



*...Così infinitamente
rendo grazie a Dio,
che si sia compiaciuto
di far me solo primo
osservatore di cosa
ammiranda et tenuta a*

tutti i secoli occulta.

Galileo Galilei

Venezia, 30 gennaio 1610



SOMMARIO

Lettera del Presidente.....1



**“Galileo, Padova,
l’Università del Bo e il
cannocchiale”**

di Ivan Codato

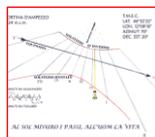
pag. 2



**“La Catena di
Markarian”**

di Giuseppe Guercio

pag. 5



**“Meridiane e Orologi
Solari”**

di Giorgio Schileo

pag. 6

LETTERA DEL PRESIDENTE

Care amiche e amici astrofili,

innanzitutto, spero stiate tutti bene, che è sempre la cosa più importante per tutti.

Dopo un 2020 e un 2021 mai così avari, per la nostra associazione, di iniziative dedicate alla divulgazione astronomica e all’osservazione telescopica del cielo a causa della pandemia, sono fiero che il 2022 sia stato uno tra gli anni più strepitosi per il GAP.

I numeri confermano questo: cinque lezioni tenute a diversi istituti scolastici (due licei scientifici, due doposcuola e una scuola parentale); un corso di Astronomia composto da quattro lezioni tenute a Limena; quattro serate di osservazione telescopica precedute da una conferenza (ai Ferri di Albignasego, Selvazzano, Parco Modigliani e Madonna del Crocefisso) e ben otto serate di osservazione telescopica presso il Monte Lonzina, Montemerlo, Mogliano Veneto, Passo Fiorine, Faedo, Montegrotto e Cervarese S.Croce.

Inoltre siamo stati ospiti del Fotoclub di Saonara dove abbiamo mostrato alcune astrofotografie che sono state particolarmente apprezzate dai presenti.

Ringrazio di cuore soci e consiglieri che hanno permesso la buona riuscita di tutti questi eventi.

Dopo la pausa estiva sono riprese a ottobre le serate pubbliche in Sala Giotto che hanno già ottenuto un’ottima affluenza di pubblico; trovate il calendario a pag. 8.

Purtroppo l’osservatorio G. Colombo continua ad essere poco utilizzato non per colpa nostra; nonostante sia una struttura comunale, le spese per la corrente elettrica sono tutte a carico del GAP che al momento non è in grado di sostenerle.

Attendiamo fiduciosi che l’amministrazione comunale risponda positivamente alle nostre numerose interpellanze.

Lunga vita e prosperità a tutti,

Fabio Borella

Gruppo Astrofili di Padova

Osservatorio e Sede: via A. Cornaro, 1b - 35128 Padova - tel. 377 4532162 - 348 2511670 - 334 3968941

www.astrofilipadova.it

GALILEO, PADOVA, L'UNIVERSITÀ DEL BO E IL CANNOCCHIALE

di Ivan Codato

In questi giorni si sta festeggiando l'800esimo anniversario dell'Università di Padova, la cui sede è l'attuale Palazzo del Bo, che inevitabilmente mi riporta all'immagine della cattedra da dove Galileo Galilei tenne le sue memorabili lezioni (**Fig. 1**) oltre che alla più rinomata aula del "Teatro Anatomico".

"Universa universis patavina libertas": questo è il suo motto. Infatti fu realizzata da un gruppo di docenti e studenti che lasciarono l'Università di Bologna, storicamente la prima del mondo occidentale, perché spinti da uno spirito di libertà di espressione e di cultura. Questo avvenne ufficialmente nel 1222, appunto 800 anni fa!

L'evento mi ha indotto a considerare l'intreccio storico di Galileo Galilei con la città di Padova, con il suo importante Ateneo ed con il cannocchiale. Considerazioni che riporto di seguito in una breve sintesi, puntando al contesto prettamente scientifico e tralasciando gli avvenimenti della sua vita privata.

Padova e la sua Università in particolare ospitarono Galileo Galilei per un lungo periodo, dal 1592 al 1610.

Come mai Galileo venne a Padova? Il nostro personaggio era già impegnato con l'Università di Pisa, sua città natale e dove risiedeva, ma nel 1591 morì il padre e lo lasciò con il pesante onere di sostenere tutta la famiglia che lo portò ad esporsi economicamente con forti debiti.

Fu aiutato da Guidobaldo Del Monte, un suo facoltoso ed influente amico che, oltre a sostenerlo finanziariamente, lo raccomandò allo **Studio di Padova**, prestigiosa Università sotto la protezione della Serenissima, dove era vacante la cattedra di matematica.

L'ingaggio fu stipulato con la Repubblica di Venezia con un contratto quadriennale, rinnovabile, di 180 fiorini all'anno. Così Galileo poté trasferirsi a Padova dove prese residenza.

Il 7 settembre del 1592, Galileo tenne la sua prima lezione a Palazzo Bo. Il suo esordio fu molto apprezzato dagli studenti che risposero con forte entusiasmo alle sue lezioni risultanti così innovative.

Ci rimase per ben 18 anni che lo stesso Galileo riconobbe come *"... li diciotto anni migliori di tutta la mia età"*.

Studio delle meccaniche del movimento e delle forze che le governano, fu sempre attratto da questi fenomeni. Anche in ambito cosmico. Insegnava matematica, ma in che modo si avvicinò all'astronomia, dato che non era il suo orientamento professionale? Tra i vari personaggi con cui entrò in contatto nel soggiorno patavino emerge il nome di



Figura 1. La cattedra di Galileo a Palazzo Bo.

Paolo Sarpi, teologo e matematico: da citare la corrispondenza tra i due studiosi proprio in merito all'attrazione dei corpi, ed in particolare la lettera datata Venezia, 9 ottobre 1604.

Ma se per la sperimentazione dei moti poteva avvalersi di strumenti e prove sul campo, nella sua "officina", in virtù del suo principi di verifica continua che lo ha distinto, per le teorie cosmiche questo era, al tempo, impossibile; come poteva trasferire il principio di sperimentazione dalla terra al cielo? Aveva già "sposato" la teoria copernicana e quando, nel 1597 Keplero pubblicò il suo *Podromus dissertationum cosmographicarum* disse: *«Ho già scritto molte argomentazioni e molte confutazioni degli argomenti avversi, ma finora non ho osato pubblicarle, spaventato dal destino dello stesso Copernico, nostro maestro»*. La prova scientifica, questo era il nocciolo della questione per Galileo.

Alla fine, con l'utilizzo del cannocchiale ciò divenne possibile. L'invenzione, la riscoperta e la ricostruzione del cannocchiale non è un episodio da attribuire in esclusiva a Galileo. La novità sta nel fatto che Galileo è stato il primo a portare dentro la scienza questo strumento, usandolo in maniera prettamente scientifica e considerandolo come un potenziamento dei nostri sensi. La grandezza di Galileo nei riguardi del cannocchiale è stata proprio questa: egli superò tutta una serie di idee e pregiudizi, utilizzando questo strumento per rafforzare le proprie tesi.

Così oltre alla matematica e alla meccanica approcciò anche l'astronomia che divenne poi la scienza a cui dedicò, con conseguenze anche drammatiche, il suo impegno intellettuale.

Il fatto poi che fosse anche un astrologo, che gli permise di arrotondare i suoi introiti, non è una giustificazione valida in quanto il suo operato era basato su astrologia natale e non previsionale, quest'ultima legata agli astri.

Riporto alcuni eventi avvenuti nella nostra città e che coronarono il cammino di Galileo nel suo percorso di studioso del cielo.

Nel 1604, mese di ottobre, fu scoperta quella che fu chiamata "stella nova"; una supernova che apparì nella costellazione del Serpentario e fu osservata da vari studiosi tra cui anche Keplero. Galileo ne fu informato dall'astronomo frate Ilario Altobelli, che insegnava allo *Studio di Verona*.

Fu considerato un fenomeno astronomico così importante (rimase visibile per ben 12 mesi), che Galileo lo presentò in aula per ben tre lezioni. E' qui che sorge il primo contrasto con la Chiesa. Infatti, Galileo sostenne che la nuova stella si posizionava al di fuori dell'ottava sfera, quella delle stelle fisse, contraddicendo le ipotesi cosmologiche correnti e quanto diceva il dogma ecclesiastico che ne sosteneva l'immutabilità, sposando l'ipotesi introdotta ancora dal filosofo Aristotele.

Figura della Sphera Substantiale.

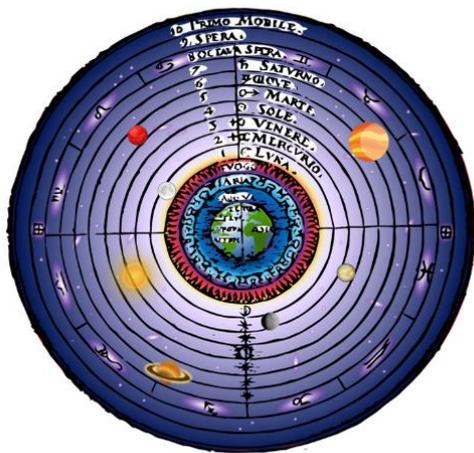


Figura 3 Le sfere celesti; l'ottava indica le stelle fisse.

Procediamo fino al 1609, quando Galileo si interessò del cannocchiale.

Galileo, non ne fu l'inventore, ma fu il primo che lo utilizzò per l'osservazione del cielo (Fig. 2).

Si ipotizza che lo strumento fosse stato inventato ancora ai primi del XVII secolo da un ottico tedesco naturalizzato olandese, Hans Lippershey. Galileo ne era a conoscenza



Figura 2 Il cannocchiale di Galileo.

ma la bontà visiva dei modelli disponibili era scarsa e così pensò di costruirsi uno per conto proprio.

Lo realizzò con l'aiuto dei vetrai di Venezia. Siccome le famose botteghe del vetro di Venezia erano protette in modo rigidissimo dai Dogi, Galileo si conquistò la fiducia di questi, ottenendo anche un finanziamento economico, con una dimostrazione a fini militari: fece vedere come, con il cannocchiale, i Veneziani potevano scorgere i nemici molto prima che i nemici scorgessero i Veneziani rispetto ad una visione a occhio nudo.

Ottenuta la fiducia dei Dogi e quindi l'accesso alle botteghe dei mastri vetrai di Venezia, pensò di avvalersi della collaborazione di quest'ultimi, capaci di produrre lenti di qualità molto superiore a quelle disponibili nel resto d'Europa. Così iniziò a costruire strumenti ottici, occhiali e cannocchiali, che poi vendette anche all'estero e che gli comportarono proventi sostanziosi. I suoi prodotti erano validi e richiesti.

Con l'utilizzo del cannocchiale, Galileo finalmente smantellò quelle credenze che erano giunte fino ai suoi tempi in merito alla natura e alla dinamica dei movimenti degli astri. Il telescopio aveva avvicinato il cosmo all'uomo ingrandendone i confini e mostrandone i dettagli che l'occhio nudo non poteva rilevare.

La Luna, per esempio, che era stata definita come una sfera liscia e levigata, perfetta per il sapere tradizionale, si mostrò ai suoi occhi posti sull'oculare dello strumento con una superficie ruvida e rocciosa con montagne e vallate.

E le stelle? Erano molto più numerose. La via Lattea, quella striscia biancastra che si vedeva nel cielo non era altro che un immenso numero di stelle.

Le Pleiadi, le famose "sette sorelle" erano molto di più: con lo strumento ne contò una trentina attorno a quelle sette e

ne riportò la loro posizione in un disegno pubblicato poi nel suo *Sidereus Nuncius*, pubblicato nel 1610.

Poi spostò l'osservazione sui pianeti, in particolare Giove e Venere, che determinarono in modo prevalentemente la sua appartenenza alla teoria copernicana.

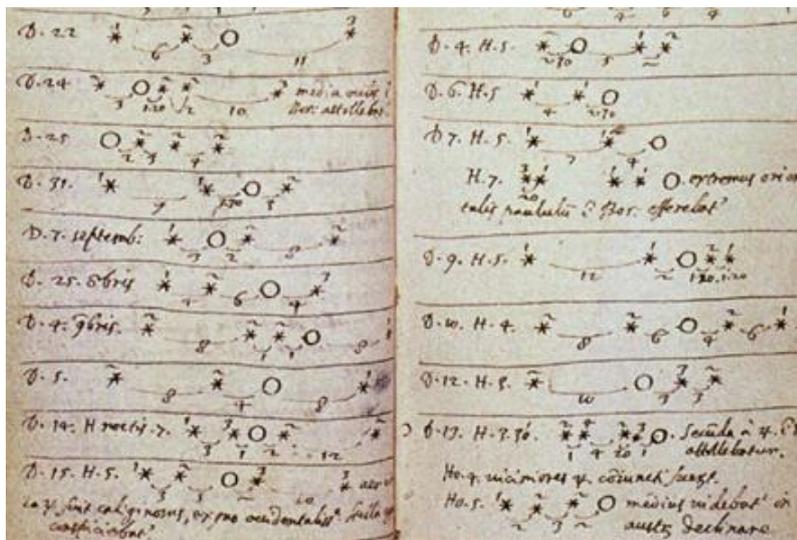


Figura 4 Gli appunti di Galileo sui satelliti di Giove

Come si è detto, Galileo aveva già considerata corretta la teoria eliocentrica di Copernico. Ma, secondo il metodo scientifico da lui sviluppato, la teoria non bastava e serviva la prova.

Ebbene, le osservazioni eseguite con il cannocchiale fornirono allo scienziato le supposizioni per cementare le ipotesi e creare le basi per uno studio scientifico e incontestabile per spiegare le leggi che governano i movimenti celesti, abbandonando i dogmi filosofici.

Arriviamo al 1610 con una scoperta ritenuta tra le basilari per le convinzioni di Galileo. Infatti in una serie di serate, nel periodo dell'Epifania di quell'anno, osservò dalla sua abitazione di Padova il pianeta Giove.

La sequenza delle sue osservazioni sono riportate nei disegni (Fig. 4) che lo scienziato poi ci tramandò e mostrano come quei puntini luminosi, quindi probabili stelle al primo impatto osservativo, che aveva visto accanto al pianeta nella prima serata non erano più nella stessa posizione nelle visioni dei giorni successivi. Ciò era contrastante con il principio delle stelle fisse che formano il firmamento e conseguentemente non lo dovevano essere. Se quei puntini luminosi si muovevano attorno a Giove, come dedusse dall'evoluzione delle osservazioni, voleva dire che la teoria tolemaica che voleva che tutto il cosmo ruotasse intorno alla Terra era errata, come già pensava, e questo era un valido indizio.

Forte anche di queste "prove" Galileo trasferì le sue convinzioni in uno scritto.

Dopo aver pubblicato nel 1610 il *Sidereus Nuncius* con le sue ricerche e scoperte, ne regalò una copia anche all'arciduca di Firenze insieme ad un cannocchiale di sua costruzione, nell'intento neanche tanto velato di aggraziarsi l'importante Signoria Medicea a cui si sentiva fortemente legato da sempre. La dedica dei "pianetini di Giove" come "medicei" in onore di Ferdinando, figlio di Cosimo de' Medici, ne danno forte testimonianza. Per avvicinarsi a Firenze aveva chiesto ed ottenuto la cattedra in matematica di Pisa con un contratto che però non poneva l'obbligo di risiedervi. Quindi si trasferì proprio a Firenze, abbandonando la convivente Marina Gamba e i tre figli a Padova, dove continuò la disputa con personaggi e scienziati per divulgare il suo convincimento. Ma le autorità della scienza più accreditate erano a quel tempo i Gesuiti del Collegio Romano ed è appunto a loro che si rivolge per spiegare le sue scoperte.

Ciò lo portò conseguentemente a Roma, dove incomincerà il suo contrastato cammino fino al nel processo indetto dalla Chiesa che lo obbligò, alla fine, all'abiura.

In conclusione, il soggiorno a Padova permise a Galileo di professare e sviluppare i suoi convincimenti scientifici in piena libertà, senza timore di essere interdetto da dogmi precedenti e per alcuni indiscutibili.

La città patavina godeva della protezione della Repubblica Serenissima che si basava su un principio politico per il tempo all'avanguardia ed era un centro importantissimo per la sua Università riconosciuta capace di forgiare idee altrettanto futuristiche.

Il contributo economico che la Serenissima offriva generosamente non fu di poca importanza.

Come altrettanto importante fu lo strumento di osservazione realizzato con le ottiche di qualità che solo i vetrai veneziani riuscivano a garantire.

Un insieme di coincidenze legate alla peculiarità contestuale della città di Padova del tempo: terreno fertile per la crescita della Scienza innata nella mente di Galileo.

Forse, se Galileo fosse rimasto nella nostra città sotto l'ala protettiva dei Dogi, il corso della sua vita avrebbe avuto una ben diversa evoluzione e così pure la Storia della Scienza.

Come vedete, quanto sopra riportato è solo qualche spunto per commemorare un pilastro della scienza come Galileo Galilei nel contesto della celebrazione dell'800esimo anniversario dell'Università di Padova ed ricordarlo nel nostro Bollettino.

LA CATENA DI MARKARIAN

di Giuseppe Guercio



Figura 5. Le galassie della Catena di Markarian.

A causa della rotazione della Terra, per millenni l'umanità è stata convinta di essere al centro dell'Universo, finché qualcuno, timidamente, propose che fosse il Sole e non la Terra al centro di tutto. Passarono altri secoli prima di scoprire che anche il nostro Sole non era che una dei quasi 400 miliardi di stelle della nostra galassia, la Via Lattea, e dopo pochi decenni si capì che anche la nostra galassia non era che una fra i miliardi di galassie dell'Universo. C'è una zona in particolare del cielo dove già con piccoli telescopi si può apprezzare questo fatto, ed è fra la costellazione della Vergine e quella della Chioma di Bernice, dove si trova un ammasso di galassie alla portata dei telescopi di noi appassionati. Fra queste, è visibile un gruppo di galassie quasi allineate che ha preso il nome di "Catena di Markarian" dal nome dell'astrofisico armeno B. E. Markarian, che scoprì il loro moto comune nei primi anni '60. Queste galassie distano da noi fra i 50 e i 60 milioni di anni luce: personalmente mi fa impressione pensare che quando la luce partì da queste galassie i mammiferi iniziavano ad occupare sempre più nicchie biologiche lasciate libere dai dinosauri che erano scomparsi da relativamente poco tempo!

Nella fotografia al computer si contano oltre una trentina di galassie fino a magnitudine 12. Al centro le 2 galassie più luminose, M84 e M86 formano con la meno luminosa NGC 4388 quello che è scherzosamente chiamato lo "smile galattico" ricordando una specie di faccia sorridente. La galassia luminosa in basso a sinistra invece è M87, diventata famosa nel 2019 quando fu fotografato il primo buco nero dal progetto internazionale Event Horizon Telescope.

Dati tecnici: rifrattore APO da 80 mm di diametro a f/4.4, 60 pose da 60 s l'una a 1600 ISO, più 30 FLAT, 30 BIAS e 30 DARK, elaborata con PixInsight.

Cieli sereni a tutti

MERIDIANE E OROLOGI SOLARI

di Giorgio Schileo

Le meridiane mi hanno sempre affascinato: un complesso tracciato di linee e curve, su cui l'ombra di uno stilo ci ricorda della rotazione della Terra su sé stessa e della sua orbita intorno al Sole, con l'alternarsi delle stagioni. Un sistema senza parti meccaniche che non necessita di energia per operare, e che sarà funzionante e valido anche fra migliaia di anni. Ma a volte leggere una meridiana non è così semplice. In questo articolo cercheremo di capire meglio come funzionano e come ottenere l'ora e altre informazioni da una meridiana.

Con il termine *meridiana* in realtà si dovrebbero indicare solamente quelle soluzioni che forniscono il momento del mezzogiorno locale, cioè del passaggio del Sole sul meridiano locale, che è (come per tutti i corpi celesti) il momento in cui raggiungono la massima altezza sull'orizzonte (a Sud se ci troviamo nell'emisfero boreale). Esempi di meridiane (dette *a camera oscura* perché realizzate all'interno di edifici) si trovano ad esempio in molte chiese, come a San Petronio a Bologna (progettata da Giovanni Domenico Cassini) o nel Duomo di Milano. Si tratta di un semplice foro nel tetto verso Sud e di una striscia metallica incastonata nel pavimento che riporta dei segni in corrispondenza di date precise, solitamente i solstizi e gli equinozi. Quando il disco di luce cade sulla striscia (chiamata appunto linea meridiana), sono le 12:00 ora locale. Ma se si guarda l'orologio, raramente (per essere precisi solo 4 giorni all'anno: 15 aprile, 13 giugno, 1° settembre e 24 dicembre) ciò coincide con le ore 12:00 indicate dai nostri orologi o cellulari. Il motivo è molto semplice. Fino all'avvento della ferrovia, ogni paese aveva la sua ora locale dettata appunto dal Sole, diversa a seconda della longitudine del luogo. I pochi orologi meccanici, molto imprecisi, venivano regolati ogni giorno proprio grazie alle meridiane. Ma quando gli spostamenti fra città divennero più veloci di quanto potesse correre un cavallo, si rese necessario uniformare l'orario a tutto il Paese per coordinare arrivi e partenze dei treni.

I sistemi che forniscono non soltanto il mezzogiorno locale ma anche altre ore (diurne ovviamente), si dovrebbero chiamare più propriamente *orologi solari*, ma in questo articolo continueremo a utilizzare il termine comunemente accettato di meridiane per indicarli. Ne esistono di tre tipi:

- Meridiane a Ore *Temporali* o *Canoniche*
- Meridiane a Ore *Babilonesi* e *Italiche*
- Meridiane a Ore *Francesi*, o *Moderne* o *Equinoziali*

Nelle meridiane a **ore Canoniche** (Fig. 6) la durata del periodo di luce (*di*) è diviso in 12 intervalli (ore). Poiché questa durata non è costante (si va da circa 15 ore in estate a circa 9 ore in inverno), anche la durata di ciascuna ora non è costante, cosa ovviamente non accettabile al giorno

d'oggi. Restarono in uso fino al XII secolo e vengono citate nella Bibbia ("Uscì di nuovo verso l'ora terza ... uscito ancora verso la sesta e la nona ora ... uscito verso l'undicesima ..." - Matteo 20, 1-16).

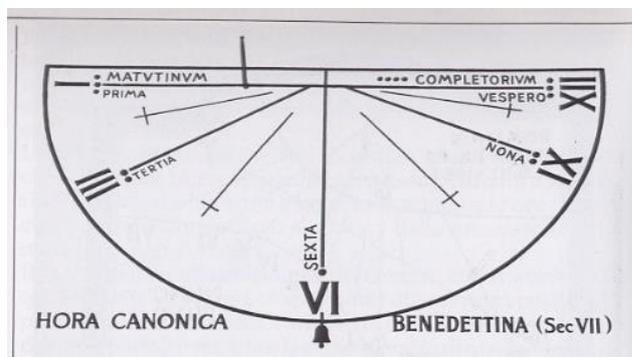


Figura 6. Orologio solare a ore Canoniche. Fraz. S. Giorgio, Montiglio (AT), realizzatore M. Tebenghi.

Le meridiane a **ore Babilonesi o Italiche** (Fig. 7) vennero introdotte XIII secolo e indicano le ore a partire dall'alba (Babilonesi) o dal tramonto del giorno precedente (Italiche). Il quadrante è diviso in 24 ore tutte di uguale durata (solo le ore diurne sono indicate ovviamente) ma in questo caso non c'è nessuna relazione con l'ora locale. Notare che – per essere di qualche utilità, una meridiana a ore Babilonesi deve essere rivolta a sud-est mentre quella a ore Italiche a sud-ovest. Avendo a disposizione entrambe le modalità, è possibile quindi sapere in ogni momento quante ore sono trascorse dall'alba, quante ne mancano al tramonto e la durata del periodo di luce (somma delle due): dati importantissimi per un mondo contadino ma non per altri ambiti. A partire dalla fine del XVIII secolo vennero perciò gradualmente sostituite dalle ore Francesi o Moderne, anche se se ne trovano tracce in alcune meridiane molto antiche. Si riconoscono dal fatto che le linee orarie

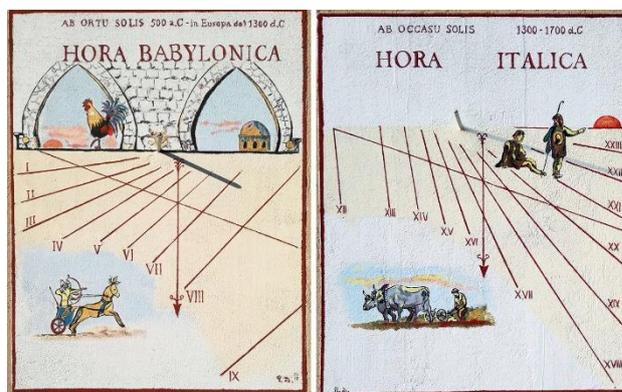


Figura 7. Meridiane a ore Babilonesi e Italiche

non convergono in un unico punto e presentano una linea orizzontale (l'ora zero, indicante l'alba o il tramonto) e le linee diventano via via più verticali. È importante sottolineare che in queste meridiane (come pure in quelle a

ore canoniche) è solo la *punta* dello stilo a indicare l'ora, non tutta la sua ombra. Lo stilo è perpendicolare al muro ed è pertanto detto *ortostilo*.

Le meridiane a **ore Francesi o Moderne** vennero introdotte a partire dal XIX secolo (sotto la spinta della conquista Napoleonica dell'Europa) e sono quelle più diffuse oggi in tutto il mondo. Esse tengono conto della

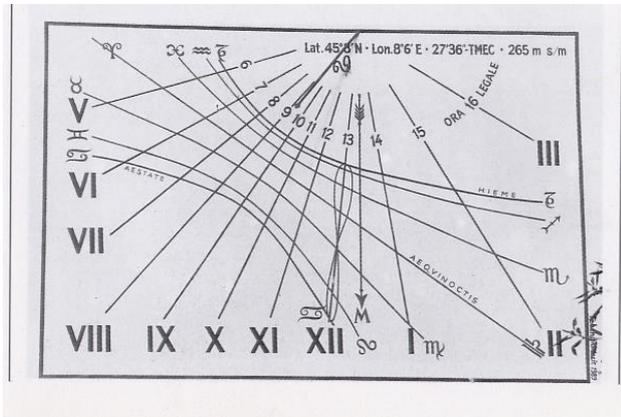


Figura 8. Meridiana verticale a ore Francesi, con ora solare e legale, indicante il Tempo Medio del Fuso. Fraz. S. Giorgio, Montiglio (AT), realizzatore M. Tebenghi.

diversa durata del periodo di luce e della latitudine del luogo, e indicano pertanto l'ora vera locale. Essendo quelle più diffuse, vediamole più in dettaglio.

In **Fig. 8** vediamo un classico esempio di meridiana verticale a ore Francesi. Le sue caratteristiche principali sono:

- L'inclinazione dello stilo è pari alla latitudine del luogo, il suo prolungamento indica cioè il nord geografico (è parallelo all'asse di rotazione terrestre): infatti è detto *stilo polare*;
- Le ore hanno uguale durata tutto l'anno e sono direttamente rapportabili alle ore segnate dai nostri orologi (con alcuni aggiustamenti fra poco descritti), cioè il mezzogiorno è indicato dalla dodicesima ora, e quindi di facile interpretazione;
- È tutta l'ombra dello stilo a indicare l'ora, non solo la punta, il che facilita la lettura;
- L'ombra della punta dello stilo inoltre indica anche il periodo dell'anno e descrive delle curve: al solstizio d'estate, quando il Sole è alla sua massima altezza, descrive la curva inferiore, mentre al solstizio d'inverno descrive la curva superiore (iperboli); invece agli equinozi, quando la durata del dì è esattamente 12 ore, la punta dello stilo descrive una retta (al centro). Tale linea retta è perfettamente orizzontale solo se il quadrante è rivolto perfettamente a Sud, cosa alquanto

rara. Solitamente la linea equinoziale è inclinata a sinistra o a destra per un quadrante declinante rispettivamente verso ovest o verso est.

A causa della seppur lieve eccentricità dell'orbita terrestre, il nostro pianeta viaggia più velocemente d'inverno quando si trova al perielio e ciò fa sì che la durata delle ore indicate dall'ombra dello stilo non sia esattamente costante. Per trasformare l'ora indicata dalla meridiana nell'ora indicata dai nostri orologi è necessario aggiungere o sottrarre qualche minuto, utilizzando la cosiddetta Equazione del Tempo (**Fig. 9**). A volte l'Equazione del Tempo è sostituita dalla Lemniscata, una curva a otto che indica immediatamente la correzione per ciascun giorno dell'anno. Per ovvi motivi estetici è di solito riportata separatamente o solo per la linea delle XII.

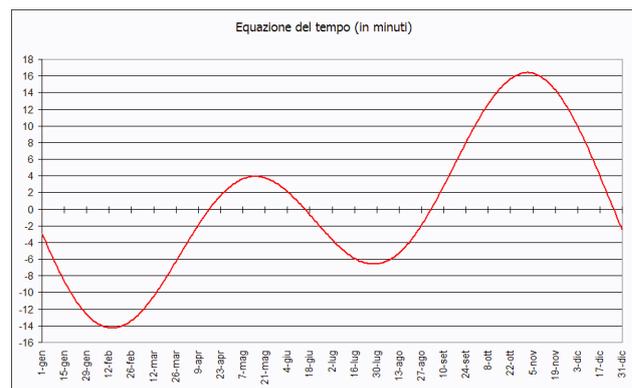


Figura 9. Equazione del Tempo

Esistono due tipi di meridiana a ore Francesi leggermente diversi: quelle che indicano il Tempo Vero Locale e quelle che indicano il Tempo Medio del Fuso. Si riconoscono dal fatto che (a meno che non si trovino esattamente sul Meridiano Etneo, cioè a 15° di longitudine Est) l'ora XII non è perfettamente verticale e viene aggiunta una verticale (indicata con una M o con una campana) per indicare il mezzogiorno locale.

Quindi per calcolare il Tempo Medio del Fuso è necessario aggiungere o sottrarre, oltre alla correzione data dall'Equazione del Tempo, anche lo scarto tra il tempo locale al meridiano di riferimento e il tempo locale del luogo in cui si trova la meridiana (4 minuti per ogni grado di differenza).

Esistono innumerevoli altri tipi di orologi solari, che sfruttano altre disposizioni geometriche per indicare lo scorrere del tempo, ma i concetti di base sono gli stessi. Per chi volesse approfondire questi temi, consiglio il sito <https://www.sundials.eu/index.htm> da cui ho preso spunto per questo articolo.

CALENDARIO SERATE PUBBLICHE 2022

Data	Luogo	Titolo	Relatore
Venerdì 18 novembre, ore 21:00	Sala Giotto	LA FISICA DEGLI INTERMINATI SPAZI	Prof. Fabio Fracas
Venerdì 2 dicembre, ore 21:00	Sala Giotto	FOTOMETRIA STELLARE E ESOPIANETI	Dott. Angelo Tamantini
Venerdì 16 dicembre, ore 21:00	Sala Giotto	LO STUDIO DEI CORPI CELESTI CON L'UTILIZZO DELL'INTELLIGENZA ARTIFICIALE	Dott. Tiziano Zingales



MODALITA' PER DIVENTARE SOCIO DEL GAP

È sufficiente effettuare il pagamento della quota sociale di € 25,00 da versare al tesoriere entro il 31 marzo presso la Sede oppure con bonifico sul conto corrente di Banca Intesa San Paolo (codice IBAN: IT66 0030 6962 7721 20000000048) intestato a "Gruppo Astrofili di Padova".

I VANTAGGI DEL SOCIO GAP

- Riceve il Bollettino GAP che contiene la sintesi delle nostre iniziative e articoli di carattere scientifico-divulgativo.
- Ha accesso libero e gratuito ai nostri Corsi di Astronomia e alle Serate Pubbliche.
- Può accedere gratuitamente all'Osservatorio previo accordo telefonico con il Responsabile.
- Può entrare al nuovo Planetario al prezzo di € 8,00 (invece che € 10,00) mostrando la tessera del GAP valida.
- Può prendere in prestito gratuitamente riviste e libri della nostra biblioteca.
- Può ottenere sconti presso il negozio Foto Ottica Deganello, via Beato Pellegrino 51, Padova.
- Tutti i soci che lo desiderano possono ricevere il Bollettino al proprio indirizzo email in formato **PDF a colori** (fare la richiesta alla segreteria del GAP comunicando l'indirizzo email). Il formato **cartaceo in bianco e nero** sarà comunque sempre a disposizione dei soci presso la nostra Sede di via Cornaro e, per chi lo desidera, può riceverlo a mezzo posta all'indirizzo che ci verrà comunicato.



GRUPPO ASTROFILI DI PADOVA

Osservatorio e Sede: via Alvise Cornaro, 1b - 35128 Padova; tel. 377 4532162 - 348 2511670 - 334 3968941

Presidente: Fabio Borella; **consiglieri:** Ivan Codato, Antonella Fadel; Giuseppe Guercio, Rino Mazzucato, Cosimo Millevoi, Marco Paccagnella.

Comitato di redazione del Bollettino: Consiglio di Gruppo GAP

Il Bollettino del GAP è un periodico curato e realizzato interamente da volontari. Nessuna persona è retribuita per collaborare. Lo spirito è quindi quello che porta avanti le attività del GAP. È per questo che **ogni collaborazione è bene accetta**. Tutto il materiale esposto è pubblicato sotto la totale ed esclusiva responsabilità degli autori.