Peso* il suo respettivo *Equipondio*, rende per universal sentimento, avvalorato dall'uso della più parte dei Popoli culti, preferibile all'ultima la precitata *Stadera* Romana, ed eziandio alla Teutonica, altramente detta *tascabile*, perchè questa con impiegare un *elastro*, o molla spirale, alla cui testata appendesi il *Peso*, ne misura la sua gravezza col più o meno distendersi della molla suddetta, ed è sottoposta perciò all'influenza delle moltiplici Cause fisiche, le quali mostrano chiaramente incerto, e variabile il grado di Forza dell'*elasticità* competente a tutti i Corpi terrestri.

Ha il suo fondamento, siccome ognun sa, la *Stadera* Romana nell'equilibrio della Leva, o del *Vette*, ch'è il principio unico, e saldo, cui s'appoggia la Statica universale; prin-

cipio però intimamente collegato con quello della Bilancia (evidentissimo, ed anzi intuitivo di sua natura) posto che questa in vece di sole due braccia eguali situate nella medesima Linea retta sia composta di più braccia in qualunque numero o dispari o pari, ma però tutte eguali, e distribuite con angoli tutti eguali tra loro nel vertice, o centro comune a foggia di Stella più o meno raggiante (1). E dalla Bilancia medesima parimente dipende, come suo Corollario immediato, il Parallelogrammo o Triangolo risguardante la *composizione*, e la *risoluzion* delle Forze (2).

A fronte del maggior comodo, e dell'utilità maggiore, che nella vita civile ricavasi dalla *Stadera* Romana, la maniera ordinaria di costruirla, e d'usarla fa sì ch'essa sia soggetta nulladimeno ad alcuni difetti; laddovecchè la Bilancia per lo contrario, anche viziosa che fosse nella sua costruzione, si corregge di per sè stessa, o come dicesi in termini d'Arte „ ha la sua verificazione in sè medesima „ collo scambiare al *Peso*, ed all'*Equipondio* i Bacini, ed estrar poscia la *radice quadra* dal prodotto dei due Contrappesi. Non s'intende già qui di parlar degl'inganni, o delle frodi d'ogni maniera, che nascer mai possano, o nascan difatto dal maltalento, e dai giuochi di mano d'un suddolo Pesatore: imperocchè essendo simili trufferie comuni a tutti gl'Istrumenti possibili adoperati nel traffico, comunque sieno perfetti se si considerino dal lato della Meccanica, non c'è nessuno scampo o riparo per esimersi dalle medesime ad eccezion dell'accorgimento, e dell'avvedutezza e vigilanza istancabile dei Compratori.

Derivano spezialmente i mancamenti fisici, o per dir

---

(1) Volume X, Parte II delle nostre Memorie - Modena MDCCCIII dalla pag. 481 sino a 633 incl. - *I principj della Meccanica richiamati alla massima semplicità, ed evidenza. Ragionamento ec.*

(2) Vedasi nel Tomo IX degli Atti dell'Accademia delle Scienze detta *de' Fisiocritici* (Siena MDCCCVIII) la Dissertazione latina dalla pag. 241 a 254 incl. - *Compositio Virium unicum Mechanices fundamentum noviter positum etc.*

meglio *meccanici* delle volgari veglianti *Stadere* da tre diverse cagioni d'errore, e sono

1.° La loro incongrua conformazione, avuto ancora riguardo al modo, col quale elle agiscono:

2.° L'imperfezione loro proveniente dal Fabbricatore od Artefice:

3.° La divisione e suddivisione per lo più erronee del maggior braccio, su cui passeggia il *Romano*.

Affin d'ovviare colle debite correzioni alle suddivisate sorgenti d'errori *meccanici* avendo avuta più volte occasione, passati ormai due Anni interi, o in quel torno, di tenerne insieme proposito col giovine amicissimo mio, ed espertissimo in tutte le Matematiche Discipline Capitano *Soalhat*, Uffiziale Francese dell'Imperial Corpo del Genio, ed essendoci scambievolmente comunicate le proprie idee, e quindi confermatele in pratica a grado per mezzo degli Sperimenti opportuni, concepimmo sino d'allora il pensiere di render pubblici colla stampa i reciprochi nostri divisamenti, come quelli, i quali miravano a conseguire lodevolmente il maggior perfezionamento possibile dell'utilissima *Stadera* Romana. E tantopiù volentieri, e tantopiù presto m'accingo a palesare in succinto il riuscimento di tali nostre iterate ricerche quantochè conservandole io manoscritte di carattere dell'Amico, che ne disegnò eziandio le Figure colla sua solita precisione, ed intelligenza, vengo col pubblicarle a pagargli, per quella parte, che giustamente a lui si compete, un tributo di grata, e perpetua rammemoranza dopo la sua morte avvenuta nel MDCCCXII. durante la terribil Campagna della Guerra di Francia contra la Russia, la qual tragica circostanza non che di Lapide lo privò forse per avventura anche d'onorevol Sepolcro. In capo al MS.°, che abbraccia i cambiamenti, e le aggiunte da noi immaginate in comune all'effetto di perfezionar la *Stadera* essendosi apposta dall'egregio Amico sunnominato l'Epigrafe sensatissima — *Il vaut mieux prevenir des abus que punir des délits* — mi giova ripeter talquale que-

sta eccellente massima di Morale politica, che onora ad un tempo la mente, ed il cuore di chi l'ha scritta, e profondamente sentita, appunto perchè il togliere dalle contrattazioni degli uomini, se non tutti gli *abusi*, almeno quelli, che siano inerenti all'indole delle Macchine, e degli Strumenti, che s'usano andantemente pei *Pesi* e *Misure*, tendendo a diminuire i motivi, ed i mezzi d'una fraudolenta disuguaglianza delle permute, torna sempre a profitto della felicità universale.

ARTICOLO I.

Dei difetti causati dall'attual forma delle Stadere e dei loro rimedj.

Oltre alle Stadere *semplici* frequentemente per la maggiore comodità di *pesare* si costruiscono, e s'usano le *composte*. A differenza delle prime hanno l'ultime la particolarità d'aver disponibili a piacimento di chi le impieghi due diversi punti di sospensione, ed in vece d'una, come le *semplici*, hanno doppia divisione, ciascuna sul taglio o spigolo opposto della verga metallica, ossia del maggior braccio di leva. Il *Romano* o il contrappeso (*Sacoma*) resta sempre l'istesso, e solamente si rivolta la Verga all'effetto di sospenderla ora dall'uno ora dall'altro lato o punto soprindicato; dal primo e più ordinario pei Pesi *piccoli*, dal secondo pei Pesi *grossi*. Con siffatto ingegnoso compenso senza cambiare il *Romano* può un solo Istrumento destinatosi alla ricerca della diversa *gravezza* assoluta de' Corpi solidi o liquidi soddisfare a quest'uopo per due diverse *serie* di *Pesi* comprese tra due *limiti* differenti; e tal vantaggio potrebbe ugualmente estendersi mediante le convenevoli divisioni sopra i quattro spigoli della verga a tre e quattro *serie* quando vi fossero preparati altrettanti punti di sospensione. Facilissima cosa si è poi concepire sino d'adesso come trovando un *meccanismo* semplice per

rivolger la Verga della stadera su ciascheduno de' suoi quattro taglj otterrebbesi una Macchina portatile *comparativa*, in virtù della quale senza nessuna necessità di calcolo o di già preparate *Tavole di riduzione* si paragonerebbero infra di loro i più celebri dei *Pesi* antichi, e moderni.

Quanto i Costruttori delle Bilancie, e specialmente delle *docimastiche* per le materie preziose, come ancora di quelle dedicate agli sperimenti Fisico-chimici, ed alle Droghe medicinali o tintorie, son soliti d'esser cauti nel far sì che i due punti, dai quali pendono i due Bacini, ed il punto intermedio di sospensione, ovvero del centro di rotazione della Bilancia siano scrupolosamente disposti nella medesima linea retta affinchè l'Istrumento non riesca nè *sordo* nè *folle* a qualunquesiasi leggieri *trabocco* (1), altrettanto gli Staderaj nel lavorare le Stadere *semplici*, e moltopiù le *composte*, o per abitudine d'anticata ignoranza, o per effetto d'incuria sempre corrente sogliono non attendere a questo principio fondamentale dell'aggiustatezza e *stabilità* dell'equilibrio, ch'è dalla Statica magistralmente prescritto. Dato che i tre punti suddetti non fossero precisamente nella medesima dirittura, come non di rado addiviene, la Leva *diritta* sarebbe angolare, ed è quanto dire equivalente all'*inflessa*; ed allora si dà di soventi luogo, in vece d'un solo e verace, a diversi equilibrj possibili con Pesi *falsi*, cioè all'errore o all'inganno, il qual procedendo dal vizio intrinseco della Stadera, conosciuto tosto ch'e' sia per lunga pratica dal venditore, torna sempre a disavvantaggio del compratore, nè v'ha legge cotanto efficace, che mai potess'esser valevole a reprimere tal prevaricazione, ed abuso della pubblica confidenza.

---

(1) *Van Swinden* nel primo volume delle sue *Positiones Physicæ* stampato nel MDCCLXXXVI ad Harderwyck (Lib. III, Parte I, Sez. II, Cap. I, Art. IX dalla pag. 204 a 212 incl., e dal N.° 75 a tutto il 99 (si vedano specialmente i N.i 88 e 93) ha raccolto in compendio tutto ciò che sapevasi sulla Teoria, e sulla Pratica delle Bilancie. Per riguardo poi alle *Stadere* sia consultata l'Opera stessa sino alla pag. 216, ed al N.° 107 incl., e soprattutto si leggano i N.i 102, 105.

Ma d'altra parte nelle Stadere, che in sè riuniscono il Peso *grosso*, ed il *piccolo*, conforme alla foggia, in cui dagli artisti si lavorano comunemente, rendesi inevitabile questo difetto; laonde sarebbe assai commendevole rintracciare il modo di prevenirlo. Ecco dunque il rimedio più acconcio, che non difficilmente conduce al conseguimento della *correzione* desiderata.

La Figura I.ma manifesta di subito con tutta chiarezza in una Stadera fornita del comodo di due punti di *sospensione* gl'inconvenienti, che accaderebbono ancora casochè per diminuire o *ragguagliare* l'errore si volesse aver l'avvertenza, la qual'è in uso presso alcuni artefici più accurati ed intelligenti degli altri, di collocare cioè ciascuno di quei due punti nella direzione dell'*asse*, o della linea centrale della verga *parallelepipeda rettangolare*, ovvero del *Giogo* su cui scorre il *Romano*, da un punto della qual linea penda altresì il capo raccomandatovi delle tre o più *catenelle* sostenenti il *Bacino*. Conciossiachè il predetto *Romano* obbligato a scorrere immancabilmente mediante l'*oncino* od anello tagliente, che lo sostiene, sul taglio, *costola*, o *spigolo* della verga, nel quale sono segnate ed incise le *divisioni*, rimarrebbe sempre a contatto con un punto di quello *spigolo* situato fuor della linea retta congiungente il punto di *sospensione*, e l'altro da cui pende il *Peso*, e tanto precisamente al di fuori quanto importa la metà della *diagonale*, che congiunge i due *spigoli* opposti. Conoscevasi a vero dire da molto tempo quella foggia special di Stadera denominata *Danese* o *Svedese*, ove il *Bacino* e il *Romano* restando fissi maisempre alle due estremità della *Verga* si conseguisce la notizia de' *Pesi* col cambiare e far iscorrere avanti o indietro sulla *Verga* medesima il *punto* mobile di *sospensione* (1); ma conoscenza siffatta non avea mai risvegliata l'idea d'approfittarne a vantag-

(1) *Posit. Phys.* l. c. al Num.° 105.

gio delle *Stadere* Romane. Ora all'effetto di tener sempre i due o più punti di *sospensione* nella medesima linea retta precisa, che congiugne quelli, dai quali pendono il *Bacino*, e il *Romano*, era ben facile divisare che ciò s'otteneva mediante un traforo rettangolo ABCD (*Fig. II.*) procurato nel sodo della testa della *Stadera*, e talmente sdrucito che l'orlo o il labbro superiore dell'apertura, o per dir meglio le sommità M, M, ec. degl'incavi in piccole lastre fermatevi d'acciajo ben temperato o di pietradura, dentro cui dee posarsi il taglio a coltello DE dell'*Oncino di sospensione* disegnato di faccia e di fianco nella III. Figura, tornassero appunto in dirittura degli altri due suddescritti. Il perchè, oltre a *sospendere* nel modo chiaramente indicato alla lettera F, ed in totalità rappresentato dalla Fig. VII. il *Bacino*, ed i *Pesi*, onde posta orizzontale la *Verga* della Stadera la direzion verticale della gravità *assoluta* degli ultimi colla pienezza della sua forza riesca sempre perpendicolare alla Leva, fa eziandio di mestieri costruire di tal maniera il *Romano* qual manifestanlo di prospetto, ed in istato d'azione la IV. e la II. Figura, e vale a dire unendolo ad un *bocciuolo* o cassetta vuota metallica GHIK, che abbracciando leggiermente le due faccie eguali del braccio lungo della Leva, lavorata *in quadro*, e disposta colla sua *diagonale* verticalmente, sia con pochissimo o morbido attrito scorrevole sul taglio o *spigolo* superiore del braccio predetto. Le *divisioni* corrispondenti alle due maniere di *pesare* or coll'uno or coll'altro *punto di sospensione* senza bisogno di rivoltar la *Stadera* possono incidersi sottilissime sulle due faccie della *Verga* con lasciar intatto il taglio intermedio, nel qual esse s'incontrano, ed aprire una rimula o fessura in L, punto di mezzo, sull'una e l'altra faccia della cassetta mobile per iscorgere i *segni* della duplice *divisione* mediante gli *Indici* respettivi.

Molti, e rilevantissimi sono i vantaggj, che nascerebbero da questo cambiamento di forma delle Stadere d'uso comune in commercio, a scanso dei loro inevitabili errori, che

porta seco la costruzione attuale, ai quali intendesi adesso recar rimedio e facile ed opportuno. Accennerò solamente i più ovvj per non dilungarmi di troppo dal principale assunto propostomi.

1.° Si toglie primieramente il mancamento, che hanno, o sogliono avere tutte le *Stadere* comuni (ed in particolar modo, e più sensibilmente le Stadere men lunghe), delle *divisioni* cioè per solchi o *tacche* sul dosso della *Verga*, più o meno larghe, più o meno profonde, dentro di cui debba incastrarsi l'*oncino* reggente il *Romano*, che così vien obbligato di scorrere *a salti*. Intaccature di simil fatta, oltre a non esser giammai della stessa larghezza *in bocca*, ed a servire d'incastro ad un *oncino* grossolano o *lordo* e di taglio ottuso, impediscono l'incisione delle *suddivisioni* intermedie, e danno luogo a non potersi apprezzar tutte quelle, le quali sono occupate a vicenda dalla metà della larga *bocca* dei taglj, non sempre eguali, e scavati a mano senza regola e norma, per lo più colla *lima*. All'opposto adottandosi il nuovo metodo di costruzione, non solamente verrebbero ad essere chiare, precise, e sottilmente segnate tutte le *divisioni* e *suddivisioni assolute* più piccole, ma queste eziandio si potrebbero facilmente spartire col *virtuale* ajuto d'un *Nonio* o *Vernier* sino alle più minute frazioni. Ed il *Romano* con insensibile gradazione discorrendo allora tutti i punti dell'asta farebbe così apprezzar meglio i piccoli *Pesi*, darebbe campo di valutarli appuntino a causa del passaggio men rapido o men *saltuario* dagli uni agli altri vicini, e per rispetto ai *Pesi* maggiori verrebbe a crescere la *portata* delle Stadere.

2.° In secondo luogo risparmierebbesi, perchè inutile nella maniera proposta, il secondo *oncino* di sospensione delle Stadere ordinarie, che (come ho già detto) associandosi al primo fa sì che ambedue sieno ad un tempo una vicendevol sorgente d'errore. Nè poco è da valutarsi a mio senso per la giustezza del *pesare* le merci la *mastiettatura* data al *Romano*, ed all'ingegno che tien sospeso il *Bacino*, in virtù

del

del quale artificio d'agevolissima pratica i medesimi si dispongono subito di per sè, a foggia d'una *Bussola* nautica ben imperniata sui *poli*, nella vera direzion della gravità, a scanso di deviazioni o d'impedimenti di sorte alcuna; lo che sovente addiviene lavorandogli della forma rozza e inesatta praticata nelle Stadere, che sono oggigiorno in commercio. Lavorata *in quadro* la verga, e per tutto il braccio più lungo tirata dell'istessa misura o dello stesso *calibro*, perchè vi scorra in ogni punto egualmente, e l'abbracci a contatto facile e morbido il *conduttor* del *Romano* (*Fig. IV.*), vengono ad esser posti gli artisti nell'obbligo d'usar di tutta l'attenzione possibile all'effetto che nella *Verga* non vi restino diseguaglianze, le quali disturbino, e falsino le *divisioni* della medesima avvegnachè riportatevi mediante un *Compasso* fedele dal *Campione* o dalla *Matrice*, verificata con ogni maggior premura per via di reiterate sperienze.

3.° Quanto sarebbe facile per un artista accurato la struttura d'un *Campione* esatto delle Stadere (piccole, grandi, e mezzane), e quanto il nuovo metodo esposto di costruirle, in apparenza difficile e laborioso, non oltrepasserebbe in sostanza il confine dell'ordinaria capacità d'un esperto fabbricatore di siffatti strumenti, altrettanto farebbe mestieri d'avvedutezza e bravura per conseguire un altro prezioso vantaggio, e vale a dire quel di comporre una Stadera *comparativa* dei principali *Pesi*, o antichi o moderni, ch'erano o sono in uso presso i popoli commercianti. Sarebbe questa non meno comoda di quei Bastoni *metrici* o Canne portatili, sulle quali si segnano le differenti Misure *lineali* più frequentemente adoprate in Europa, o in altre Regioni del Mondo. Più che dal discorso analitico intorno alle parti, che comporrebbero una forbita Stadera *comparativa*, se n'intenderà benissimo da chicchessia la conformazione gettando l'occhio sulle Figure V, VI e VII, le prime due delle quali sono delineate di grandezza naturale o effettiva, e l'ultima diminuita sino ad $\frac{1}{10}$ con una *Scala* di proporzione onde mostrasse

nella sua integrità il congegnamento della *Stadera*. Essa così conformata avrebbe due *divisioni* diverse, corrispondenti da un lato e dall'altro a ciascuno dei quattro *spigoli* dell'Asta o *Verga* dell'Istrumento; di tal maniera che servirebbe alla *comparazione* di otto differenti *Pesi*, e *divisioni* e *multipli* loro particolari, compresovi il *metrico* o decimale, ch'era l'unico segnato per comodo a confronto del vecchio *Peso* in alcune delle più moderne Stadere. Tutta l'arte consiste nel far girare il capo rotondo della *Verga* parallelepipeda *per quarti* di cerchio da uno *spigolo* all'altro, e ciò mediante una *Vite* maschia impegnata nella sua femmina mobile C sul sodo cilindrico B, e nel fermarla a stretta col corredo solito degli appoggi o *guancialetti* A, *i* nel punto preciso (manifestato dalla coincidenza dei due *indici* *m*, *n*) per mezzo d'una *Vite* K, che volgarmente dicesi *di pressione*. Gli Accademici del Cimento (siccome apparisce dall'autentico loro *Diario* in data de' 30 Agosto 1811) giudicarono, in linea di dubbio, difficile il caso che la detta *Stadera* rotatoria fosse dapprima così rigorosamente *centrata* che nel compire il suo giro affin di condurre sotto il *Romano* ora questo ora quel *cantovivo* dell'Asta mantenesse sempre in tutta l'intera rivoluzione il suo stesso ed unico *centro* di movimento, o dato ancora che così fosse all'uscir di mano all'Artefice si conservasse tal quale dipoi nel lungo uso ed attrito della medesima, e dopo d'essersi coordinata colla Vite *di pressione*, e coll'altre parti dell'Istrumento, suggette ancor desse ad assestarsi col tempo qualche poco diversamente a quel che erano state nell'Officina. Nulladimeno una Stadera *comparativa* o *universale* consimile costruita a proposito nell'Isola dell'Elba pel *Corpo del Genio*, e statavi in uso pel corso di più anni consecutivi non ha mostrata patentemente, a malgrado di ciò, la minima mutazione: tanto è vero che la puntualità e l'esattezza avutesi in mira nel lavorare sin dapprincipio una Macchina qualunque siasi sommamente contribuiscono alla durata del suo buon effetto, come si scorge nei Micrometri dilicatissimi, ed al-

trettali strumenti di molto maggior finezza, e d'assai più elaborata composizione delle Stadere, di cui ora si tratta. Potrebbe ancora riflettersi che il giudizio sul merito della durevole idoneità d'una Macchina non si fa mai, nè può farsi per avventura colla certezza medesima, che si pronunzia qualora si prenda in esame il pregio della materia trattata in un argomento di Scienze esatte. E di fatto gli stessi Fiorentini Accademici prenominati dietro all'invito dell'Autore (1) eletti Giudici della sua pretesa scoperta della soluzione dell'equazioni *cubiche*, e *biquadratiche* (le quali dalle prime dipendono, come ognun sa) al pari di quelle del second'ordine, e torna a dire mediante la linea retta, e la Periferia circolare, senza fermarsi sulla trasformazione del primo *membro*, e sul trovare tutte le tre *radici* reali nel caso *irriducibile* per mezzo dell'iscrizione del Triangolo equilatero in un Circolo (cose ovvie e notissime sino dal primo avanzamento dell'Algebra) viddero immantinente dove consisteva il *paralogismo* di toglier di mezzo per la costruzione *geometrica* la Parabola Apolloniana, ed era quello d'aver considerate diverse le due equazioni $x^3 - 3r^2x + 2ar^2 = 0$, $x^4 - 2ax^3 - 3r^2x^2 + 8ar^2x - 4a^2r^2 = 0$, mancando d'essersi accorto l'Autore che salvo la *radice* estrania *positiva* $2a$ introdotta nella seconda elleno sono sostanzialmente una medesima e sola equazione.

ARTICOLO II.

Dell'imperfezione delle Stadere procedente immediatamente dall'imperizia dei Costruttori.

Lasciata a parte pel seguente Articolo la considerazione importantissima riguardante i *limiti* da prescriversi nelle *Sta-*

(1) Capitano *Pasquale Navarro - Costruzione Geometrico-piana dell'equazioni di terzo, e quarto grado* - In Napoli MDCCCX, Operetta brevissima divisa in tre Articoli.

dere di questa o quella grandezza individuale, all'effetto che le *divisioni* sien tutte chiare e patenti, ed abbastanza distinte per intervalli l'una dall'altra, nè siavi il pericolo che indichin falso pel piegamento dell'asta atteso la troppa *portata* della *Stadera*, o la non serbata proporzion delle parti, e dei materiali, che la compongono, esaminiam più d'appresso i vizj dell'Istrumento, ai quali dà causa per abitudine antica l'ignoranza degli artigiani.

A ragione dei prezzi, o maggiori o minori, delle specie diverse delle derrate, che si misurano dal loro *Peso*, le *divisioni* della *Verga* dall'una all'altra dovrebbero avere maggiore o minor latitudine, onde poter segnare, e ben distinguere in quelle anche i *rotti* più piccoli. Ma per l'opposto addiviene che il solo arbitrio o capriccio dei Costruttori, senza curarsi di proporzione nessuna, assegni per ogni sorte di merci, o care o vili che siano, la *gradazione* stessa per tutte, e qualche volta la *gradazione* contraria all'intrinseca loro importanza. Bisogna dunque aver sempre presente che vi debb'essere un rapporto determinato dalla Teoria, e confermato dall'esperienza tra la lunghezza e grossezza dell'Asta, il peso del *Romano* della Stadera, la sua scempia o doppia *portata*, e la *gradazione* più o meno ristretta delle sue *divisioni*.

Un'altra comunissima inconseguenza si è quella di non partirsi nelle Stadere di doppia *portata*, o fornite di due punti di *sospensione*, dall'ultimo termine della prima serie de' *Pesi* ond'incominciare la serie della seconda, replicando cioè inutilmente per un certo intervallo i medesimi *Pesi*, ed impiegando più presto quell'inutile spazio a scapito dell'augumento notabile di *portata*, o del miglioramento delle *divisioni*, o della lunghezza superflua della *Verga*, perduta così senz'oggetto, e senza trarne il convenevol profitto.

Inconsideratezze di simil sorte nascono per lo più dall'erronea pratica degli Artisti, i quali a capriccio prendono una *Verga* qualunque di Ferro uscita dalla *Filiera*, e credo-

no che null'altro rimanga per convertirla in una buona, e giusta *Stadera* se non che stabilire a piacimento loro, senza niun altro rispetto, i due punti di *sospensione*. Nè accade di rado che accompagnando ad una *Verga* arbitraria un *Romano* di peso parimente arbitrario, e forzando sino all'esorbitanza la *portata* della *Stadera*, questa pel carico sproporzionato alla sua resistenza s'incurvi, il maggior braccio della Leva s'accorci, e le *divisioni* diventin fallaci in pregiudizio dei compratori.

Il Problema dell'*equilibrio* considerato come puramente *analitico* è semplicissimo, e si risolve colla dottrina teorica de'*momenti*, fondamento di tutta la Statica, e immediatamente della Dinamica. Ma quando il Problema esiga il riguardo a tutte le circostanze *fisiche* della Materia cosicchè dall'astrazion matematica passi al concreto della natura delle cose corporee, cambia d'aspetto, e diventa assai complicato. Egli è allora il caso di domandar soccorso al magistero della Sperienza, interrogata non senza frutto in proposito del *soffregamento*, dell'adesione e coesione d'*affinità* chimica, della *rigidità* delle corde, ed altrettali particolarità, per cui la Meccanica *fisica* differisce moltissimo dall'*analitica*. Sarebbe veramente desiderevole che più sovente scendessero dalla sublimità dei lor calcoli gli Analisti, e si prestassero più volentieri di quello che facciano a coadiuvare le arti. Imperocchè il possibile perfezionamento di queste non può mai conseguirsi d'altronde che dal cospirare amichevolmente la Teoria colla Pratica, e tendere entrambe al medesimo ottimo fine, ch'è quello di non fermarsi ai soli ideali concepimenti, ma di tradurli col valutare quanto si possa le specialità o le *condizioni* della materia, talquale ella è, a vantaggio della vita civile, e riempire siffattamente l'ampia lacuna, che resta ancora tra l'Arti, e le Scienze. Isolate quanto lo sono per la massima parte l'ultime dalle prime, slegate come se fossero estranie una a riguardo dell'altra, tolte la continuità e cognazione, che vi dovrebb'essere naturalmente tra loro, non

dee recar maraviglia se le principali invenzioni nell'arti siano state, come c'insegna la Storia, più l'effetto del caso che della dottrina, e se queste scoperte per la mancanza del soccorso *teorico* restino tuttavia incomplete, imperfette, e non quanto forse potrebbero essere avvalorate, e promosse. Dall'altro canto non può negarsi che alcune delle particolarità o essenziali o accidentali della materia non siansi ancora introdotte tra gli altri dati o elementi dei più astrusi calcoli dell'Analisi, ossia perchè manchi quel complesso, e novero d'esperienze, che sarebbono necessarie a tal uopo, ossia perchè l'Algebra non abbia ancor mezzi di porle insieme coll' altre *variabili* dell'*Equazioni*, o ponendole conducano a *Formule* o *Funzioni* intrattabili, o a quelle che diconsi *inesprimibili*. L'Analisi *fisica* in generale si trova adesso ben lontana dal segno, al quale è giunta l'Analisi *matematica*, e la prima dovrebbe, mirando alla pubblica utilità, traslatar l'espressioni dell'ultima in processi *grafici* alla portata di tutti gli artisti, onde servissero loro di scorta come i *Modelli* nelle Bell'Arti. Moltiplicate le Osservazioni, e gli Sperimenti, rintracciate le Leggi delle *variazioni* di quelli attributi *corporei* tralasciati sino al presente nel *calcolo*, trovati i *limiti* delle medesime, e le *Funzioni* acconcie a rappresentarle, e per mezzo dell'*interpolazione*, e dei prescelti *parametri* determinato approssimativamente lo stato intermedio tra detti *limiti* dipendente dalla *Teoria delle Inequazioni* (se così sia permesso chiamarle) verrebbe a formarsi un *Manuale* utilissimo a vantaggio dell'Arti segnatamente *meccaniche*, di cui n'abbiamo tra i pochi altri un esempio nella *Memoria* di *Prony* sulla spinta de' *Terrapieni*, ed in un MS.°, che serbo intitolato *Analisi fisica delle Volte*.

Dopo questa indispensabile digressione preparatoria torno all'assunto della lavorazione delle *Stadere*, ed osservo dapprima che niente sarebbe più facile quanto eseguirle perfette se ne dipendesse la *Pratica* dalla nuda, e sola Teoria de' *momenti*. Difatti, consultando la Statica, tre sole *condizioni*

rappresentate da altrettante *Equazioni* semplicissime basterebbe che fossero soddisfatte, cioè quella dell'eguaglianza de' *momenti* contrarj per rapporto ai due *carichi* estremi nella Stadera *diritta*, e *rivolta*, e la terza dell'eguaglianza medesima riguardante i *pesi* intermedj. Di tutte le parti, che compongono la *Stadera*, lasciatene dunque *variabili* o *incognite* sole tre a piacimento, il Problema verrebbe ad essere sciolto *teoricamente* parlando; ma *praticamente* però risoluzione siffatta potrebbe condurre a metter in essere una *Stadera* difettosa nell'altre rimanenti sue parti, ed in certi casi eziandio ineseguibile. Posto che le quantità *date*, a causa d'esempio, siano la *Verga*, il *Romano*, e il *Bacino*, e prese per *incognite* le distanze dei tre punti di *sospensione* dall'origine delle *divisioni*, s'ovvierebbe per un lato al pericolo che s'incurvasse la *Verga*, ma per l'altro lato mancherebbe ogni mezzo di regolare a volontà, e nel modo più convenevole il procedimento delle *divisioni* predette. Aggiungo che si potrebbe anche correre il rischio che gli *occhj*, i *perai*, il *Romano*, il *Bacino* dovendo avere dimensioni bastanti onde reggere, e proporzionarsi al *carico* estremo non lasciassero luogo (perchè non espressi nelle loro misure tra i *dati*) a segnar tutte le *divisioni*. In una parola le condizioni sì *pratiche* che *teoriche* da adempirsi comprendon otto *variabili*, cioè 4 per l'*equilibrio*, come orora vedremo, 2 per regolare nelle due *serie* dei *Pesi* le *divisioni*, 1 per aver riguardo ai due *limiti* della ponderosità del *Bacino*, e del *Romano*, e finalmente 1 perchè non si pieghi la *Verga*.

Sia dunque A il primo *dato*, vale a dire l'ultimo o massimo *Peso*, cui la *Stadera* da costruirsi debba giugnere a stabilire o *determinare*. Ed i simboli, e i *limiti* dell'altre parti siano i seguenti (vedasi la VIII Figura).

Lunghezza della Verga, tanto larga quanto grossa, l (riportata all'*unità* delle Misure correnti)

Sua grossezza e, suo taglio o profilo per largo e^2

Peso del Romano p tra i limiti dati $\begin{cases} p' \\ p'' \end{cases}$

Peso del Bacino P tra i limiti parimente dati $\begin{cases} P' \\ P'' \end{cases}$

Peso di passaggio tra la serie dei Pesi piccoli, e quella de' grandi K (*incognita* di mezzo termine, e riferita come gli altri Pesi alla vegliante *unità* della Libbra)

Distanza dei due punti di sospensione della Stadera diritta, e rivolta x

Altra dei punti di sospensione del Bacino, e della Stadera pei Pesi grandi y (non mai $<$ di a)

Altra del primo punto, da cui cominciano le divisioni, z

Somma di tutti i Momenti parziali della ponderosità della Verga, riportandola al primo punto di sospensione, M, Funzione di l, e, z, p

Simile della testa, dal lato opposto, N, Funzione di x, y

Somme respettive M', N' concernenti il secondo punto di sospensione, cioè le parti riunite del Momento M applicate al braccio comune di Leva x dal lato della Verga, e perciò M' Funzione di x, l, e, z, p, ed N' il Momento del rimanente della testata dal lato del Bacino, Funzione di y

(Queste *Somme* dipendono dalle *masse*, e dalle *distanze* d'ogni particella dell'impiegata Materia dal *centro di rotazione*, e non volendo ricorrere ad ottenerle per via dell'Analisi, chiunque siasi famigliarmente applicato alla Fisica Sperimentale può averne subito in pratica la misura mediante un solo *equipollente Momento*.)

Ciò premesso la Statica somministra quattro *Equazioni* fondamentali

I.ª $M + pz = N + P(x+y)$

II.ª $M + p(z+l) = N + (P+K)(x+y)$

III.ª $M + M' + p(z+x) = N' + (P+K)y$

IV.ª $M + M' + p(z+x+l) = N' + (P+A)y$.

Sottraendo la prima dalla seconda *Equazione*, la terza dalla quarta, la prima dalla terza, e lasciando l'ultima intatta, le IV riduconsi alle più semplici

$$pl = K(x+y) \quad \ldots\ldots\ldots \quad (1)$$

$$pl = (A-K)y \quad \ldots\ldots\ldots \quad (2)$$

M' +

$$M' + px = N' - N + Ky - Px \quad . \quad . \quad . \quad (3)$$
$$M + M' + p(z + x + l) = N' + (P + A)y \; (4),$$

delle quali le sole due prime abbracciano incontanente cinque delle otto *incognite*, e ciascheduna di queste al primo grado, ossia d'unica dimensione.

Ora assegnisi a per intervallo d'ognuno de'due adiacenti segni di divisione da Libbra a Libbra nella *scala* dei Pesi *piccoli*, e b in quella de'*grossi*. Divien dunque $l = aK$, $l = b(A - K)$; laonde $K = \frac{bA}{a+b} = K'$, $l = \frac{abA}{a+b} = l'$, due *incognite* determinate. Sostituiscansi l', K' nella (2), che darà tosto $p = (A - K')\frac{y}{l'} > p' < p''$, e farà conoscere i *limiti* d'y, cioè y', y'', tra i quali dee cader a; e se mai non cadesse tra questi, sarebbe mestieri modificare gli spazj a, e b presupposti. Preso allora il valor disponibile d'y, e posto nell'equazione (1) verrà a conseguirsi quello di x, e le cinque *incognite* dell'equazioni (1) (2) resteran tutte così conosciute. Ne rimangono ancora tre da determinarsi, cioè e (o per dir meglio e^2), z, P, a disposizione dell'Analista, che si ricavano dalle (3) (4) dopo fattevi le congrue sostituzioni dell'altre. Dee P contenersi tra P', e P''; e questi valori sostituiti a vicenda daranno i *limiti* di e, z, ovvero e', e'', z', z'', onde disporre degli intermedj. Il calcolo si facilita assai ponendo mente alla circostanza che e rappresenta una frazione ben piccola, ed e^2 molto più, a paragone delle lunghezze, ch'entrano nelle *Formule* de'*Momenti* M, N, M', N', ed osservando oltracciò che nel solo M c'è la seconda potenza di z, e torna a dire nella sola quarta equazione. Debbono e, l, p coordinarsi talmente che la *Verga* anco nel maggior *carico* si tenga sempre *diritta*; e quantunque s'ignori con qual precisa Funzione *analitica* di e, l, p esprimasi il *piegar* d'una *Verga* di Ferro, o d'altro Metallo più o men lavorato, tratto da questa, o da quella Miniera, ec., mi riservo a parlarne nell'ultimo Articolo, facendo intanto riflettere che e^2, a

cagione della citata *relativa* sua picciolezza, influisce pochissimo nella determinazione dell'altre *incognite*, ed anzi ell'è di tal tempra e carattere da somministrar tutto il comodo di stabilire la sua misura quale si convenga, *ritoccando* di leggieri il *bottone* o risalto (*Fig. VII*) all'estremità della *Verga*, la gravezza del *Bacino*, ec., ec., e conduce alla semplificazione del calcolo, perocchè scelto *e* da principio quale l'esiga la *resistenza* del ferro dedotta da un corso di ben istituite sperienze l'equazioni agevolissime (3) (4) immediatamente appalesano i valori di z, P anche al meno addestrato Algebrista.

Contuttochè non abbia nessun bisogno assoluto di schiarimento il detto sin qui, gioverà non ostante a maggior lume dei meno intendenti un prospetto *pratico* circostanziato, con applicarlo alla stessa VIII Figura, ed all'ipotesi familiarissima delle *decimali* Misure.

Debbasi costruire una *Stadera* della *portata* di 200 chiliogrammi, spartiti in due differenti serie, una di *piccoli*, e l'altra di *grossi* Pesi, e sotto la condizione che la Verga *diritta* mostri i ventesimi, e la *rovescia* i decimi del chiliogrammo; di tal maniera che appurar vi si possa, e distinguere almen per approssimazione $\frac{1}{40}$ della Libbra *unità* nella prima *scala*, $\frac{1}{20}$ nella seconda, e coll'esercizio dell'occhio anche *rotti* minori; laddove per lo contrario nelle Stadere usuali, che s'estendono a 20, a 30 libbre, non si distingue che $\frac{1}{12}$, o l'oncia, e in quelle di 200 gli unici *interi*, e le più dilicate bilancie affin di giugnere a minutezza cotanta diventano *folli*, e perciò sovente intrattabili, o meno adatte al commercio.

Stantechè la chiara, e sottil divisione *effettiva* d'una linea retta suol limitarsi a un *Millimetro*, avremo nel caso speciale propostoci a esempio $l = 0^{m.}, 02K = 0^{m.}, 01\,(200 - K)$, d'onde $l = 1^{m.}, 33$, e $K = 66^{chil.}$, ultimo termine dei Pesi *piccoli*, ed incominciamento dei *grossi*.

Dunque l'equazioni (1) (2) son adesso

$$1,33p = 66(x+y)$$
$$1,33p = 134y;$$

dalle quali, se si restringa il peso del *Romano* fra i 3 ed i 5 *Chiliogrammi*, e dei due piuttosto si scelga il maggior estremo, deduconsi y vicinissimo a $0^{m.}, 044$, $x = 0^{m.}, 09$ all'incirca, e per conseguente le cinque *incognite* $l = 1^{m.}, 33$; $K = 66^{chil.}$; $p = 5^{chil.}$; $x = 0^{m.}, 09$; $y = 0^{m.}, 044 = 0^{m.}, 04$: intervallo ultimo anche a prima vista sufficientissimo tostochè si getti uno sguardo sulla distanza *mn* nella Figura II, e sulla *Scala di proporzione* ov' essa mostra distinti i quarantaquattro *Millimetri*.

Più laboriosa, ma non astrusa si è la ricerca dei valori particolari di M, M', N, N' partendo dal fatto sperimentale che un *Centimetro* cubo di ferro ($0^{m.m.m.}, 000001$) pesa $0^{chil.}, 0084$, ovvero $\frac{84}{10000}$ di *Chiliogrammo*. Con questo *dato*, e colla scorta della seguente Tavola, calcolata per le Misure lineali in *Centimetri*.

Nomi delle parti individuali	Dimensioni	Volumi	Pesi	Bracci di Leva	Momenti
Bottone	0,02 0,02 0,02	0,000008	0,0672	$l+z+0,01$	$0,0672l+0,0672z+0,000672$
Verga	grossezza e lunghezza l	le^2	$84\,le^2$	$z+\frac{l}{2}$	$84\,le^2z+42\,e^2l^2$
Parte z	gross.^{za} 0,014 altezza 0,057 larghezza z	$0,000798z$	$6,7 \cdot z$	$\frac{z}{2}$	$3,35\,z^2$
Parte x	gross.^{za} 0,014 altezza 0,037 larghezza x	$0,000518x$	$4,35 \cdot x$	$\frac{x}{2}$	$2,175\,x^2$
Parte y	gross.^{za} 0,014 altezza 0,057 larghezza y	$0,000798y$	$6,7 \cdot y$	$x+\frac{y}{2}$	$6,7\,xy+3,35\,y^2$
Estremità della Testa	gross.^{za} 0,014 altezza 0,057 larghezza 0,1	0,000798	0,67	$x+y+0,05$	$0,67x+0,67y+0,0335$

ricavansi

$$M = 0{,}000672 + 0{,}0672l + 0{,}0672z + 84le^2z + 42l^2e^2 + 3{,}35z^2$$

$$M' = 0{,}0672x + 84le^2x + 6{,}7xz + 2{,}175x^2$$

$$N = 2{,}175x^2 + 3{,}35y^2 + 6{,}7xy + 0{,}67x + 0{,}67y + 0{,}0335$$

$$N' = 3{,}35y^2 + 0{,}67y + 0{,}0335 .$$

Sostituiti in queste espressioni i valori di già trovati delle grandezze l, p, x, y, e dai Sperimenti notissimi sulla *resistenza* delle *squadrate* Verghe di ferro, a confronto di $l = 1^{m.}, 33$, e di $p = 5^{chil.}$, ottenuto il prossimo valore di $e = 0, 018$, si determinano agevolmente per mezzo delle due restanti equazioni (3) (4) i valori approssimativi delle ultime *incognite* $z = 0^{m.}, 35$, $P = 15^{chil.}$, e così viene ad essere la ricercata Stadera *esemplare* in tutti i particolari, che le competono, circoscritta, definita, e determinata.

Con più di sì fatti Prototipi di Stadere *Campioni* a diverse *portate* di *Pesi* gli Artefici null'altro averebbero da far che copiarli, ed abbandonerebbero finalmente l'uso difettosissimo invalso per antica abitudine nelle loro officine, ch'è quello d'improntar subito la *Stadera* sopra una *Verga* qualunque con un *Bacino*, e *Romano* già *dati*, senza punto curare la proporzione della grossezza colla lunghezza dell'Asta, l'andamento e il passaggio delle due *divisioni*, e la collocazione più acconcia de'due *Oncini* di sospensione dell'Istrumento. Ma indipendentemente ancora dall'avere sott'occhio, e consultar sempre i preindicati Modelli un oculato, ed esperto Artista, cui stia ben a cuore il pregio della sua professione, sa procedere accortamente saggiando e risaggiando, *provando e riprovando*, verso il punto di perfezione. Tutta l'arte consiste nel far passi ben misurati, e nel tenerli ristretti fra certi *limiti*, che non si deggiono mai trapassare. Nasce dal molto, ed avveduto esercizio quella Regola *pratica*, che salva in questo Problema statico le relazioni delle parti nel tutto rintracciati che ne siano una volta mediante l'*Analisi matematica* i *limiti* l', l'', p', p'', P', P'', ec. ec., dentro dei quali l'Artefice ha poi campo di contenersi o più stretto o più largo per

rispetto ai termini estremi, uniformandosi in ciò alle circostanze particolari, ed all'importanza del suo lavoro. Proverebbonsi a tal oggetto molti punti di *sospensione* reggendo quà e là la *Verga* per mezzo di fili metallici *provvisionali*, e meglio se fosse corredata la testa della medesima *Verga* ornandola col suo *traforo* (*Fig.e II, V, VII, VIII*) onde a talento, ed a passi lentissimi lo Sperimentatore facesse scorrervi avanti e indietro il *taglio*, su cui riposa od aggirasi la *Stadera*.

Quest'ordine lucido, questa facile, semplice, e natural deduzione d'una ricerca analoga consecutiva ad un'altra senza disturbar nè confondere l'intima lor connessione, che di rado è osservata da chi professa le Arti *meccaniche*, sembra qualche fiata negletta anche nelle discipline severe. Ho letto indicarsi come proprietà (veramente singolare!) del Circolo da taluno l'Equazione $\cos.0 + \cos.\frac{1}{3}\pi + \cos.\frac{2}{3}\pi + \cos.\pi = 0$, mentre nasce immediata, e quasi intuitiva dall'iscrizion dell'Esagono, e n'ha altre *simili* innumerevoli derivanti dalla nuda ispezione d'ogni Poligono *parilatero* (1). Un valente Scrittore, dopo la prova fatta della forza *centrifuga* all'Equator della Terra pari a $\frac{1}{289}$ della gravità, rinnova il calcolo per trovare qual dovesse mai essere la *velocità* della rotazione diurna perchè s'agguagliassero le due forze; dimenticatosi per avventura che la *Formula* generale $\frac{V^2}{R}$, ovvero $\frac{V^2}{2R}$ la dà immantinente tanto maggiore di quella del *Movimento* diurno attuale quant'è la *radice quadra* di 289 a confronto dell'*unità*, cioè *diciassette* volte più grande (2).

---

(1) Garnier *Analyse Algèbrique faisant suite aux Élémens d' Algèbre. A Paris an XII* - 1804. Capo XII, §. 61, pag. 167.

(2) *Mémoires de Mathématiques etc. Par Charles Bossut - A Paris* MDCCCXII. alle pagg. 259 e 260 Esempio I., §. VIII, Esempio II., §. IX, ch'è Corollario *immediato* del §. III, Teorema I. a 254-55 56.

ARTICOLO III.

Del modo adequato da usarsi nel dividere e suddividere l'Asta o il Giogo delle Stadere.

La più preziosa, e la più essenziale prerogativa della *Stadera* è riposta nell'accuratissima sua *divisione*. Non ho mancato ne' due Articoli precedenti, ogni volta che portavalo l'argomento, d'accennar di passaggio i più volgari, e più grossolani difetti della medesima: cade ora in acconcio d'esporre partitamente i rimedj valevoli colla debita diffusione.

Presuppongo che il *Romano* diligentemente *accampionato* o *legalizzato* sia tale, e tali siano le dimensioni della *Verga* di Ferro trascelta per la *Stadera* che quella non s'incurvi giammai dovunque si posi il *Romano*. E qui torno a dire che vane sarebbero ogni cautela, ed ogni premura d'attendere a porre in regola la *divisione* subitochè suggetta fosse a piegarsi l'Asta della *Stadera*, manifesto essendo a chiunque come una Retta *ugualmente divisa* riducesi a Curva *disugualmente divisa* nell'inflessione, scemano i *bracci di Leva*, e il *contrappeso* al *Romano*, cioè la Merce venduta, si fa sempre minore del *giusto*.

Havvi un'esperienza *normale*, che servir potrebbe di canone o di guida agli artisti per non errare in siffatta materia. Una *Verga* di buon ferro grossa *in quadro* $0^{m.}$,015 non si piega *sensibilmente* giammai purchè sia limitato il *Bacino* vuoto tra i 10, e 25 *Chiliogrammi* di peso, e il *Romano* dai 3 ai 5 *Chiliogrammi*, e purchè la lunghezza della medesima *Verga* non oltrepassi la solita delle *Stadere* comuni. Le differenti qualità del metallo combinate con diverse misure, ed esposte ad un corso di sagacissimi sperimenti son contenute a maggior lume, avvertimento, e indirizzo di pochissimi tra i bravi Artisti nella Tavola annessa.

ESPERIENZE SULLA RESISTENZA DEL FERRO				
Numeri delle Esperienze	Lunghezze delle Verghe	Grossezze in quadro	Pesi applicati alle estremità	Osservazioni
1	1m., 42c.	0m., 015	5chil., 58	Ha principiato a incurvarsi manifestamente al carico di Chiliogrammi 181, ed è andata crescendo la Curvatura sino a 210.
2	1 ,13	0 ,013	3	Verghe d'uniforme calibro uscite dai Distendini delle Ferriere.
3	0 ,87	0 ,013	5	
4	1 ,49	0 ,016	3	
5	1 ,40	0 ,0165	4	
6	1 ,11	0 ,016	5	
7	1 ,03	0 ,016	6	
8	1 ,30	0 ,0165	5	Verga, che andava assottigliandosi o decrescendo.
9	1 ,25	0 ,0165	6	
10	2 ,12	0 ,02	3	Verghe non lavorate nei Distendini.
11	1 ,71	0 ,02	5	
12	1 ,65	0 ,0185	3	

Son soliti gli *Staderaj* principiare dall'equilibrio del *Bacino* vuoto, e del *Romano* correspettivo, stabilito il qual equilibrio pongono sucessivamente nel primo i varj Pesi *Campioni*, e bilanciato ciascun col *Romano* danno un colpo di martello sopra l'*Oncino*, il cui taglio è di rado ben temperato, ed acuto. Contenti di poche *divisioni* principali spartiscono colle *Seste* gl'intervalli frapposti a quelle, e quinci, dove son tutti i primi, e secondi punti segnati, lavorano colla *Lima*, e fanno un *solco* a ogni punto. Questa operazion manuale produce più inconvenienti; 1.° si perde il primo *segno* già fatto, e manca ogni regola per sapere se corrisponda al cancellato *segno* l'apice appunto della concava Curva rovescia del *solco*; 2.° molte delle importanti *suddivisioni* intermedie,

atteso la larghezza dei *solchi*, come ho notato altra volta, non possono aver più luogo, o diventano incerte; 3.° si perde ogni qualunque fatica impiegatasi nella scelta dei *giusti Pesi*, e nell'accertarsi dell'esatto loro bilanciamento a ogni punto.

Tutti i predetti inconvenienti s'eviterebbero alloraquando nella *Stadera* di nuova foggia (*Fig.e II e V*) andando dietro alla *Cassa* mobile del *Romano* si segnassero leggiermente i principali punti 8 con uno *stile* di fino acciaro guidato da una piccola *Squadra*, e tanto questi che i secondarj per via di *Punzoni* più o meno larghi si scalpissero, e s'imprimessero quant'occorra a render essi facilmente visibili, e a conservarli tali, e di lunga durata in processo di tempo.

Non si possono tutti i punti dal primo all' ultimo determinar col *Compasso*, perchè l'Asta d'una *Stadera* comunque forbita ha sempre qualche irregolarità di figura non mai appieno *geometrica*, ed entra anche l'Asta medesima, col suo *centro di gravità* posto quasi nel mezzo, tra gli *elementi* importanti del Peso nell'equilibrio; laonde i punti *principali*, ossia *di riposo* per le punte del *Compasso*, conviene che sieno col suddescritto diretto metodo stabiliti.

Segnate lievi lievi le *divisioni* e *suddivisioni* colla massima cura, ed attenzione possibile, affine di renderle poscia più patenti, e men facili a scancellarsi, non si può a meno di non toglier parecchie particelle di ferro alla *Verga*, di non menomarne il suo *peso*, e di non guastare a causa della moltiplicità delle particelle tolte *a punzone*, pel nuovo ripulimento di tutte le *sbavature*, ed in virtù dei *lunghi* bracci di Leva il primo divisato equilibrio. A correzione di ciò fa mestieri che i Costruttori osservino col massimo scrupolo le infrascritte tre *Regole* importantissime:

I.ª Di tracciar tutte in principio le *divisioni* dall'uno all'altro estremo colla medesima leggerezza di segno, perchè l'errore, che dee poi nascere immancabilmente, si repartisca con eguaglianza sulla totalità dell'Asta della *Stadera*:

II.ª D'in-

II.ª D'incominciar dalle *divisioni* dell'Asta *inversa*, che si referiscono ai grossi *Pesi* (seguon l'opposto metodo ordinariamente gli Staderaj), perchè egli è sempre miglior partito che gl'inevitabili piccoli errori, men difficili ad accadere nello sperimentar l'equilibrio in una Leva più corta, percuotano i *grandi* più presto che i Pesi *piccoli*:

III.ª Di correggere il tolto dal *punzonare* o *limare* coll'aggiunta d'un piccol peso al *Romano*, o nel convenevol rapporto col defalco d'un peso piccolo dal *Bacino*, prendendo norma dai soliti esatti *Campioni* posti di nuovo alla prova, per la restituzione del perduto equilibrio.

Sennonchè, avanti d'accingersi all'esecuzione dilicatissima dell'ultima delle tre *Regole* testè spiegate, dovrà l'Artefice prudentemente aspettare quel tempo che la *Stadera* sia stata sottomessa nell'Officina (e vale a dire prima di consegnarla per uso del Pubblico) a molti saggj, ed esperimenti da farsi coi *Pesi* maggiori. Imperocchè essendo vero, com'è verissimo, il fatto suggerito dall'esperienza, e convalidato dal raziocinio, cioè, che tutte le Macchine postesi in esercizio prima d'assestarsi subiscono, a proporzione dell'esser più o meno composte, come i Molini, gli Orologi, i Vascelli, o consimili, cambiamenti notabili dal primo stato, non solamente per la diversità della temperatura dell'aria, in cui sono, ma assai maggiormente per l'*azione*, e *reazione* continua delle lor parti, e provando l'istesso effetto sensibile contuttochè semplicissime le Bilancie, molto più le variazioni del *giusto* equilibrio *dato* dapprima alle nuove *Stadere* si risentiranno nei *forti* carichi; laonde sarà allora il tempo opportuno di rimediarvi col *Peso* addizionale, o sottrattivo proposto. E se non si manifestano chiare, e isolate le variazioni predette nelle *Stadere* volgari, fornite d'*Oncini* improprj, e mal lavorati, procede ciò dalla circostanza ch'elle restano involte, e confuse in massa con altri errori, che non danno nè possono dar mai luogo ad estimar separatamente le piccole differenze.

L'error però massimo è quello di non essere in linea retta disposti i tre punti di *sospensione*. Conciossiachè nella posizione *mac* (*Fig.ª I.ª*) stando *m* più in alto di *c*, e l'uno e l'altro più sollevati di *a*, va il vizio a profitto del venditore, e tanto meno il compratore lo pensa quantochè lo crede rivolto a suo pro, e lo sarebbe se i tre punti suddetti fossero nella medesima dirittura; di modo che il venditore froda, ed inganna, sapendolo, con sollevar l'asta della *Stadera*, ed il comprator vi concorre appagato, contento, e deluso, perchè non ignora che sollevandosi rapidamente l'*Asta* d'una Stadera *perfetta* si è questo un indizio d'un soprappiù di carico nel *Bacino*. Fenomeno singolare, che spiega l'inefficacia sperimentata dei Regolamenti di Polizia a tal proposito, in fatto cioè di frodi così coperte o larvate che tolgano ogni motivo apparente di querelare, o ricorrere!

Quando il popolo fosse ammaestrato incessantemente dai Dotti, quando la diffusione dei lumi inoltrata si fosse fino alle ultime classi del volgo, quando la Storia dei ritrovati nelle Scienze, e nell'Arti fosse tutta qual dovrebb'essere, chiara, imparziale, compendiosa, e verace, disparirebbe tosto ogn'inganno, e finirebbero parimente gli equivoci, per cui sono insorte, ed insorgeranno quistioni, e gare polemiche interminabili, a scapito per lo più della nobile, e schietta Letteratura. Che valeva infatti ripetere, a causa d'esempio, nella Dottrina dei *Logaritmi* (1) che $\log. y = M . \infty (1+y)^{\frac{1}{\infty}} - 1$, e ripeterlo manchevolmente così $\log. y = M . \infty (y^{\frac{1}{\infty}}) - 1$, come se nuovo fosse questo Teorema co' molti altri suoi derivati, e non ispiegato, e promosso abbastanza dopo *Halley*, ed *Euler* in Opere posteriori (2)? Perchè volendo ricolmar

(1) *Analyse Algèbrique etc.* precitata, Capitolo XV, pag. 210. „ Ainsi on a deux „ limites .... ensorte que dans le cas de „ *r* infiniment grand il est permis etc. „

(2) *Magnitudinum exponentialium, Logarithmorum, et Trigonometriæ sublimis Theoria etc. Florentiæ* MDCCXXCII. Cap. II, §. 60.

di lodi *Pascal* il Compilatore d'una moderna Istoria o Cronica Matematica sì nel testo che nelle note, divulgate poscia per illustrarla (1), si è astenuto parlando della Cicloide (*Roulette*) da riportare che quasi un intero secolo e mezzo dopo il MDCLIIX i Geometri finalmente si accorsero che da un passo del suo *Trattato* deducevansi quelle celebri Formule *differenziali*, le cui *somme* s'ottengono mediante la *rettificazion* delle Coniche (2)? Quell'Autore medesimo riputatissimo, che dimostrate le *somme* delle potenze delle *radici* d'un' equazione per mezzo de' suoi *coefficienti*, da cui dipendono l'altre funzioni *simetriche*,

$$S_1 = -A$$
$$S_2 = -\tfrac{2}{1}B + \tfrac{2}{2}A^2$$
$$S_3 = -\tfrac{3}{1}C + \tfrac{3}{2}2AB - \tfrac{3}{3}A^3$$
$$S_4 = -\tfrac{4}{1}D + \tfrac{4}{2}(2AC + B^2) - \tfrac{4}{3}A^2B + \tfrac{4}{4}A^4$$
$$S_5 = -\tfrac{5}{1}E + \tfrac{5}{2}(2AD + 2BC) - \tfrac{5}{3}(3A^2C + 3AB^2) + \tfrac{5}{4}A^3B - \tfrac{5}{5}A^5$$

ec. ec. ec.

imposta dipoi un lunghissimo calcolo all'effetto di sciogliere il Problema *inverso*, cioè,

$$A = -S_1$$
$$B = -S_{\frac{2}{2}} + S^2 \frac{1}{1.2}$$
$$C = -S_{\frac{3}{3}} + \frac{1}{1.2}2S_1S_{\frac{2}{1.2}} - S^3 \frac{3}{1.2.3}$$

ec. ec. ec.

senz'avvedersi che queste ultime espressioni analitiche *immediatamente* procedono dalle prime, non si permette di citare tampoco chi fosse il primo a sviluppar *pienamente*, e *direttamente* le quantità *esponenziali* generalizzando la nota serie del *Binomio di Newton* (3), e pare che in linea di no-

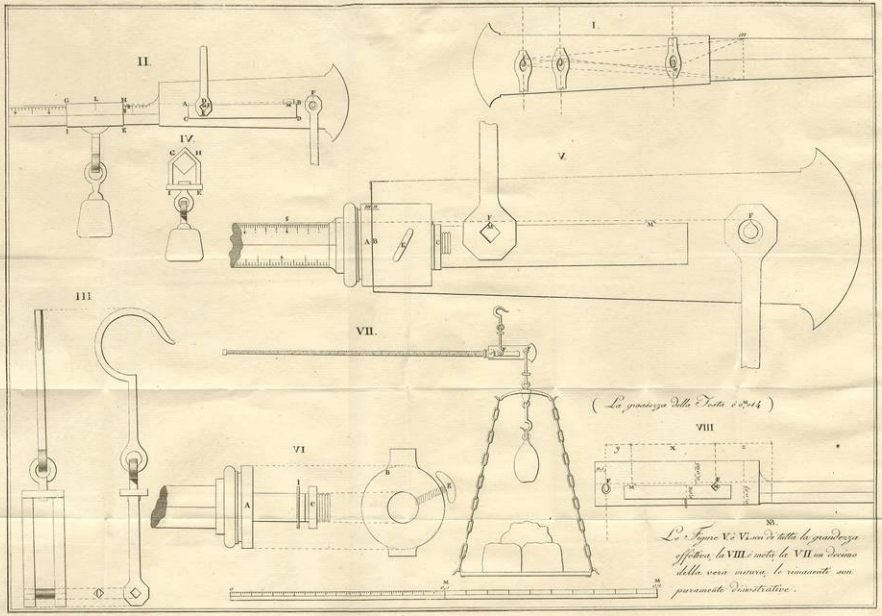
(1) *Mémoires etc.* di *Bossut* indicate di sopra = ivi = *Discours sur la vie et les ouvrages de Pascal*, pag. 307, *Traité de la Roulette* (367-71), *Histoire de la Roulette* (365); e si veda oltracciò la pag. XII.

(2) *De Calculo Integralium Exercitatio Mathematica. Florentiæ* MDCCXCII. (Opera citata tra l'altre da *Lacroix* — *Sectio* I.ª, *Sectio* II.ª.

(3) *Élémens d'Algèbre. Par J.G. Garnier. A Paris an* XII-1803, pag. 123,

vità proponga questo sviluppo senza compirlo: lacune siffatte oscuran la Storia; tali mancanze, ed anacronismi intorbidan la chiarezza, ritardano l' istruzione, e tutto insieme rallenta il naturale progredimento dello spirito umano.

N.° 214, Cap. XV a confronto di tutto il Capo II.° dal §. 42 in poi della surriferita Opera *Magnitudinum exponentialium etc.* Leggansi ancora del Professore medesimo la prefata *Analyse Algèbrique* (6) al Cap. XV, N.° 74, pag. 203 e susseguenti, e le sue *Notes sur le Calcul Différentiel et sur le Calcul Intégral. A Paris an* IX. (1800) pag. 389, N.° 12.


I.
II.
III
IV.
V.
VI
VII.
VIII
(La grossezza delle Tesche è 0,14)
N.B.
Le Figure V. e VI. son de tutte le grandezze effettive, la VIII. è metà, la VII. un decimo della vera misura, le rimanenti son puramente dimostrative.