

*A.R.A.S.S. - Brera -
Associazione per il Restauro
degli Antichi Strumenti Scientifici - Brera*

O.N.L.U.S.

via Brera n° 28, 20121 Milano - Codice Fiscale 97218960157

Tel.: 02 36587563/02 7398212/347 2369877 - Fax: 02 7398298 - E-mail: arassbrera@yahoo.it

**Scheda di restauro funzionale e conservativo
dell'Orologio Astrario "Dondi"
di Piazza dei Signori – Padova**

a cura di Nello Paolucci

Milano, novembre 2010

Cenni storici

La prima costruzione dell'orologio Astrario fu opera di Jacopo Dondi nell'anno 1344. Alla fine del XIV secolo gli storici sostengono che, a causa di eventi bellici, l'orologio andò distrutto. Il progetto per la sua ricostruzione, in copia fedele all'originale, fu presentato nell'anno 1428 ¹ da Novello Dell'Orologio, discendente del primo costruttore, in collaborazione con il fabbro Giovanni dalle Caldere di Vicenza. Novello possedeva i disegni lasciategli dal suo parente, quindi si può presumere che la similitudine del nuovo manufatto con il precedente venne osservata il più possibile. I lavori terminarono nell'anno 1434.

Giovanni dalle Caldere fu avvicinato dal figlio Gian Pietro che svolse poi il compito di temperatore fino al 1452.

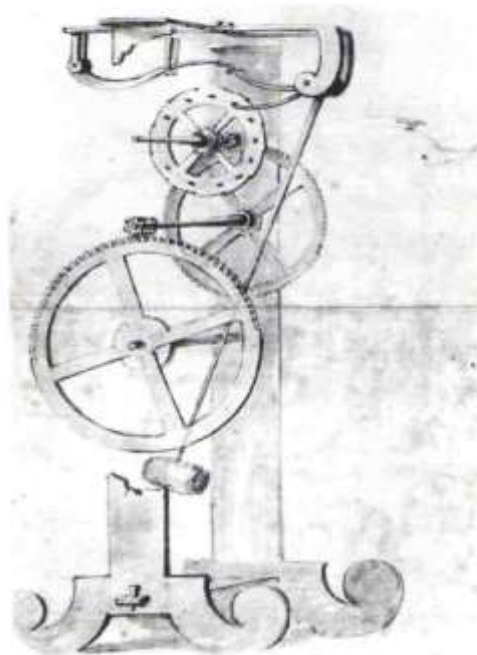
Il primo restauro di cui si ha notizia è del 1530, l'autore fu Jacopo da Venezia. Nel 1616 si rese necessario un successivo restauro ad opera di Alvisè Corradino ².

La famiglia Mazzoleni, orologiai, curarono il funzionamento dell'orologio per un lungo arco di tempo. Il capostipite Giovanni Francesco dal 1517 fino al 1571, poi avvicinato dal nipote Paolo. Nel 1575 la nomina fu assegnata a Francesco Mazzoleni, fratello di Paolo.

Nell'anno 1599 il nuovo incaricato fu Andrea Bezzi, fino al 1628. Dal 1628 fino al 1650 fu titolare il tedesco Mischel Bech. Dal 1650 il nuovo titolare fu Francesco Sebastiani fino al 1688. Nello stesso anno Zuanne Carleschi applica il primo pendolo ed il suo relativo scappamento. Lo stesso Carleschi svolse anche il compito di temperatore fino al 1692. ³

Il fisico olandese Cristian Huygens (1629-1695), dopo lunghi studi ed innumerevoli prove, riuscì a far funzionare un orologio a pendolo nell'anno 1658 ed esattamente trent'anni dopo l'orologio di Padova venne dotato dello stesso dispositivo.

Da fonti non documentate risulterebbe che Galileo Galilei aveva anche lui studiato a lungo questa possibilità, costruendo un modellino a pendolo, ma non ebbe il tempo di applicarlo all'orologio.



Disegno di Vincenzo Viviani del 1659: modello del meccanismo a pendolo di Galileo

Nel 1701 Antonio Corona, regolatore già da alcuni anni, scrisse la prima relazione tecnica in nostro possesso per evidenziare le condizioni dell'orologio e la necessità di un nuovo restauro ⁵. Egli auspicava la necessità di mettere mano ad un nuovo restauro, poiché il meccanismo risultava molto usurato e per certi aspetti anche superato da nuove tecnologie.

Vediamo nel dettaglio i maggiori difetti da lui rilevati:

- 1° la necessità di caricare i pesi ogni sei ore;
- 2° sull'Astrario la frattura dell'indice della mano che indica i giorni e i mesi. Inoltre la Luna è spostata di sei denti rispetto al Sole;
- 3° siccome l'orologio è stato costruito prima della riforma del calendario del 1582, il 29 febbraio si deve tirare indietro tutta la mostra di 24 ore;
- 4° l'albero orizzontale centrale della mostra si è inclinato al punto tale che, quanto il raggio lungo del Sole si trova nella parte superiore della corona in pietra delle ore, risulta staccato di un piede. Quando è nella parte bassa striscia sulla pietra con il rischio di fermare l'orologio stesso, anzi era già accaduto che lo fermasse;
- 5° qui si parla dello scappamento in funzione a quel tempo, probabilmente a caviglia, il quale riceveva dei colpi troppo forti dalla ruota "biscia" perché potesse resistere più di dieci anni;
- 6° è necessario aumentare il diametro del fuso del tempo, "...avendo questo solo un piede e dieci onze di circonferenza..." (380 mm circa), a causa del quale occorre un peso notevole, oltre 400 libbre (kg 149,7), quando si potrebbe portarlo a 250 libbre (kg 93,25) aumentato la circonferenza fino a due piedi e mezzo. Così facendo si riducono considerevolmente le usure sulle bussole degli alberi;
- 7° è indispensabile smontare l'intera macchina per ripulire tutti i pezzi che la compongono e rifare le regolazioni.

Nel 1781 i lavori di restauro furono affidati ad Antonio Laghi e Domenico Hester. Al termine dei lavori, Domenico Hester venne nominato regolatore e svolse questo incarico fino al 1790, quando gli succedette il figlio Gerolamo Hester. Nell'ottobre 1792, al posto di Gerolamo Hester venne nominato Mattia Bonfà, che rimase fino agli inizi del 1800³.

E' importante anche la notizia secondo la quale, per un certo periodo del sec. XVI, venne assunto un campanaro⁴.

Possiamo pensare che il treno del suono fosse fuori servizio per una avaria dovuta alla eccessiva fatica. Questo perché aveva il fusto del barilotto con diametro troppo piccolo, di conseguenza doveva usare un notevole peso motore e aumentava quindi lo sfregamento con attrito dell'albero sulle bronzine. Ad un certo punto o si cambiavano le bronzine oppure si fermava il treno.

La seconda relazione, di autore ignoto, non firmata né datata, potrebbe essere della metà del XVIII secolo⁵. E' probabile che si tratti di Bartolomeo Ferraccina oppure dell'Abate Toffoli, studioso di Astronomia ed esperto di meccanismi, che si interessò a lungo dell'orologio in quel periodo.

Anche questa relazione è molto interessante, poiché vengono elencati tutti i difetti che sarebbe necessario eliminare, vediamoli nel dettaglio:

- 1° togliere il disagio di caricare i pesi 5 volte al giorno;
- 2° cambiare tutte le bussole ovalizzate;
- 3° foderare di metallo i fusi in legno dei barilotti dove si avvolge la corda;
- 4° rifare la ruota libera dello smorzatore;
- 5° bisogna prevedere vari altri lavori che vedremo meglio dopo aver smontato la macchina, ripulito tutti i pezzi ed eseguito i controlli necessari.

Il punto più importante della relazione è costituito dalla spiegazione, non semplice, su come l'Astrario con suo movimento nel corso dell'anno riesca ad evidenziare la diversa velocità di rotazione tra le stelle fisse e la Terra, semplificando molto un principio Astronomico complesso:

"...Ma questa gran sfera, che ci rappresenta, e dimostra qua giri, che si fanno dagl'Astri, e da Pianetti nel Cielo, ha la sua prima mossa dalla gran roda del pendulo, quale facendo il suo giro in ore quattro conduce con una controroda da denti 61 la massima roda del primo mobile, che porta, e rapisce seco nel termine di ventiquattr'ore tutta la grande macchina, portando in giro con il moto diurno tutta la sfera, avendo questa massima roda nel suo circuito denti 365 si ch'è io la discorro così, la gran ruota del pendolo fa il suo giro in ore quattro, dunque in ore ventiquattro gira sei

volte, e per conseguenza la contro roda, che ha 61 denti ancor essa gira 6 volte in ventiquattr'ore, si che 6 via 61 fa 366, e la ruota condotta ne ha solo 365, dunque ne segue per purissima conseguenza, che questa ogni giorno oltre il suo giro, fa un dente solo in più, ed essendo questi 365 se ne deduce, che nel corso di 365 giorni, che in punto sono un anno, fa il suo giro una volta rispettive alle altre ruote, e così questa mostra li giorni, li mesi, e l'Anno...”.

Tradotto in un linguaggio corrente esprime il seguente concetto: la ruota maestra del tempo fa un giro ogni 4 ore, è solidale con la ruota a gabbia di trasmissione che ha 61 pioli. Essa si accoppia con la ruota maggiore dell'Astrario che ha 365 denti e fa un giro ogni 24 ore. Nella stessa quantità di tempo la ruota di trasmissione fa 6 giri. Ciò vuol dire che muove sulla ruota maggiore dell'Astrario 366 denti, uno in più al giorno. Al termine dell'anno le stelle fisse dell'Astrario, che sono solidali con la ruota maggiore, avranno fatto un giro in più, come accade nella realtà dei fenomeni Astronomici. Infatti le stelle fisse, rispetto alla Terra che fa 365 rivoluzioni all'anno, una ogni 24 h più 6h, ne compiono 366.

Ecco perché si ritiene altamente probabile che questa relazione sia frutto di un esperto di Astronomia, visto che esprime un principio astronomico molto specifico, non alla portata di un orologiaio ordinario.

La terza relazione è dell'8 marzo 1798, firmata da Gio. Battista Rodella ⁵ “Fabisogno per il Pubblico Orologio della Piazza dei Signori”. Di seguito il testo:

- 1° Occorrono prima di tutto disfar tutta la Macchina, nettarla dell'oglio condensato da tanto tempo, poi imboccolare tutti i Bucchi nei quali si aggirano i perni o assi di tutte le Ruote consumati dai loro rispettivi movimenti ed attriti”.*
- 2° Bisogna ridurre la detta macchina più semplice, perciò si leveranno due Ruote nel registro del Tempo, ed una di queste farla di nuovo con altra proporzione.*
- 3° Fare di nuovo la sospensione del Pendulo, ed il Pendulo stesso, il quale in luogo di dare 1400 oscillazioni all'ora, questo ne dia solamente 900 - il che porta un Pendulo lungo circa quattordici piedi, ed in conseguenza questo darà le dette oscillazioni più isocrone che si possono, secondo le più forti osservazioni. Questo verà animato da uno scapamento che si farà di nuovo; il quale sarà uno dei migliori, come da molte osservazioni fatte di confronto sopra di altri Penduli.*
- 4° L'antica costruzione della Macchina porta che vi sia bisogno di rimontarla insino tre volte in ventiquattro ore, perciò l'artefice, sebbene egli abia ridotta essa macchina più semplice, nondimeno la renderò atta ad esser col mezzo di due cilindri caricata una sol volta in trenta ore all'incirca.*
- 5° L'artefice esibisce in oltre per riddur l'opera alla sua maggior esattezza, di costruire col mezzo delle altezze corrispondenti del Sole una essata Meridiana a canto della detta Macchina per regolarla nei casi del bisogno; perciò il Pendulo suddetto, sarà nell'estremità superiore monito di un registro a Micrometro col mezzo del quale si potrà dare a levare l'aberrazione anco di un minuto secondo, sì in un giorno che in una settimana, come anco in un mese. La Verga di esso Pendulo sarà fatta di un certo Legno il quale si è osservato col più essato Pirometro del Sig.r Ramsden non allungarsi ne accorciarsi dell'effetto del caldo e del freddo ne meno di una millesima di Linea, in una lunghezza di 37 Pollici, quando essendo di ottone in 25 gradi di calore del Termometro di Reaumur 7/10 di linea si allunga, secondo l'esperienza del Sig.r Lepaut.*
- 6° L'artefice infrascritto per fare tutte queste cose ha dimandato tra spesa e fattura la somma di 250 ducati correnti.*
- 7° Ora l'artefice sudetto trova, che essendo così ben ridotta la suddetta macchina, non gli resterebbe per ridurla all'ultima esattezza, che di fargli quello stesso movimento che lui medesimo a imaginato a quel gran Orologio Pubblico della Città di Verona, il quale movimento serve che nel mentre che la macchina viene rimontata, non do meno essa seguita ad agire, con altra forza, che fa l'effetto della motrice, che si leva allorché si carica; perciò essendo questo un altro travaglio di spesa e fattura, l'artefice nondimeno si esibisce di farla,*

persuaso che la generosità degli Nobilissimi Sig.i deputati le accorderà alla fine dei sei mesi una qualche gratificazione proporzionata almeno alla spesa che per questo travaglio avrà incontrato.”

*Gio. Battista Rodella
Macchinista della Imp. Accademia*

Questa relazione è di notevole importanza, poiché descrive esattamente le caratteristiche tecniche della macchina prima del restauro precedente del 1876. Il progetto di restauro e le sue innovazioni tuttora esistenti.

Le informazioni che sono state fino ad ora reperite presso l'Archivio di Stato di Padova sui lavori che nel 1876 si resero necessari per aggiornare l'orologio alle nuove esigenze della città, quando venne messo al "tempo medio", sono purtroppo molto scarse. Vediamole:

6 aprile 1876 - Officina Meccanica del Regio Osservatorio Astronomico di Padova ³.

Specifica dei lavori che occorrono per far vedere nei due fori circolari inferiori della torre dell'orologio della piazza Unità d'Italia le ore e i minuti tanto di giorno che di notte, le ore si dovranno cambiare ogni ora e i minuti ogni 5 minuti.

2 tamburi di ferro a giorno con copertura di zingo sul quale sono incisi i numeri e applicate le lastre di vetro.

4 ruote dentate di ottone 2 cilindri carrucole pesi per dare movimento ai tamburi.

Il tutto costerà Lire 1.500

*Giuseppe Cavignato
Rappresentante di
Paolo cav. Rocchetti*

Si impegna ad eseguire i lavori al meccanismo.

Se per altro saranno fatte eseguire le riparazioni necessarie ai movimenti del quadrante e sia fatta una piccola stanza sul piano della torre dell'orologio da potervi camminare interamente attorno all'orologio stesso. (Atti comunali, b 2566) .

11 maggio 1876

La Giunta municipale autorizza a far nuovamente dorare le stelle ed i segni dello Zodiaco.

21 giugno 1876

La Giunta ha deliberato di far applicare ai due fori sotto il quadrante dell'orologio da un lato l'indicazione del mese e dall'altro quella del giorno da cambiarsi a mano.

Voglia compiacersi di disporre perché sia all'uopo provveduto a mezzo del macchinista dell'Osservatorio. ³

Nelle prossime pagine il testo tratto da:

Atti dell'Istituto Veneto di Arti e Lettere, Sezione 7 – Volume 7 anno 189, pagine da 675 a 736

Titolo: I meravigliosi orologi di De Dondi

Autore: Andrea Gloria

¹ Da M. C. BILANOVICH , La vicenda dell'orologio di P.zza dei Signori di Padova.

² Dal volume "Guida di Padova e della sua Provincia" – 1842, edito dalla Tipografia del Seminario.

³ Queste informazioni sono il frutto di numerose ricerche eseguite della storica Dr.ssa Roberta Lamon, che ringraziamo per avercele anticipate quando erano ancora per lei materiale di studio e di lavoro.

⁴ Da MARTELLOZZO FORIN "La bottega dei fratelli Mazzoleni" p.59.

XXV.

L'orologio inventato ed eseguito da Jacopo che deve avere eccitato lo stupore dei contemporanei, fu anche impulso a Giovanni figlio di lui a inventare ed eseguire l'altro orologio ancora più meraviglioso, posto su tavolo e contenente oltre le indicazioni delle ore, dei giorni, dei mesi, delle lunazioni e delle fasi lunari, cioè del corso annuo del sole e della luna, quali nell'orologio di Jacopo, anche le indicazioni del corso annuo degli altri pianeti Venere, Mercurio, Saturno, Giove e Marte; orologio che perciò appello *orologio planetario*, che Giovanni cominciò nel 1348, compì nel 1364, e che cedette poi a Giangaleazzo Visconti signore di Milano, dal quale fu collocato nel castello di Pavia. E poichè Giovanni impiegò 16 anni a comporre l'orologio planetario, così è logico dedurre che Jacopo pure debba avere impiegato tempo non breve a inventare e modellare il suo orologio anch'esso complicato. Quindi essendo stato egli medico del Comune di Chioggia almeno fino al novembre 1342, indi invitato dal principe Ubertino da Carrara ad assumere la cattedra di medicina in Padova, così è anche logico dedurre, ch'egli abbia inventato e modellato il suo orologio a Chioggia, e lo abbia poi ridotto in Padova a forme grandiose per collocarlo nel 1344 sopra la torre Carrarese.

Ora essendo anche ragionevole dire, che la nazione ove una scoperta si diffonda più presto, e giunga più presto al massimo progresso, sia anche la nazione, ove la scoperta stessa ebbe la culla, è pure ragionevole dire, che spetti all'Italia il vanto della invenzione dell'orologio a ruote, e della conseguente arte di orologiaio. E non risultando che sieno stati finora superati, e probabilmente essendo anche insuperabili per ingegnosi congegni gli orologi di Jacopo e di Giovanni Dondi, è anche giusto affermare, che spetti a

Chioggia il vanto, che l'orologio di Jacopo vi sia stato inventato e modellato, e a Padova il doppio vanto, che Giovanni vi abbia inventato l'orologio planetario, e che ambedue gli orologi vi sieno stati compiuti. E non esistendo più gli originali dei due orologi, nè copie dell'orologio di Giovanni, ma soltanto copie di quello di Jacopo, dobbiamo inoltre asserire, che l'orologio di lui sia stato l'archetipo degli orologi simili, che sono anche ai nostri giorni i più rinomati in Europa.

Perciò è deplorabile, che l'orologio attuale nella *Piazza Unità d'Italia* in Padova, monumento anch'esso molto pregevole, poichè copia la più vetusta dell'orologio archetipo di Jacopo, e frutto del genio sublime di lui padovano, si lasci oggi dai Padovani stessi inoperoso e inutile nella sua parte più ammirabile, quasi non sia oggi alcuno atto a farlo interamente agire, come agiva in tempi non lontani, e quasi oggi non si curino più le maggiori glorie dei padovani antichi più illustri. Affermo le maggiori glorie, poichè Jacopo Dondi dopo non molti anni, da che l'orologio a ruote era stato inventato e introdotto, inventò e fece ad esso le mentovate aggiunte, che devono allora avere fatto strabiliare, ripeto, il popolo (1): Più volte in iscritto e a voce ho invocato il restauro di quel raro monumento, ma indarno. Onde va lodata invece altamente Venezia, che ne conserva con amorosa cura la copia, cioè l'orologio posto in su la *Piazza*

(1) Il popolo deve avere strabiliato alla comparsa dell'orologio di Jacopo sopra la torre, non tanto per la sua bellezza e ricchezza, che per certo deve avere comandata lo splendido principe Ubertino da Carrara, quanto per la novità delle ulteriori indicazioni di esso oltre quella delle ore, per la facilità di comprenderle tutte, e per la grande pratica utilità, non essendo allora comuni i lunarj, come furono dopo la invenzione della stampa. Perciò dovrebbero apporre una lapide nella via *Pozzo Dipinto*, allora *Pozzo Mendoso*, ove abitarono Jacopo fino al 1359, in cui morì, e Giovanni fino al 1370 circa, in cui trasferì la sua abitazione nella via *S. Egidio*. Vedi p. 47, 48, 50, 51, 52, 53, 54, 55 del mio opuscolo *L'Orologio* ecc.

di S. Marco, compiuto nel 1499, il quale perciò risulta copia di copia dell'orologio archetipo di Jacopo Dondi padovano (1).

E qui termino ritenendo avere dimostrato abbastanza, che due furono gli orologi inventati l'uno da Jacopo, l'altro da Giovanni figlio di lui, mentre gli scrittori reputandoli uno solo e attribuendolo chi a Jacopo, chi a Giovanni apportarono grande confusione, rendendo quasi inestricabile la controversia perciò insorta, qui nuovamente discussa, e parmi anche definita (2).

(1) Erizzo. *Relazione della torre dell' orologio di S. Marco*. Venezia 1860 p. 23 ecc., e Gloria. *L' Orologio ecc* p. 40-42.

(2) Ma prima di finire reputo dover fare qui inoltre un quesito, che è altra conseguenza di ciò, che ho detto innanzi e riguarda altro argomento molto importante.

Nei secoli andati, principalmente medievali, assai tenaci dei loro usi e costumi, l'esercizio di un'arte durava a lungo nella stessa famiglia, poichè esercitata quell'arte dal padre, ei la insegnava poi al figlio o ad altro consanguineo, che era cost allettato a continuarla anch'esso.

Quindi la prova, che ad esempio Cajo esercitò nel secolo XIV un'arte, riesce pure indizio, che l'abbia esercitata prima il padre o altro antenato della famiglia di lui, indizio che regge, parmi, anche se Cajo e altri discendenti da lui abbiano coltivata l'arte stessa con affetto particolare senza però farne il precipuo esercizio della loro vita.

Oltracciò è naturale, che originata un'arte da una scoperta, l'affetto a quell'arte debba essere stato più intenso nei discendenti di chi ha fatto la scoperta stessa.

Inoltre quando un'arte originata da una scoperta sia stata elevata da alcuni di una famiglia al massimo progresso entro tempo relativamente breve, da che la scoperta è stata fatta, è più ragionevole, mi sembra, attribuire nel dubbio quella scoperta a taluno di quella famiglia, anzi che di altra.

Ora è noto, che un ramo della famiglia Dondi, espulso secondo alcuni dal partito ghibellino nell'anno 1251 da Cremona sarebbe passato ad abitare altrove (Gloria. *L'Orologio ecc* p. 9, 10), probabilmente quello, che abitò poi senza dubbio in Bologna, come si è veduto innanzi. Ho dimostrato che Isacco Dondi medico discendente, come dobbiamo credere, dal ramo stesso di Bologna, si portò ad abitare in Padova dopo il 1275, e che Jacopo figlio di lui nacque in Padova avanti l'anno 1293. Ho dimostrato che lo stesso Jacopo indi professore di medicina

DOCUMENTI

(*Apografo del sec. XVIII a c. 1 del manoscritto n. 1480. I nella Biblioteca Civica di Padova*).

1345. novembre. — Liber modularum in quo sunt scripta nomina omnium et singulorum notariorum fratallæ Civitatis Paduæ quibus evenierunt (*sic*) officia, quæ appellantur de

compt in Padova nel 1344 l'orologio meraviglioso predetto, e che Giovanni figlio di Jacopo, anch' egli professore di medicina, eseguit tra il 1348 e il 1364 in Padova stessa l'altro orologio ancora più meraviglioso su descritto. E ho dimostrato, che Novello pure discendente dalla famiglia Dondi padovana, e nominato questi orologiaiere, diede il disegno o modello dell' orologio attuale terminato nel 1434, posto nella Piazza dei Signori in Padova, alla pari ammirabile e copia, ciò che dobbiamo pur credere, dell'orologio di Jacopo prenomato. D'altra parte dobbiamo convenire, che Jacopo e Giovanni Dondi medici prefati, e non orologiaieri, abbiano innalzata coi due orologi loro predetti al massimo progresso l'arte dell'orologiaiere.

Pertanto questo massimo progresso, a cui la famiglia Dondi elevò quell'arte non molto tempo dopo la scoperta dell'orologio a ruota, quel grande affetto dell'arte stessa conservato a lungo dai Dondi in Padova, lo stesso periodo di tempo dal 1275 al principio del secolo XIV, in cui avvenne quella scoperta e avvenne il trasferimento del predetto ramo della famiglia Dondi da Bologna a Padova, e la tenacità dell'esercizio di un'arte stessa, che nei tempi andati era in una stessa famiglia, non sarebbero indizi, sieno pur lievi, che il detto ramo dei Dondi trasferitosi da Bologna a Padova abbia esercitata l'arte di orologiaiere anche avanti l'anno 1344, e possa anche avere fatta la scoperta dell'orologio a ruote in Bologna o in Padova, le Università delle quali sono state i fari maggiori e ispiratori di molte altre scientifiche, astronomiche e meccaniche scoperte?

Io penso, che nella oscurità in cui siamo intorno l'autore, il luogo e il tempo preciso della scoperta importantissima dell'orologio a ruote accennata, anche lievi barlumi di luce, quali gl'indizi riferiti, debbano essere apprezzati. E io non dispero, che si riesca un giorno con nuove indagini, nuovi studi e documenti a dare una risposta affermativa in tutto o in parte del quesito anzidetto.