

TIMBER CUTTING FOR SHIP CONSTRUCTION IN ANTIQUITY

SUMMARY

During the 18th century a revival of the ancient tradition of the Timber cutting for naval construction took place at the Arsenal of Venice.

This revival which gave us the opportunity to learn a lot about the principles of Timber cutting during the ancient time, was based on the information provided mainly by Vitruvius and Pliny.

These principles were abandoned after the 9th century AD when the Northern invaders arrived in Southern Europe.

After the Venetians made peace with the Turks in 1718, any activity of ship construction at the Arsenal of Venice ceased. The boats under construction were finished so slowly that one of them was launched after having spent fifty years at the docks.

Although the decline of the Venetian Republic continued, a vigorous expansion of commerce and ship construction took place due to important reforms in 1736. According to these, custom rights for the import and export of merchandise were considerably reduced, and the policy of the state favored the construction of the boats called “active boats” (*navi atte*), meaning vessels able to travel alone, without the escort of state convoys. The characteristics of these boats were quite consistent having a minimum overall length of 70ft and 24 cannons, and they were considered able to defend themselves from the pirates. To implement the reforms, adequate laws provided for a state subvention, which mainly meant the possibility of work at the Arsenal, where the technicians were available for three months and the materials for ship construction and their armament were offered at favorable prices.

Although the *riforma* did not revive Venice’s former merchant prosperity, the expansion of the fleet was considered as *felice*, so that in 1746, some Venetian ships sailed over to Petersburg and America via London.

In this period, Venice profited from the wars of the so-called “Spanish succession”, the French Revolution, the Russo-Turkish wars and developed the “neutral transport”, which only ceased with Napoleon’s intervention and the end of the Republic.

The start of this new era was also accompanied by two important events: first the updating of the old structures at the Arsenal, and secondly, the development of a high quality level of Venetian ship construction.

In 1738 a new building called *Palad alle seghe* was under construction, followed two years later by the construction of another building for storing and cutting public timber, called the *Tezzone alle seghe*. The reason for the latter that important construction was that for the first time, after the elimination of storing wood in piles or keeping it submerged in water, the patrons and supervisors of the Arsenal intended to use the scientific agronomic rules for the conservation of wood for naval carpentry.

As far as naval science is concerned, an experiment of historic value was the institution in April 1745 of the first chair for the study of Nautical theory and Naval Architecture at Padova. It should be noted that at the same period the general interest in Greek and Roman Architecture influenced a whole scientific approach. For example, the architect of the above mentioned building *Tezzone alle seghe*, Giovanni Scalfarotto, was known for his classical studies and his direct contact with Roman Architecture. This also became obvious in the architectural solutions he gave to the building, which maintains the structural principles of ancient Romans aqueducts.

On the other hand, regarding Naval studies, Nautical theory and ship construction, a very strong scientific preparation was guaranteed through the study of mathematics, mechanics, Hydrostatics, and general nautical theory. The study of the classical treatises of Vitruvius, Pliny, Serlio, etc, was the basic preparation and included most wellknown works of that period like the *Nouveau cours de mathématique* the *Architecture Hydraulique* of Bernard Forest de Belidor, and also the *Elements de Architecture navale* by Duhamel du Monceau and the *Traité du navire* by Pierre Bouguer.

During the final and more complex phase of reorganization of the naval force, a large number of decrees were approved, regarding the protection and the disposition of natural resources like wood, forests, etc. New institutions like supervisors and representatives for the forests were inaugurated among the local nobility, and following the proposals of the Agrarian Academy, a compilation of tables and statistics began to offer an overall view of the state of the forests and the wood supply.

Although one of these decrees was concerned with prescription of the lunar phases considered opportune for timber cutting, on the 16th of April 1758, a

Venetian citizen, Paolo Garbiza, presented to the supervisors and Patrons of the Venetian Arsenal a project regarding the way to preserve the proper element of any type of wood, describing all the preparation stages considered necessary before the final felling of the timber. According to his text, preserved in a manuscript in the state Archives of Venice, no one had previously considered the question of the perfect dryness of the wood before being used for ship construction.

With this project, Paolo Gradiza proposed to the patrons of the Arsenal his unique method for obtaining perfectly dry wood before storage. According to the manuscript, his method consisted of starting to cut the trees with some “preparatory cuts” some months before the final felling.

These cuts should take place at the base of the trees and not only at the exterior surface but also to a certain depth in the trunk. Leaving the trees in that condition for a certain amount of time, the plant would be kept alive, conserving all its natural strength but without the excess sap. This would happen, as he says, because the trees slowly lose most of their moisture, without cracks of termites.

He did not specify the time necessary for this operation, nor even how deep the “preparatory cuts” should be, because that mainly depends on the type of tree and on the quality and type of soil on which the tree was growing.

With his method (as he claims), the question of the time of year that the tree should be cut became negligible. For example, after a season of rains more time might be necessary for the tree to lose all the excess sap than in a “dry” season.

For a final demonstration of his project, Paolo Garbiza proposed to distinguish the timbers cut according to his method with a stamp. Later, when the timbers were assigned to the shipbuilders at the Arsenal, for the different parts of construction, the stamps would easily identify the difference between the timbers in use.

Before the end of his text, Garbiza proposed to the Patrons of the Arsenal to communicate his project to *professori naturalisti*, Mathematicians, and *Periti Publici*, so they can confirm whether his project agrees with what ..*Esimio Professore Vitruvio* wrote in his chapter nine part two about the use of materials.

The Patrons of the Arsenal communicated this project to Giovanni Poleni, who was professor *ad mathesim, nauticae teoriam, ed experimentalem philosophiam* at Padova, who was involved in Naval science, but mainly about *architecturae navalis principia*.

At the same time G. Poleni was a kind of consultant at the Venice Arsenal and had to supervise any scientific applications as for example the construction of replicas of the S. Carlo boat, purchased from the English.

On the 9th of November 1758, Poleni responded to the Arsenal's Patrons regarding the Garbiza project, with a twelve page text, which is also preserved at the state archives of Venice. He started with references mainly of historical interest followed by contemporary scientific explanations of each question. First he discussed Garbiza's reference to Vitruvius's theories, and analysed the relevant chapter using the 1567 edition of Daniel Barbaro.

According to that, and from Morgan's translation, "Timber should be felled between early Autumn and the time when Favonius begins to blow. For in spring all trees become pregnant, and they are all employing their natural vigour in the production of leaves and the fruits that return every year" (Poleni, f. 19v) and that "In felling a tree we should cut into the trunk of it to the very heart, and then leave it standing so that the sap may drain out drop by drop throughout the whole of it. In this way the useless liquid which is within will run out through the sapwood instead of having to die in a mass of decay, thus spoiling the quality of the timber. Then and not till then, the tree being drained dry and the sap no longer dripping, let it be felled and it will be in the highest state of usefulness". (Poleni, f. 20).

Then, his next reference is to the sixth book, chapter thirty, of Pliny's *Natural History*, edited by Harduino in 1723, which also confirms that "preparatory cuttings were in use in antiquity. (Poleni, f. 20r). A similar reference is to the Palladio Rutilio, who around the third century, writes that the trees should remain with the preparatory cuts until "drains away all the sap that the tree has".

At the end, Poleni makes similar reference to an anonymous source of about the ninth century AD called *Compendium Architecturae* (Poleni, 20v.), concluded in this first part of this text that the preparatory cuts were in use until the ninth century.

After that he has no other historical evidence, but according to him during the dark ages that intervened, in most of the countries that system was forgotten.

In the second part of his text, he addressed the scientific aspect of the problem, the *ragioni* as he says, with the use of a great number of texts which demonstrate also the level of science in the 18th century. Books like the *Institutiones Philosophicae* of Purchotius, the chapter of *Anatome Plantarum* in *Opera omnia*

by Marcelli Malpighi, the entry for *Pianta* in Chambers's dictionary, the *Philosophia* of Du Hamel, the *Oeuvres* of Mariotte and of Claude Perault, The *La Statique des Vegetaux* of Hales and at the end with the *Histoire* of Renceaume. All these sources were used to analyse scientifically the problem of circulation of liquids in timber, which Poleni applies to discuss the mechanism for their nutrition and their life.

After that, the proposed preparatory cuts, will stop the rise of new liquid from the roots to the leaves, and also will arrest the part of the liquids that descend.

According to his opinion, the application of that system will help to keep the trees dry, and in better condition for construction.

Before finishing his report, Poleni returns one more time to the argument about the period of the timber cutting. He consider that the two most important things that the supervisors should take into consideration are: first the phase of the moon and second the month of the year.

For the first question, he refers to the common belief that changes of the moon have a big influence on the trees. This happens because as was assumed, the full moon gives to the trees plenty of sap, so they are less durable when cut. So according to his opinion, the cut should take place with the old moon, which means from the 18th to the 3rd of the next moon.

About the second question, he considers that the sun also has a great influence on the plants. Thus it is better that the cut take place during the months with minimum sunshine to minimize the flow of liquids.

He concludes it that, the ideal time for cutting new timber should be during the winter time. Among those months special interest should be given to December which approaches springtime.

Conclusions

The proposal of P. Garbiza, shows the revival during the 18th century of the ancient tradition of timber preparation before felling.

This technique was commonly used until the 9th century AD. With the beginning of the northern invasions and of the dark ages, this method was forgotten.

The revival of that ancient technique, observing the month of the year, the phase of the moon, and making preparatory cuts, took place in connection with the 18th century interest in classical Architecture. Both contributed to the high quality naval construction technique developed during that century at the most famous European arsenal.

Nikos Lianos
22 Eressou Str., 106 80 Athens, Greece

APPENDIX

All' I. Illustrissimi ed Eccellentissimi Signori Proveditori e Patroni all' Arsenal Poleni.

9 Novembre 1758.

1. Il fine, cui spetta la ricerca fattami per una venerata Commissione dell' Ecc:ze vostre, é un tale taglio degli Alberi, quale faccia si, che gli Alberi tagliati riescano di maggior durata ed all' uso perfetti. Confacente a questo fine fu Loro presentato dal Sig. e Paolo Garbiza un suggerimento, intorno al quale io, ubbedendo Loro, esporró il parer mio.
2. A questo fine molto contribuisce l' asciugare gli Alberi; ed il sig. r Garbiza si dichiara, che su questo solo ed unico punto versa il suggerimento suo: che per maggior lume alle cose da dirsi io cui trascrivo.
3. Qualche, scriss' Egli, Mese prima di gittar a terra l' albero di qualunque genere siasi reputo necessario far nel piede alcuni tagli attorno la pianta, li quali tagli nonsolo abbiano da intaccar la Corteccia, ma da penetrare ancora in una parte del (19v) vivo legno. Lasciato cosí per alcun tempo discreto a proporzione del bisogno, si conserverà viva la Pianta, ma discendendo la sua umidità superflua resterà il legno perfetto nella naturale sua forza, perché lentamente scolando si renderrá asciuto. Fin cui Egli.
4. Verso il fine poi del suo Suggerimento lo stesso Sig. Garbiza, con una commendevole ingenuità, scrive, uniformarsi 'l progetto suo alla Dotrina da Vitruvio in questo proposito esposta. Io ebbi in altri tempi occasione di considerare il luogo di Vitruvio, che a quest' affare appartiene: ed è esso luogo nel Capo nono del secondo Libro dell' Architettura di quell' esimio Autore, che fiorí ai tempi d' Augusto. Le parole di Vitruvio (volgarizzate dal dottissimo Monsignor Daniel Barbaro) sono le seguenti¹. La materia si deve tagliare il principio dello Autunno, che sará fin a quel tempo avanti che

Favonio cominci a spirare (cioè innanzi la primavera) perchè da Primavera gli Alberi, sono pregni et tutti mandano la virtù della loro proprietá nelle fondi, et nei frutti.....² Et però se con quella ragione, et a quel tempo, che detto ho di sopra, si taglieranno gli Alberi, sarà utile et opportuna (20r) cosa. Ma così bisogna tagliarli, che ci vadi fin a mezzo la midolla, et lasciato sia il taglio, fino che stillando per esso si secchi l' umore, per il che quello inutile liguore, che in essi si trova, uscendo per lo suo tuorlo, non lascerà in quelli morire la putredine, nè guastarsi la qualità della materia: ma quando poi l' Albero sarà seccato, nè stillerà più, bisognerà gettando a terra. Et a questo modo si troverà perfetto all' uso.

5. All' autoritá di Vitruvio aggiungere si potrebbe quella di Plinio, il quale nel trentanovesimo Capo del Libro sesto della Natural istoria sua (composta circa al tempo di Vespasiano) narró, che³ alcuni non inutilmente lasciano gli Alberi tagliati all' intorno sino alla midolla (non però tanto che non restino in piedi) acciocchè, stando essi ancora in piedi, tutto l' umore fluisca ed esca. Similmente Palladio Rutilio, Autore che circa il terzo secolo scrisse, nel suo Mese di Novembre insegnò, che⁴ gli Alberi da tagliarsi recidansi pria colle mannaie sino alla midolla, e che quando sono così recisi, si patienti che restino per alquanto tempo in piedi, acciocchè per quelle parti scorra l' umore (20v) se nelle vene dell' Albero se ne contenga. E l' Anonimo Autore dell' opera, intitolata Compendium Architecturae, il qual scrisse circa il nono secolo (come esser probabile mostrai nelle nie Vitruviane Esercitazioni) propose, nel suo duodecimo Capo⁵, che gli alberi da recidersi, siano prima mentre stanno in piedi tagliati sino alla midolla, ma non interamente recisi acciocchè in tal modo si scoli l' umore inutile, e la rarità delle vene seccata si consolidi. Ma dopo quel secolo essendo sopravvenuti li secoli barbari, non è da maravigliarsi, che nel corso del loro tempo, o in tutti, o in alcuni Paesi, possa esser andato (principalmente per l' uso) in dimenticanza quel precetto de suddetti Autori.
6. Ma dalle Autorità passerò alle ragioni. Delle quali io non saprei dire, se prima non esponessi com'è da riflettersi, che⁶ gli Alberi sono organizzati, e costano di molte parti che mirabilmente servono alla formazione de medesimi, ed alla loro nutrizione. Primo fu il celebre⁷. Malpighi, che diede alla sua Anatomia delle Piante; indi anche altri dotti uomini hanno nella stessa con industrie ed ingegnose ricerche (21r) versato: ed hanno pur concepito, che qualche analogia siavi tra il⁸ meccanismo intero degli Alberi, e quello degli animali. E ci resero noto, che gli Alberi sono formati e di sottilissimi

cannellini, e di vasi spirali, e di urticoli, e di altre solide parti. Ma non solo sono composti di solide parti, che da alcuni diconsi vasi, anche di fluide; conciossiacché crescono e si alimentano cogli umori (o diconsi succhi) che⁹ dalle radici ascendono ai rami ed alle foglie, e dagli estremi rami e dalle foglie sino alle radici ritornano; e circolando (per dir così) si concucono, e si trasformano variamente; e non sono già senza i loro ¹⁰ sali, ed altro. Di più molti degli umori negli Alberi ad un cetro modo s' impinguano, ed hanno della spessezza; onde¹¹ sevo degli Alberi anche sono chiamati.

7. Si dee anche avvertire, che per quella circolazione degli umori nei vasi degli Alberi hanno molta influenza il calore, e l' aria; e questa pur ¹² riesce ben utile all' avanzamento della vegetazione degli Alberi medesimi; i quali sono anche dotati della facultá di traspirare. Traspirano¹³ alcuni insensibilmente, come molte sperienze hanno dimostrato; ed altri¹⁴ sensibilmente tramandano degli umori; alcuni de 'quali umori esciti all' aria aperta (21v) si condensano, come avviene (per esempio) nella produzione delle Resine, e delle Gomme. Ma, dopo queste or quì tre altre aggiungerne debbo pur importanti al proposito nostro.
8. La prima si è, che¹⁵ le foglie degli alberi contribuiscono alla perfezione del nutritivo succo. E ciò viene provato dal vedersi, che gli Alberi, i quali abbiano fiorito, ma immediate poi gli siano state dai Bruchi (da noi chiamati Rughe) corrose le foglie, non hanno, per dir così, che degli aborti.
9. L' altra si è, che¹⁶ del succo nutritivo degli Alberi una parte passa per i vasi della corteccia, nelli quali è ben probabile, che riceve una nuova digestione. Di fatto si osservano alle volte degli Alberi internamente scavati e guasti, che della parte legnosa non hanno se non se quanto basta per mantener la corteccia in piedi, e che non ostante e vivono, e danno delle produzioni: dal che si può dedurre, che la corteccia per la nutrizione degli Alberi sia importante più della parte legnosa.
10. La terza parte poi consiste nell' osservazione seguente. In alcuni Alberi, de 'quali sia stata tagliata all' intorno la corteccia, nel fine della tagliata parte superiore, dopo qualche tempo (22r) si osserva formato e prodotto un grosso labbro (a guisa di un anello) che rende ingrossata quella parte. Quindi egli è da agromentarsi che negli Alberi quantità d' umore per la loro corteccia all' in giù ritorni: onde nel proposto caso ne nasca, che quell' umore, il quale discende per la corteccia, se in parte non trovi de escire per il vasi d' essa tagliati, si fermi, e quell' ingrossamento produca. Il quale si

può considerare come sia pure un indicio della natura inclinata ad andare anche negli Alberi cicatrizzando le loro ferite: nè una tale considerazione dee pretermettersi.

11. Poste tutte le suddette notizie, dalle quali apparisce essere organizzati gli Alberi, ed essere ragionevolissimo il credere, che per entro essi nell' indicata guisa circoli l' umore che li nutrice e mantiene; ne segue, che stante que 'Tagli proposti dal sig.r Gardica, (li quali, comechè gli Alberi restano in piedi, si possono chiamare Tagli preparatori) ne segue, dico, che rimanga inutile quella parte d' umore, che principiando ad ascendere trova tagliati i vasi per cui dovrebbe progredire, e rimanga pur inutile la parte d' umore che discendendo sbocca per i vasi tagliati. E rimanendo inutili quelle parti, è da credersi, che al tempo dell' (22v) intera recisione degli Alberi debbano essi restare più asciuti, e per la durata in condizione migliore di quel che sarebbero di più favorevole il consenso di que 'dotti Antichi, egli è a mio credere lodevole il suggerimento d' esso sig.r Garbiza, e da parsi in uso.
12. Già suppongo, che il sig.r Garbica intenda di fare il taglio preparatorio andando fin a mezzo la midolla, come propose Vitruvio, Autore cui si rapporta esso sig.r Garbiza, che citandolo scrisse così: si uniforma il mio progetto all' Articolo secondo all' uso de Materiali prescritto dall' esimio Professore Vitruvio. E suppongo che, fatti li Tagli preparatori, se ne osserveranno con diligenza i loro effetti, per lo scarico de succhi per la durata di questo, per le cicatrici che in alcune parti si formassero, per le alterazioni che nella vegetazione degli Alberi nascessero, o per altro che apparisce: ed eziandio suppongo che delle osservazioni tenirassi chiaro registro. Onde ciò che si apprendesse possa somministra delle regole convenienti al Pubblico servizio. In verità (non ostante le favorevoli autorità e ragioni) mi sembra, che trattandosi d' un opera, i di cui effetti saranno in massima (23r) parte dipendenti dalla Natura, sia per giovare l' osservarla anche quanto che agisce.
13. E quì avend' io già espresso il sentimento mio sopra l' affare del Suggerimento, di cui l' esposizione sta nelle Carte, per ordine dell' Ecc: ze V. re trasmessemi, sembrerebbe ch' io avessi finito. Ma sia lecito all' attenzion mia riverente d' aggiungere qualche breve riflessione ad un altro affare, sì strettamente con quel primo congiunto, che assendosi detto dell' uno egli è affatto naturale il dire dell' altro.
14. Quest' altro affare spetta al tempo di recidere gli Alberi (ed in tale proposito dirò, che per recidere intendo il taglio, con cui gettarsi a terra) e di questo

pure (come però incidentalmente) nel secondo suo scritto¹⁷ qualche motto il sig.r Garbiza ne fece. Esporrò dunque, che due cose per la recesione degli Alberi vengono considerate: L' età della Luna, ed il Mese dell' Anno.

15. Ella è un antica opinione, che gl' influssi della Luna abbiano negli Alberi molto potere: e questa opinione non solo dagli Uomini Volgari, ma eziandio da molti dotti Uomini viene sostenuta e difesa. Suppongono questi, che la Piena Luna renda (23v) gli Alberi più abbondanti d' umori , onde meno durevoli se si taglino; ed al contrario che gli umori pel decrescere della luna decrescano, e gli Alberi in questo tempo tagliati più durino. Di questi tali effetti cagionati dalla Luna ini però sogliono addurre ragioni, ma piuttosto ricorrono ad occulte virtù. E se qualche¹⁸ Valentuomo ha voluto spiegarli, egli è ricorso al calore, che dalla Luna Scema.
16. Ciò una buona spiegazione ci avrebbe somministrata, se fosse stato ben provato, che dalla Luna si propaghi ne 'terresti corpi calore. Ma di un tale propagazione non sono state recate prove constanti. Il Montanari¹⁹ narra, che con uno Specchio ustorio grande, ed un Termometro assai delicato, s'era scoperto del calore proveniente dai raggi della Luna.²⁰ E Hooke, de la Hire, Vilette, Tschirnhausen, valenti nell' arte di spiare le opere della Natura, con esatte sperienze, praticate pure con grandi specchi ustori, Genti, e delicatissimi Termometri, hanno cercato il valor della forza Lunare, né hanno trovato indicio di calore proveniente da essa.
17. Comunque però siasi di quelle Sperienze (benchè io propenda alla parte dell' Hooke, (24r) e di quegli altri, ed ciò che in tale proposito il Padre Belgrado ne ha recentemente scritto) reputo, non essere nel nostro caso da trascurarsi l' età della Luna: se non altro, acciochè difetti de 'legni provenienti da altre cagioni non si possano attribuire ai negletti riguardi per quel Pianeta. Secondo i quali riguardi parmi, che si possa seguire l' opinione de quelli, che²¹ propongono il taglio degli Alberi a Luna vecchia, cioè dalli 18 avrei d' un giorno o meno.
18. Passo dalla considerazione d' un Luminare alla considerazione dell' altro, e vengo all' importantissimo. Il sole è quegli de corpi celesti, che ne 'terrestri ha la grande influenza. Trovo che questa senza dubitazioni si dee riguardare: e ben conviene pel taglio degli Alberi scegliere que 'Mesi, in cui la minor forza del sole meno aiuti l' ingresso de 'fluidi nelle vene degli Alberi. Onde ne nasca, che minor quantità d' umori ricevano li Cannellini, e gli Urticoli, e gli altri vasi; e che compressi dal freddo abbiano evacuato molto d' umori;

e che le traspirazioni (delle quali di sopra s' è detto) abbiano prodotti li maggiori loro effetti.

19. Io certamente fo con quelli, che per questo importantissimo punto della scelta de'Mesi prediligono i Mesi dell' Inverno. Nei quali Mesi come da principio si può comprendere il Dicembre, così sul fine egli è ben guardarsi dal tempo, in cui gli Alberi principiano i moti della Primavera.
20. Così resta esposto all' Eccelleze Vostre il sentimento mio giusta le venerate loro Commissioni asprimenti, che da me fosse esibito quanto credessi nel proposito. Elle si degnino di gradire l' ubbidienza mia, ed il profondo ossequio, con cui sono.

Di Vostre Eccellenze

Padova 9 Novembre 1758

U.mo Div.mo Obbl.mo servitore
Giovanni Poleni.

NOTES

1. Editione del 1567, pag. 89 lin. 4 avanti il fine.
2. La stessa Editione, pag. 90. lin. 12
3. Editione del P. Harduino 1723, Tom. II, pag. 33, lin. 33
4. Editione del Gesnero 1753. Tomus alter. pag. 1005, art.XV.
5. Poleni, *Exercitationes Vitruvianae Secundae*, pag. 191
6. Purchotius, *institutiones philosophicae*, tom. III, pag. 24, 25 Primo et Praeter.
7. Marcelli Malpighii. *Opera Omnia*. In Volumine Primo extat Anatome Plantarum.
8. Chambers. *Dizionario* alla parola PIANTA pag, 364 §Dalle osservazioni ...
9. Du Hamel. *Philosophia*, Tom. V pag. 323. §*Cum interiecto*
10. Mariotte, *Oeuvres*, Tom. premier, pag. 121. Ma Premier, Et du Hamel, *Mémoires de l' Académie Royale*, Année 1729, pag. 350, §*Cette Méchanique*.
11. Claude Perrault, *Oeuvres*, Volume premier. pag. 69
12. Hales. *La statique des Vegetaux*. pag. 276. lin. 16. v. opur paf. 274.
13. Hales. Lib. cit. dalla pag. 3. alla 50. V. la "Table" alla parola "Transpiration". E. Guettard. *Memoires de l' Academie Royale*. An 1748. pag. 569.
14. Renceaume. *Histoire de l' Academie Royale* An. 1707. pag. 50. § M. Reneaume.
15. Reneaume. Nella cit. *Histoire*. pag. 51. § II y a . lin. 10
16. Reneaume. Nel cit. § II y a. Lin 4
17. Garbizza. Scrittura seconda. §La necessitá
18. Montanari. *Astrologia convinta di falso*. pag. 9.10.11
19. *Astrologia* cit. pag. 5 § e per cominciare
20. P. Belgrado. *Due Dissertazioni* etc. pag. 160
21. Montanari. *Astrologia* cit. pag. 9. §lo non lin. 12

