RELAZIONE

DI UNA ORDINAZIONE DI ARCHETIPI E DI STRUMENTI METRICI

DATA DAL GOVERNO DI MODENA IN PARIGI

PER MEZZO DELLA SOCIETÀ ITALIANA DELLE SCIENZE

Nella storia e tra i fasti, che segnan epoca memoranda e gloriosa degl' Istituti Nazionali fondati dalla pubblica o privata sapienza per l' avanzamento delle umane cognizioni e a tal fine protetti dalla munificenza de' Sovrani e de' Governi, egli è senza dubbio un titolo del più nobile compiacimento e degno della più commendevol menzione quello che le Accademie stesse o Comunanze scientifiche cooperino richieste di ogni loro senno e consiglio ai civili provvedimenti della più manifesta e generale utilità. Perocchè il pubblico servigio ch' esse rendono in simili casi ai beni e vantaggi della civile Società, oltre ad essere una specie di equo ricambio al grado di estimazione e d' onore in che son tenute e al favore onde sono animate e promosse dall' autorità de' Principi e de' Magistrati, raggiunge poi anche e compiutamente soddisfa l'ultimo scopo cui siffatte Istituzioni debbon proporsi, qual è di sovvenire ai comuni bisogni sì morali che fisici e crescerne la sociale prosperità mediante gli ottenuti perfezionamenti delle varie scientifiche applicazioni, avverandosi ognora e in ogni rispetto che *nisi utile quod facimus, stulta est gloria*. Egli è così che le principali Accademie della culta Europa e del nuovo Mondo civilizzato acquistarono il maggior loro lustro e la più giusta celebrità, coll' avvantaggiare cioè del frutto di loro speculazioni e scoperte le condizioni sociali e a Sè procurandone la pubblica

benemerenza. Di che a non produrre che un solo esempio, però il più luminoso, basti accennare le ampie e ardue operazioni cui diede impulso norma ed eseguimento l' Accademia delle scienze di Parigi per la più esatta determinazione della grandezza e figura della terra al divisato fine ottenutone di fissar un tipo naturale di misura invariabile, cui potessero adottare con intelligenza e favella comune tutti i popoli, importantissimo oggetto nelle mutue relazioni de' medesimi e pel quale il francese Istituto scientifico, anche senza i grandi nomi e le opere insigni che lo hanno illustrato, è a dire il primo e più benemerito in Europa fra simili Consessi della sapienza di una Nazione.

Per la buona ventura, qual è la saggezza di un Sovrano e del suo Governo del pari illuminati, offerivasi pure non ha guari alla nostra Società italiana delle scienze un' occasione propizia di prestar utilmente il proprio concorso ad un pubblico intendimento, parziale bensì ma dello stesso genere di quello che abbiam testè recato ad esempio, ed essa pure non ha mancato di coglierla e risponderne all' onorevol invito superiore di adoperarvisi con ogni premura. E siccome il risultamento più felice ha coronato a tale proposito le concordi mire e disposizioni dell'Autorità civile e del Corpo accademico, io penso così che sia di qualche pregio e importanza il presentare in questo scritto un breve sunto del pubblico servigio adempiuto dalla nostra Società, per tramandarne ai lontani e ai venturi la contezza; e sono ben lieto di aprirne con sì bello argomento, e quasi per una speciale e straordinaria continuazione degli Atti sociali, il Tomo vigesimo quinto delle nostre Memorie.

Un Sovrano Editto del regnante Duca e Auspice nostro Francesco V., in data de' 17 Ottobre 1849, portò a legge di abbandonar col principio del 1852 in tutta l'estensione de' Suoi Dominj le antiche misure, e di sostituirvi quelle del nuovo Sistema metrico decimale, riconosciuto incontrastabilmente il migliore, e dalla Francia, che lo rinvenne e perfezionò, adottato

dipoi e seguito praticamente. Fermava il Decreto medesimo che, a base delle nuove misure di lunghezza e di peso, se ne commetterebbero a Parigi gli archetipi da essere colà ben riconosciuti al più esatto paragone coi francesi prima che a noi si spedissero, e di tutto affidavasi l' adempimento al Ministro delle Regie Finanze, l' Eccellenza del Sig. Ferdinando Castellani-Tarabini che non indugiò a prenderne e realizzarne gli opportuni divisamenti. Fra i quali offerendosi il primo quello di aver in Parigi persona che per sapere atto fosse a ben regolare e garantire la confezione de' richiesti archetipi e per cortesia d' animo ne accettasse l' incarico, ne venne tosto al Ministro suggerita l' idea poter a ciò giovare la Società italiana delle scienze col mezzo di alcuno degl' illustri Membri francesi ond' essa cotanto si adorna. Rivoltone quindi conforme invito con pregiata Lettera Ministeriale al Presidente della Società stessa, il Sig. Cavaliere Stefano Marianini, non esitava questi a secondare un sì onorevole ed util progetto e sceglieva, per pregarlo dell' opera desiderata, il celebre nostro Collega straniero Sig. Biot, come quello che al merito più consumato ed eminente negli Studi fisici accoppiava la più profonda e sagace esperienza del caso, acquistata e divisa da lui coll' altro pur celebre nostro Collega Sig. Arago nei grandi lavori che recarono a compimento la misura dell' arco di meridiano da Dunkerque a Formentera. Saggia e avventurosa elezione fatta dal nostro Presidente che preveder non potea quanto il successo in realtà superato avrebbe i voti e l' aspettattiva!

In coerenza di tali premesse lo scrivente e Segretario della Società ebbe ordine di scriver lettera d' officio al prelodato Collega Sig. Biot, pregandolo e interessandolo a commettere in Parigi la fabbricazione dei desiati archetipi di misura, dirigerne di suo senno ed esperienza gli artisti, e assicurarne il più preciso paragone coi rispettivi archetipi legali della Francia. Il riscontro, in data 13 luglio 1849, alla mia domanda fu quale poteva attendersi da chi riunisce in sè al massimo grado la dottrina, lo zelo del ben pubblico, e la gentilezza dell' animo

e de' modi. Accolta infatti favorevolmente dall'illustre Geometra e Fisico la mia proposta, egli medesimo in una seconda lettera mi dichiarava quali motivi aveanlo indotto ad accettarla e così mi diceva: « *Lorsque vous m' avez écrit la premiére fois, pour me la confier, j' ai accepté votre proposition par plusieurs motifs. Le premier était le lien de confraternité scientifique qui m' attache à votre illustre Société: le second était l' obligation morale qu' ont à mes yeux les hommes de science, de méttre au service des gouvernemens, qui veulent faire une entreprise utile, tous les moyens qu' ils peuvent fournir pour la bien éxécuter. Enfin, une derniére consideration, qui se rattache à celle là résultait de quelques indications contenues dans votre premiére lettre, les quelles me faisaient craindre qu' on ne vous eut donné des renseignements peu éxacts, sur les moyens les plus propres à effectuer convenablement l' opération importante, que l' on s' était proposeé dans votre pays.* » E già, quanto al primo degli accennati motivi egli erasi espresso innanzi: « *L' intervention d' une Société scientifique aussi élevée que la Société italienne des sciences, m' a paru ne devoir étre employée, qu' à des obiets d' une importance et d' une utilité véritables. C' est dans ces sentimens que je suis entré dans tous les détails qui m' ont semblé necéssaires pour atteindre ce double but.* » Li quali sentimenti, come appalesan l' animo retto nobile ed elevato donde partivano, così non potean concepirsi più cortesi e lusinghieri verso il mio Governo e la Società nostra cui erano indirizzati.

Per quanto concerne ai particolari dell' ordinazione avvedutamente da Biot suggeriti, egli proponeva innanzi tutto che, a scopo e vantaggio sì civile che scientifico, il nostro Sistema delle nuove misure fondamentali dovesse comporsi di parecchi archetipi esatti e in ottone del Metro e del Chilogramma, di un Comparatore, di una Macchina per la division rettilinea, e di una Bilancia di precisione. Il lusso dei grandi Campioni in tutto platino è ora da buoni argomenti non approvato, e utilmente se ne preferisce il maggior numero di essi in ottone

semplice, non di leggieri ossidabile quanto il ferro, e la duplice terminazione del metro *a piani* e *a segni*, che permettono la conferma successiva e scambievole del conservato valore o ne accusano le avvenute relative alterazioni. Mancati poi all' eccellenza di simili costruzioni gli Artisti francesi più abili e intelligenti, quali erano Fortin e Gambey, trasceglieva il Signor Biot i più degni e riputati de' loro successori per affidar ai medesimi la confezione dell' indicato Sistema; nè di certo poteva egli farcene una scelta e proposta migliore, quanto commettendo la parte dei pesi, cioè bilancia e chilogrammi, a M.r Deleuil, Ottico e Meccanico distintissimo, e quella delle lunghezze, cioè comparatore, macchina di divisione e metri, a M.r Perreaux, allievo del Gambey e giovine di maturo ingegno, entrambi noti e premiati per sagacità e importanza di artistiche invenzioni dall' Istituto francese delle scienze. E ben a ragione consigliava e prendeva egli stesso il Biot ogni cura ed avvertenza in proposito; poichè in siffatte ordinazioni (cito le sue parole) « *il faut soigneusement eviter de s' adresser à de simples marchands, qui vous enverraient des objets de commerce achétés de mains tierces, au lieu de pieces scientifiques* » aggiungendo egli poco dopo « *en fait d' appareils de mesures, il vaut mieux n' en pas avoir que d' en avoir d' imparfaits et d' inéxacts. Ceux-cy, quelque peu qu' on les paye, sont toujours trop chers.* » A sopravvedere infine l' opera de' nominati Artisti nella fabbricazione sì degli archetipi che degli strumenti, ed accertarne il buon esito, riflettendo egli alla grave sua età di oltre il decimo quinto lustro che avrebbe potuto non consentirli di attendere sino al compimento di siffatti lavori, delicatamente quanto provvidamente, associavasi nell' assidua direzione de' medesimi un Fisico nel vigore degli anni e all' uopo il più idoneo per ampiezza e profondità di cognizioni, speculative non meno che sperimentali, qual è ovunque noto e apprezzato il Sig. Regnault. Del quale suo intimo Amico e ben degno Collega, così nell' Accademia delle scienze come nell' insegnamento pubblico al Collegio di Francia, ove insieme

dimorano, egli attestavami con ogni ragione « *que personne mieux que lui pourrait mener l' éntreprise à bonne fin; car je puis vous en dire qu' aucun physicien en Europe ne posséde, au meme degré, l' esprit de precision, l' intelligence des appareils, et la connaissance pratique des arts qui servent à les éxécuter.* »

Una condizione ancora, e assai rilevante, restava da considerarsi e adempiersi per l'ottima e più fruttuosa riuscita del progetto, nè questa pure sfuggiva alla perspicace attenzione e premura del Cav. Biot che non ommise fin da principio di raccomandarmela. Ed era che fosse dal mio Governo spedita a suo tempo in Parigi persona instrutta di meccanica e di arti, e incaricata di apprendere colà presso gli stessi fabbricatori la costruzione e l' uso più ragionato e preciso delle nostre macchine, assistere alle più delicate sperienze di confronto degli archetipi di misura, e ricevere la formale consegna degli uni e delle altre, liberandone in tal modo, come richiedevan giustizia e convenienza, da ogni ulteriore garanzia e a termine di operazioni osservate in comune, gl' insigni due Fisici che avean impegno di risponderne. Intorno a che il Sig. Biot esprimevasi chiaramente nella sua prima sovracitata: « *Le meilleur parti à prendre, afin d' assurer complettement le succés, ce serait d' envoyer ici, avant l' emballage, quelque jeune Physicien, éxact et laborieux, qui assisterait aux comparaisons, prendrait une connaissance pratique des appareils, et se mettrait en état de diriger les applications que votre Gouvernement en voudrait faire. Trois semaines de séjour ici suffiraient pour cela, s' il etait déja exercé aux operations physiques, et surtout s' il y portait le zéle necéssaire.* » E sopra ciò insistendo nella seconda lettera del 4 Dicembre 1849, soggiungeva: « *Il est donc indispensable que nous (M.r Regnault et moy) soyons déchargés moralement de toute responsabilité ulterieure, par une personne qui en aura elle méme (des instruments) verifié le bon emploi. Enfin, Monsieur, permettez à ma vieille experience de vous adresser un conseil, pour vous méme. C' est que si, comme votre lettre l' indique, vous etes chargé de diriger l' application que votre Gou-*

vernement veut faire de ces appareils, rien ne pourra remplacer pour vous la pratique personnelle que vous aurez acquise de leur usage, et de leur valeur physique, si vouz venez les etudier d' avance avec nous à Paris. » Realmente, in seguito al primo da lui emesso consiglio, l' Eccellenza del sunnominato Ministro delle Finanze invitava il nostro Presidente a proporle Soggetto da inviar a Parigi coll' accennata Missione, al che per non so quale e troppo gentile preoccupazione in mio favore, il Signor Cav. Marianini rispondeva (ingenuamente ne arrossisco) non conoscer egli chi meglio di me assumer potesse e lodevolmente sostenere quell' ufficio, sì onorevole a un tempo e difficoltoso. Il qual voto e giudizio di amichevole parzialità presentato all' Altezza Reale del Principe nostro riscuotevane l' approvazione Sovrana, e con essa la facoltà concedutami di recarmi per la detta Missione a Parigi e in qualunque altro luogo reputassi all' uopo giovevole. Confesso il vero che, per motivi miei particolari e non lievi o indifferenti, molto mi ripugnava dapprima di accettare l' offertomi onore e di procurarmene la dotta e piacevole distrazione di un lungo viaggio interessantissimo, e proposi pure altro modo di verificazione degli strumenti e delle misure da eseguirsi fra noi, cui però e a buon dritto il Signor Biot non assentiva. Ma le persuasioni di lui, gli eccitamenti di savj ed amici, e soprattutto uno spiegato Cenno verbale del benigno Sovrano mi vinsero, ed io ne sono stato poscia ben pago di aver piegato all'altrui e superiore il mio volere. Circa il dispormi all' impresa e il soddisfarne conscienziosamente al maggior segno la contratta pubblica obbligazione, io ne debbo ancora gli opportuni ammonimenti e le tracce al senno e alla benevolenza del Biot, e mi è dolce attestargliene il mio animo riconoscente, riportando qui un brano di sua lettera colla data 30 Maggio 1850: « *Votre séjour ici, qui devra peut etre durer un mois, ne sera pas pour vous un tems d' amusement, ou de loisir, mais de travail experimental assidu. Quand nous vous aurons introduit dans l' attelier des Artistes, il faudra vous mettre en rapport avec eux par un contact intime, et presque de*

chaque jour; il faudra vous initier dans leur procédés d' éxécution et d'applications. Nous vous expliquerons ceux-cy, sans doute, et M.r Regnault surtout, plus disponible corporellement que moi, vous les exposera pratiquement sur les instruments mêmes. Tout cela joint à un éxercice personel et réitéré des opérations, vous les rendra familiéres, vous en donnera une complette intelligence de leurs details, et vous mettra en état de les éxécuter facilement, surement, avec toute la rigueur qu'elles éxigent, si vous y êtes suffisamment préparé. Mais ceci est une condition presque indispensable pour pouvoir vous les rendre propres, en si peu de tems, de maniére à les transporter utilement dans votre pays. Si vos études anterieures ont été purement abstraites, vous aurez beaucoup de peine à réussir, comme vous devez le souhaiter. Si au contraire, comme je l' éspere, vous etes exercé à la connaissance et au maniement des instruments de precision, surtout des instruments et des observations astronomiques, vous etes certain du succés . . . . . Pardonnez moi, si j' ose vous parler avec tant de liberté. Je ne dirais pas autre chose à un Laplace, ou à un Lagrange (eravamo ben lungi da questo al caso mio), *et je ne croirais pas leur manquer de respect. Ce que je vois, ce que vous voyez sans doute aussi, avant toute chose, c' est l' accomplissement des vues si honorablement libérales de votre gouvernement; et il ne peut être obtenu qu' aux conditions que je viens de vous exposer.* » Che io abbia profittato di così nobile e giusta lezione, praticandola nel mio soggiorno a Parigi, era di mio stretto dovere il farlo, come d' altri è il merito di avermela data.

Da successiva lettera di M.r Biot del 7 Luglio intanto venutomi avviso esser pressocchè al termine la costruzione de' tipi di misura e delle macchine, in sul declinar di quel mese io mi posi in cammino verso la Metropoli della Francia e, soffermatomi brevemente di passaggio a Milano, Ginevra e Lione, vi arrivai felicemente il terzo giorno d' Agosto. Nel mattino seguente, non riscosso ancora dallo stupor primo alla vista per me novella di tanti magnifici oggetti e al rumor popoloso di

quella grande Città, io movea tosto in traccia del mio Direttore e Maestro e, non trovatolo in ora di pomeriggio al Collegio di Francia, lo raggiunsi che passeggiava solo e ragionando, come ha costume, co' proprj pensieri sotto le ombre più tacite e romite degli annosi boschi del Lussemburgo. Accolto da lui con ogni amorevolezza, da quel punto io più non me ne divisi godendone l' istruttiva conversazione domestica, l' assistenza migliore, e i tratti più leali e cortesi della francese ospitalità. Poco appresso io m' incontrava col non meno dotto e gentile di lui Amico il Sig. Regnault che immediatamente mi accompagnò e introdusse al laboratorio meccanico del Sig. Perreaux ove, durante la mia dimora in Parigi, mi recai poscia pressocchè ogni giorno non festivo ad acquistarne cognizioni ed esercizio pratico della Macchina di divisione e del Comparatore, come più tardi fui condotto al Negozio e Gabinetto del Signor Deleuil ad apprendervi la costruzione e l'uso più delicato della Bilancia di precisione. Abbiansi a questo luogo li due egregi Artisti i miei pubblici ringraziamenti per la pazienza e bontà che mi dimostrarono, spiegandomi il magistero e maneggio delle dette macchine. Ora non è del mio assunto il trattenermi a dire di altre cose che mi colmaron di maraviglia e puro diletto nel mio soggiorno colà; ma non posso e non debbo ommettere di accennare che, alla prima settimanale Adunanza pubblica della francese Accademia delle scienze il dì 5 di Agosto, presentato innanzi dal Sig. Biot al celebre Segretario il Sig. Arago, ne venni onorato di accoglienza e seggio distinto fra quell' Areopago di moderna sapienza, dove non ha molti anni cogli stessi Arago e Biot sedevano i Laplace e i Lagrange; distinzione ed onore che compartivasi di certo, anzi che alla mia meschinità individuale, al grado e alla rappresentanza mia, qual Membro e Segretario della nostra Società Italica, e quasi che pel mio intervento personalmente si unissero e fraternizzassero gl' Istituti scientifici delle nostre Nazioni. E ben io mi compiaceva singolarmente, recandomi ogni volta in appresso a quelle tornate accademiche, di vedervi tra il fiore degli altri

Dotti gli stranieri nostri Colleghi, il venerando Chimico Thénard, il sublime Geometra Cauchy, il sagace Fisico Regnault, e per forza di mente calcolatrice il Colombo del nostro Sistema planetario, il Le-Verrier, ad uno de' quali, il Cauchy, mi strignea pur dolcemente un vincolo di antecedente amicizia, ch' egli di più grato affetto mi accrebbe nell' amena sua villa di Sceaux. Come ne avea formato pensiero, io pur nutriva in me il desiderio di chiedere in grazia la parola per aprirne i sinceri miei sensi a sì ragguardevol Consesso, e svolgerne altresì qualche mia idea di soggetto astronomico; ma ne fui rattenuto da un misto di rispetto e timore, suscitatomi quello alla presenza di tanta dovizia dell' altrui sapere, questo dall' intima persuasione della mia inopia.

Al cominciar di Settembre il sistema de' nostri campioni e strumenti metrici era compiuto. Si passava quindi per noi ad eseguire le operazioni più diligenti e scrupolose dei confronti coi simili archetipi francesi di misura. Il tipo fondamentale sì del metro che del chilogramma conservasi, com' è noto, ed è gelosamente custodito negli Archivj Nazionali. Da esso determinaronsi esattamente altri due tipi di ambe le specie da concedersi, colle debite precauzioni, all' uso e alle inchieste, e affidati in custodia, l' uno al Ministro dell' Interno, e l' altro al Direttore e Astronomo principale dell' Osservatorio di Parigi; chè trattandosi di unità primigenia di misura immediatamente dedotta da un meridiano terrestre, com' essa fu domandata alla scienza del cielo, così a questa scienza ei conveniva raccomandarne un modello per la conservazione e le verificazioni posteriori. All' istanza fattane dal Sig. Biot consentiva graziosamente il Sig. Arago di paragonar le novelle nostre misure con quelle dell'Osservatorio, e il secondo Astronomo Sig. Laugier, specialmente incaricato di queste e dell' esercizio delle relative Macchine, un eccellente Comparatore e una squisita Bilancia, l' uno e l' altra di Gambey, colle più obbliganti maniere e con zelo pari all'eminente di lui merito si associò agli esperimenti delle nostre comparazioni, e vi ebbe non poca parte.

Ripetutamente e colle maggiori cautele praticaronsi tali prove e sperienze all' Osservatorio, intervenendovi coi Signori Biot e Regnault e con me li Meccanici Signori Perreaux e Deleuil, e l' ottenutone risultamento, soddisfacentissimo, fu quale si leggerà nel compilatone processo verbale che riporterò in fine. Di presente mi torna grato il rammentarmi che, quasi a buon augurio celeste delle nostre operazioni, mentre la mattina del 10 Settembre recatomi per tempo con Perreaux all'Osservatorio vi attendeva nella grande Sala che arrivassero gli altri, scese dall' alto il valente Astronomo Sig. Mauvais che, serenata la notte alla macchina equatoriale vi avea fatto util caccia, cogliendovi la fuggitiva Cometa telescopica, scoperta però a sua insaputa, e forse per atmosfera più propizia, il 5 Settembre da Brorsen, e il 29 Agosto da Bond a Cambridge. Del rimanente, oltre i confronti eseguiti all' Osservatorio sia pei metri come pei chilogrammi, altri pure ne vennero praticati presso M.r Deleuil alla nostra Bilancia e col Chilogramma tipo del Ministero, di che sarà detto nel Processo verbale sovraccennato.

Quest' atto che in certo qual modo legalizzar dovea le istituite sperienze di verificazione, e accompagnarmi la formale consegna del nostro sistema di misure, consigliato da Biot e concorde al suo motto e procedere *per vias rectas*, venne redatto ed è pregevol opera di Regnault, apponendovi poscia ciascuno le nostre firme, a testimonianza di convincimento e giudizio comune. Conchiuso l' atto medesimo e segnato in duplice originale presso M.r Biot al Collegio di Francia la mattina dell' 11 Settembre, io lasciava colle più grate rimembranze Parigi il 13 susseguente, e pressato da forti ragioni a rimpatriare retrocedetti dirittamente sui miei passi e giunsi a casa con prospero viaggio il 24 dello stesso mese. Frattanto erano già stati presi a Parigi e a Modena gli opportuni concerti per assicurare che nel lungo cammino e trasporto quell' acquisto de' nostri tipi e meccanismi non avesse a soffrire una benchè minima scossa ed alterazione, che in oggetti di tanto riguardo e con tanto studio determinati avrebbe rendute vane le solle-

citudini e la spesa di procurarseli. Per l' imballaggio migliore e più garantito il Sig. Regnault ebbe cura gentilmente d'istruirne gli Artisti e prescriverne il modo e le precauzioni più minute. Una volta chiuse e impiombate le Casse, di ampio volume e di gran peso, alla Dogana centrale di Parigi, ottenni promessa io medesimo da quell' urbanissimo Sig. Direttor generale che esse trascorrerebbero la Francia senza che più fossero aperte; cosicchè inviandole come fissammo per Marsiglia e Livorno direttamente, in quest' ultimo porto sarebbero esse ricevute nell' integrità loro e nella perfetta condizione della loro partenza. Dal canto del mio Governo l' Eccellenza del Sig. Conte Giuseppe Forni, Ministro per gli Affari Esteri, avendo rivolto un ufficio all' I. R. Governo di Toscana e pregatolo a concedere il transito di quella spedizione di macchine pe' suoi Stati esente dal diritto di visita della Finanza, n' ebbe il più grazioso e favorevol riscontro, fino ad esserne accordato il transito stesso libero da tassa e dazio qualunque. Il convoglio avviavasi effettivamente verso la metà del Novembre, ma per una malintesa degli speditori da Marsiglia esso trasportato era e consegnato in Genova, anzichè in Livorno, e da Genova, attraversato lo Stato di Parma, esso quì arrivava il dì 7 di Dicembre. Fortunatamente il commesso errore e cangiamento dello stradale prefisso non produsse alcun sinistro effetto di apertura e visita doganale delle Casse, o le raccomandazioni altrui ne fossero rispettate, o piuttosto l' avviso del contenuto risparmiasse di lacerarne in alcuna parte i raddoppiati involucri; chè altrimenti di certo non era possibile aprirle. Di fatto all' eseguirsene presso questo Ministero di Finanza, con legale formalità e colle ordinate avvertenze indicateci dai fabbricatori francesi, all' eseguirsene diceva l' accurato riconoscimento fummo tutti lieti e concordi nel giudizio che le Casse ci erano pervenute intatte e senza il minimo indizio di esterno squarcio e lesione che accusasse il tentativo anche solo di esplorazione interna. E come ad uno ad uno ne furono estratti e riscontrati da noi colle Note di spedizione tutti gli oggetti racchiusi, così non

potemmo non ammirare l'eccellente modo usato dell' imballaggio, perchè niuno di quelli riportasse dal tragitto il più lieve detrimento. Nè si creda queste riflessioni di niuna importanza o di picciol rilievo; poichè, ripeto, anche un lontano dubbio e una tenue incertezza di alterazione ignota de' nostri archetipi di misura dalle fissate condizioni comparative a quelli di Parigi, annullava pressochè irrimediabilmente il buon esito ottenuto del mio viaggio; laonde negli archetipi stessi più non avremmo il vanto e la fiducia di possedere la precisa parte del meridiano terrestre, qual in natura si trova e ne è stata dedotta; e insomma ne avremmo gittati al vento pensieri tempo e dispendio, fallitone del pari e deluso il pubblico servigio.

Tocchiam ora di volo i singoli oggetti acquistati e componenti il nostro Sistema di misure metriche:

1. La Macchina per la division rettilinea del Perreaux, posata sopra un banco a legno di maogani con piedi o sostegni di ferro fuso, ha la vite micrometrica del passo di mezzo millimetro e lunga un metro e due decimetri: è la prima, costrutta dall' Artefice inventore, di tanta lunghezza di vite, col vantaggio di poter dividere un campione di metro senza traslocamento di questo, o *sans raccord* come dicono i Francesi. Essa porge risultamenti della massima precisione mediante l' artificio ingegnoso, che l' Autore immaginava modificandone il metodo di Ramsden, e da lui detto *Sistema a frazioni*, e consiste nella scannellatura spirale ond' è solcata la grossezza del cerchio graduato formante la testa della vite, e in una ruota dentata concentrica ad esso cerchio; artificio che è pur applicabile alla division circolare.

2. Il Comparatore, bello e grande stromento dello stesso Perreaux, posato come l' altro sopra banco a legno di maogani e con simili piedi, gareggia per isquisitezza e perfezion di lavoro con quello di Gambey all' Osservatorio di Parigi, e lo sopravvanza per l' aggiunta del moto orizzontale di separazione dei due microscopj anteriori nel senso della lunghezza della macchina, sì che i microscopj medesimi possono al bisogno

allontanarsi o avvicinarsi, e per l' aggiunta pure, in uno di essi, di picciol telajo in ferro con bulino all' uopo di tracciar qualche linea o segno arbitrario, il che molto giova in alcune delicate comparazioni.

3. Tre Archetipi del metro in ottone, diligentemente lavorati e divisi da Perreaux, tutti terminati a piani, o come dicono *à bouts*, distinguonsi uno dall' altro pei Numeri 1, 2, 3 scolpiti nella grossezza e a metà lunghezza di ciascuno. A conservazione, ciascun d' essi è adagiato lievemente, contenuto da cuscinetti di panno, e ben serrato a chiave entro propria cassettina di maogani. Appena io potrò farlo, non mancherò fra le prime cure, col mezzo del Comparatore e della macchina di divisione, di costruirmi altro campione di metro a segni, o come dicono *à traits*, che è sempre util cosa di avere e adoperare all' opportunità.

4. La Bilancia di precisione, egregio e fino lavoro di M. Deleuil, con robusto albero e armatura d' ottone, con sospensione a coltello e punte d' acciajo sopra piani di agata, e con lungo indice a esterna vite per aprirne o chiuderne le oscillazioni, è la prima che siasi costrutta sopra base o tavola di ferro fuso, inverniciata e levigatissima, escludendone il legno per le troppo facili alterazioni. Chiusa entro cassa con pareti a cristallo, due delle quali si alzano e si calano a *coulisse* contro ciascun piattello per collocar in questo i pesi, le operazioni di equilibrio vi si effettuano in tal modo ad aria non agitata; e sensibile poi essa al mezzo milligramma può sostenere la carica di due chilogrammi in ciascun piattello. Al di sotto de' quali bacinetti essendo praticato un foro nella tavola o base di ferro, con appositi uncini è dato di sospendere inferiormente un corpo e pesarlo nell' acqua distillata o in altro liquido qualunque.

5. Tre Archetipi del chilogramma in ottone massiccio, preparati dallo stesso Deleuil, e di forma cilindrica terminata da una parte a bottone, sono esattamente rinchiusi e custoditi in altrettanti astucchi a interna fodera di velluto. Non distinguendosi essi uno dall' altro per alcun segno superficiale, che sarebbe

dannoso, e volendo tuttavia riconoscerli, noi qui abbiam apposto esteriormente all' astucchio di due de' medesimi un viglietto coi numeri I e II, che vale a non confonderli fra loro e col terzo, mancante di esterna indicazione e che appelliamo O.

6. Un Chilogramma di ottone massiccio, spezzato in una serie decrescente dal mezzo chilogramma al gramma, e dell' adottata forma comune in ciascun pezzo, è collocato e rinchiuso in una cassetta di noce a fodera interna di velluto. Aggiungesi altra cassettina di maogani, entro cui son distribuite le frazioni del gramma, dall' unità di esso al mezzo milligramma, in laminette di platino e col proprio numero scolpito in ciascuna a fine di riconoscerle. Tre più grandi custodie di noce internamente foderate a velluto rinchiudono due grossi pesi o marchi massicci di ottone, di dieci chilogrammi ciascuno, e un simile terzo di cinque chilogrammi per servire alle pesate delle cariche maggiori. E tutto ciò, a corredo della Bilancia, e di specifico valore in peso ben determinato, è opera di M.r Deleuil.

7. Tre Termometri normali, o campioni, a mercurio di M.r Fastré, colle divisioni eseguite alla macchina sul vetro e per la lunghezza del tubo, hanno la scala di parti arbitrarie, ma riducibile facilmente alla centigrada mediante i fissati estremi del disgelo e dell' ebullizione dell' acqua. Il più sensibile e a bulbo maggiore porta una gradazione di ben seicento parti che leggonsi distintamente coi loro numeri da 0 a 10 in sei rami. Gli altri due, con bulbo e scala minore possono anche servire come igrometri fra li termini assegnati di 0° e 20° del termometro centigrado.

È questa che abbiam descritta la compiuta serie dei Mezzi di misura costrutti per noi e che ci furono trasmessi nello stato più perfetto. La singolare cortesia de' Signori Biot e Regnault volle pur aggiungervi il dono di un Esemplare delle Ordinanze e de' Regolamenti francesi intorno l' attuazione colà stabilita del Sistema metrico, accompagnato dal Volume di tavole de' relativi disegni. Ne pare di poter dircene lieti e a ragione superbi di una collezione d' oggetti così ben eseguiti e scientifi-

camente preziosi. A ciò ne abbiam conforto e testimonianza dal più competente giudizio, quello del medesimo Biot che scrivevami in data del 28 Ottobre 1850: « *Si tout cela arrive à bon port, vous aurez la plus parfaite, et la plus complette collection d' instruments qui ait été jamais combinée et confectionée, pour établir un nouveau Systéme de Mesures. La Machine à diviser en particulier est d' une précision superieure à tout ce que l' on aurait pu même espérer.* »

Di seguito immediatamente al sin quì narrato la Reale Altezza del mio augusto Sovrano degnava di approvare per l' organo del Ministro di Finanza e comandava si eseguisse la mia sommessale proposta della più conveniente distribuzione e del più attendibile conservamento degli archetipi e strumenti metrici, in modo analogo al praticato dalla Francia. Disponevasi quindi che un Archetipo sì del metro che del chilogramma fosse depositato, per custodirvelo gelosamente, nell' Archivio Segreto della R. A. S., che altro Archetipo di ambe le specie rimanesse in guardia e sotto gli ordini esclusivamente dell' encomiato Ministro, e che la terza coppia di Archetipi, insieme con tutte le Macchine, fosse consegnato alla custodia e risponsabilità del Direttore della Specola, per essere da lui colle debite cautele concedute agli usi e alle operazioni della Commissione de' pesi e delle misure. Non avendone trovato libera e idonea stanza nel recinto stesso della Specola, compiacevasi in persona l' A. S. R. di assegnarne all' uopo un ben riparato e decoroso appartamento del suo Palazzo, in comunicazione pure coll' Osservatorio, dove trasportata l' intera suppellettile metrologica e montativi gli stromenti, mi fu conceduto di farne tosto ricoprire da grandi casse trasparenti o a cristalli, per meglio premunirli e al pari della Bilancia, il Comparatore e la Macchina di divisione. Partecipate poi le Sovrane Risoluzioni con venerata Lettera Ministeriale al nostro Presidente, il Cav. Marianini, egli ed io, per adempierle regolarmente, ci occupammo di riscontrar con ogni attenzione e sottigliezza lo stato e valor comparativo de' nostri Archetipi di lunghezza e peso, innanzi di farne

altrui la formale consegna. Fummo però ben soddisfatti e godenti per tali prove alla Bilancia e al Comparatore, che appieno ci confermarono i risultamenti delle analoghe sperienze in Parigi; donde la fisica certezza che niun cangiamento è stato prodotto in oggetti così delicati dal non breve loro tragitto di terra e di mare. Noi abbiam trovato infatti eguali perfettamente fra loro i metri tipi, segnati 1 e 3, e soltanto quello segnato 2 un poco più lungo, ma direbbesi insensibilmente e meno di un millesimo di millimetro, a giudizio di coincidenza microscopica. E dei chilogrammi tipi abbiam trovato eguali fra loro esattamente li due O e I, e alquanto maggiore, *plus lourd*, quello segnato II, di un milligramma prossimamente, avendo avvertito innanzi che l' aggiunta di un milligramma trasporta di mezzo grado e innalza dall'altra parte il punto medio della piccola oscillazione dell' indice. Le quali osservazioni furono tutte da noi raccolte alla bassa e costante temperatura dell' ambiente di circa — 1°, 5 del termometro centesimale. Pertanto la mattina del 23 Gennajo 1851 il Presidente ed io compiemmo l' ufficio delle due Consegne, l' una del metro 1 e del chilogramma I al R. Archivio Segreto, e l' altra del metro 2 e del chilogramma II al Ministero di Finanza, accompagnando ciascuna di un' attestazione da noi firmata delle riconosciute condizioni relative dei trasmessi Archetipi. E così ebbe termine l'assunto incarico della nostra Società scientifica verso l' Autorità governativa.

Al punto di chiudere la presente qualsiasi esposizione io non posso a meno di rallegrarmi del pieno e felice successo dalla mia pubblica missione conseguito per l' onore, che ne ridonda, non al debole istromento ch' io ne fui, bensì primamente al provvido e saggio Sovrano che decretava pe' suoi Dominj l' ottimo Sistema delle misure metriche, ne divisava il tempo e i modi, ne largheggiava il dispendio, utile non che necessario, e di Sua Regale munificenza volea ringraziati delle tante loro premure e gentilezze all' intento nostro li due dottissimi Biot e Regnault, presentando per mio mezzo Quello di

una tabacchiera d'oro colla R. Cifra in grossi brillanti, e Questo di un anello a brillanti similmente prezioso. Per l'onore poscia io me ne allieto che ne discende all' autorità di un operoso Governo e di un intelligente Ministro che sanno promovere di siffatta guisa il pubblico bene e la gloria del paese. Nè ripeterò quanto io goda per l'onore che ne dividono i due gentili e sapienti di Parigi che di loro senno e consiglio cotanto nell' impresa ci giovarono, mentre ne è prova ed espressione continua questo mio scritto. Ma di certo non è ultima nè tenue la parte di onore che ne viene altresì alla nostra Società Italiana delle Scienze, al qual riflesso io mi sento pure più lusingato e giulivo.

Qual suggello e corona dell' avventuroso riuscimento io quì reco per disteso e in originale il verbale Processo delle operazioni, giudicato, e ben a ragione, del pregio e valore di una Memoria scientifica dal Sig. Cav. Biot, che accompagnavalo d'una sua compitissima al nostro Presidente Cav. Marianini, il quale in conformità rispondendogli, ne terminava da questo lato e riguardo la comunicazione accademica.

NOTA.

È duopo sapere che le Sovrane Risoluzioni dell' Editto 17 Ottobre, citato alla pag. (2) precedente, per adottare fra noi il Sistema metrico decimale, erano state prese e combinate coll'Autorità esecutiva circa cinque mesi innanzi la pubblicazione dell' Editto medesimo. Perciò l' intervenzione onorevole della Società Italiana e le primitive intelligenze coi dotti Fisici francesi precorsero di qualche tratto la detta pubblicazione, ma si riferivano e si appoggiavano ad essa per così dir virtualmente. Con quest' avvertenza dispare e cessa un anacronismo che facilmente rileverebbesi fra le date dei citati documenti e quanto io ne ho esposto alla pagina (3).