

L'ANEMOSCOPIO BOSCOVICH E IL DISCO DI ST. EMMERAN: DUE ESEMPI DI "DISCUS IN PLANITIA" (VITRUVIO) IN UNA NUOVA INTERPRETAZIONE? PAOLO ALBERI-AUBER

ESTRATTO

Presso il Museo Oliveriano di Pesaro viene conservato il cosiddetto "Anemoscopio Boscovich" un disco circolare in marmo d'epoca romana (proveniente da Roma; 2° secolo; fratturato in due pezzi ; diametro 55 cm- altezza 7 cm) che riporta sul mantello cilindrico i nomi greci di 12 venti incisi nel marmo; grazie a questa evidenza il disco di marmo è stato denominato "anemoscopio".

Su una delle facce piane circolari del disco vi è un tracciato geometrico che è stato definito "planisfero"; al tracciato si accompagnano diversi fori periferici.

Ho rilevato con cura le quote del tracciato e sulla base del testo di Vitruvio "De Architectura" (9,7,1-7) propongo di riconoscerci un'edizione in pietra, d'epoca, dell'Analemma di Vitruvio nonostante qualche discrasia. La latitudine di Roma si riconosce con grande precisione. Propongo anche per i giorni vicini all'equinozio e per l'equinozio stesso una accurata ricostruzione dell'ombra di un perno di adeguato diametro inserito nel foro periferico equinoziale. Anche l'uso come anemoscopio viene studiato.

Viene messa in evidenza la grande analogia del disco di Pesaro con il disco sommitale, giacente su piano meridiano, della colonna del convento di St. Emmeran (Museo di Ratisbona - Regensburg, Baviera- 11° secolo).

Viene individuato il significato attribuito da Vitruvio alla parola "planitia" e/o "linea planitiae" una parola che in tutto il libro IX viene usata esclusivamente nella costruzione dell'Analemma e di conseguenza suggerisco l'ipotesi che il disco di Pesaro possa essere un esemplare del "discus in planitia" elencato (ma non descritto) da Vitruvio come invenzione di Aristarco di Samo (de Architectura 9,8,1).

Una sommaria descrizione

Presso il Museo Oliveriano di Pesaro viene conservato il cosiddetto "Anemoscopio Boscovich", un disco di marmo pregiato del diametro di cm 55 e spessore 7 cm d'epoca romana. Su di un lato si trova inciso un tracciato geometrico con le scritte "TOTUS INFRA TERRA", "BRUMALIS", "AEQUINOCTIALIS", "SOL(SY)TITIALIS", "EUTROPIUS FECIT" "TOTUS SUPRATERRA" mentre sul bordo cilindrico del disco si trovano i nomi (12) greci dei venti: prendendo come riferimento la parola "IN" di "TOTUS IN FRATERRA" e in senso orario per chi osserva il tracciato si leggono: NOTUS, LIBONOTUS, LIPS, ZEPHIROS, ERGASTES, TRASCIAS, A(PA)RKIAS, BOREAS, KAIKIAS, APHELIOTIS, EURUS, PHOENIX.



Figura 7 -La foto dell'"Anemoscopio Boscovich" presso il Museo Oliveriano di Pesaro.

rilevati sull'oggetto con l'avvertenza che nel tracciato inciso 4 delle linee, che potrebbero chiamarsi diametri, non si spingono fino ad incontrare le corrispondenti 4 linee parallele; in corrispondenza dei punti (virtuali) di incontro, che invece risultano nel rilevato, si riconoscono dei fori del diametro di circa 9mm profondi quanto basta per potervi infilare dei perni di riferimento (gnomoni). La posizione dei fori è piuttosto approssimativa nei confronti del punto (virtuale) d'incontro delle linee.

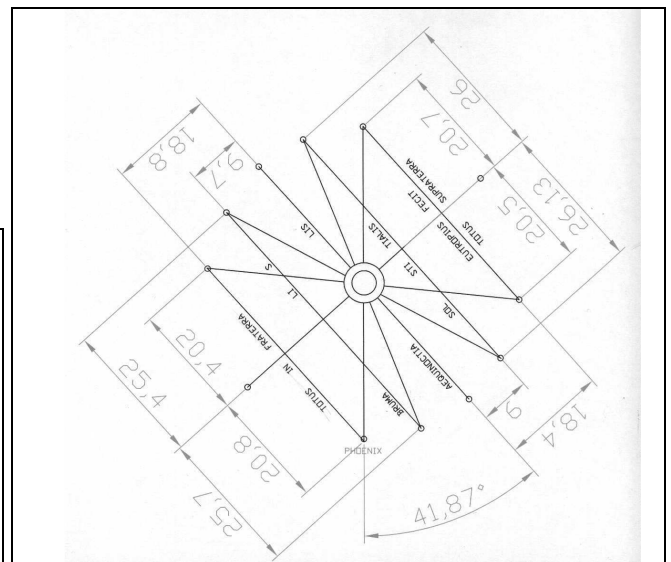


Figura 8 - La quotatura del rilevato geometrico; attribuendo all'asse di simmetria del tracciato la direzione del Polo la diagonale corrispondente ai venti Phoenix - Traskias risulta verticale alla latitudine di Roma(42°).

La foto¹⁴ di Fig. 1 illustra il tracciato geometrico mentre l'immagine di Fig. 2 illustra i dati geometrici da me

¹⁴ Altre foto di migliore qualità della mia si trovano in letteratura; vedi Bibliografia.

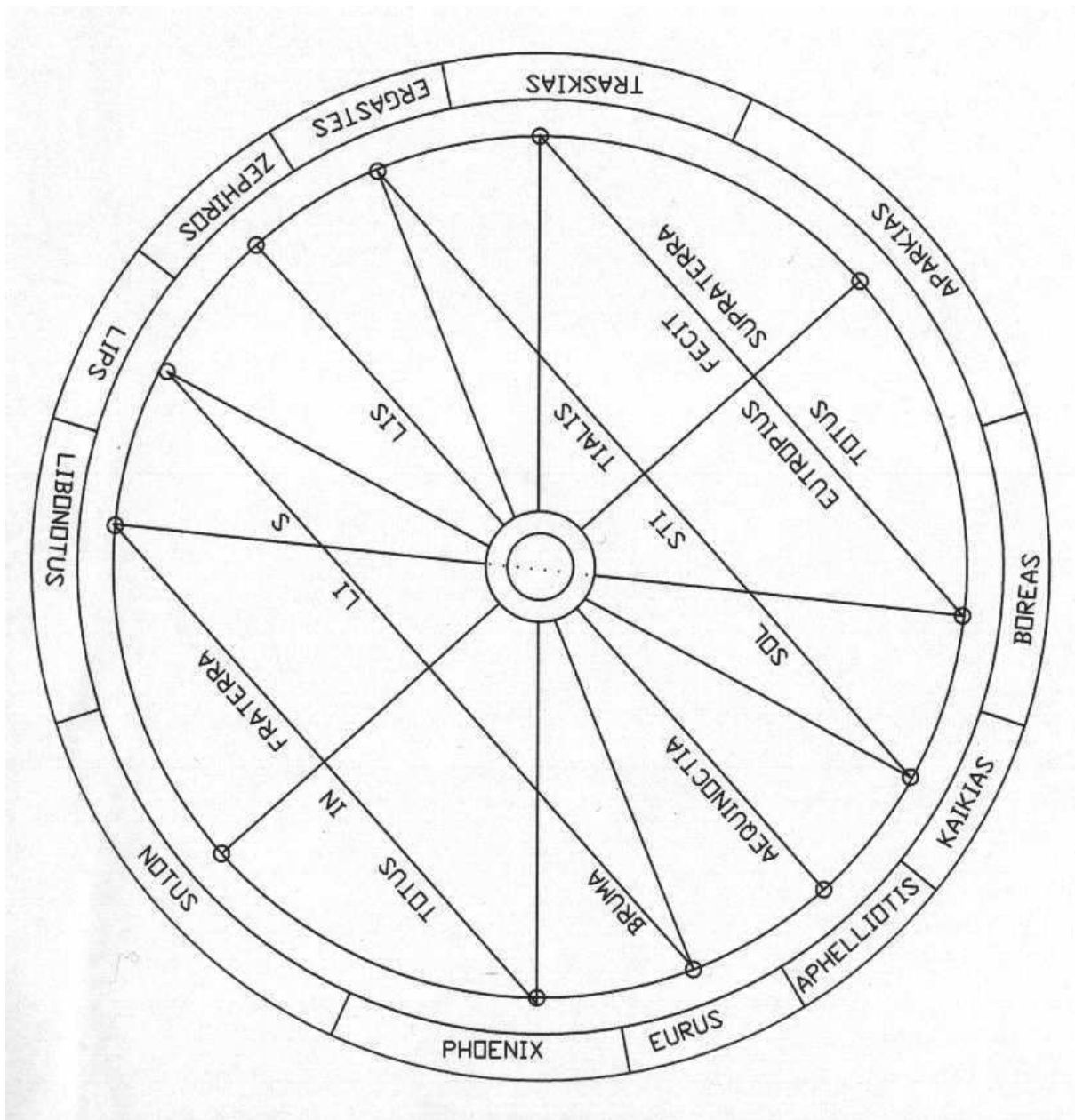


Figura - Il rilevato complessivo di quanto compare sul disco. Il mantello del cilindro, con i nomi dei venti, è stato ribaltato, per chiarezza, sul piano del disegno.

La **Fig. 3** offre uno schema di tutto l'oggetto compresi i nomi dei venti ribaltati sul piano del tracciato.

Nella corrente letteratura viene descritto come "anemoscopio" una denominazione che è sicuramente pertinente di uno degli usi dell'oggetto. In diverse pubblicazioni si trova anche la dicitura "planisfero" un'espressione che attribuisce, giustamente, un substrato astronomico al tracciato.

Come si cercherà di dimostrare il tracciato va piuttosto riconosciuto, nonostante qualche discrasia, come un "analemma" descritto nel dettaglio, ma non in tutti i suoi possibili usi, da Vitruvio (*De Architectura IX,7,1-2-3-4-5-6*) ossia una proiezione della sfera celeste sul piano meridiano. Un riconoscimento di questo tipo venne proposto nel 1759, subito dopo il ritrovamento, dall'astronomo Bosco-

vich¹⁵ ma in due secoli e ½ tale riconoscimento non era mai stato preso in esame né approfondito.

La dicitura "planisfero" andrebbe invece riservata, fra specialisti, ad un certo tipo di proiezione equatoriale.

¹⁵ Ruggero Giuseppe Boscovich nacque nel 1711 a Ragusa (ora Dubrovnik in Croazia) in Dalmazia, allora una specie di Repubblica indipendente sotto la protezione della Repubblica Veneta. Gesuita fu matematico, fisico, astronomo e geodeta. Misurò il meridiano Terrestre da Roma a Rimini (1750-1753). Insegnò matematica all'Università di Pavia e fece osservazioni all'Osservatorio di Brera.

Subì diverse traversie a causa dello scioglimento dell'Ordine. Lasciò diversi testi (fisica, astronomia, ottica). Morì a Milano nel 1787. In trigonometria sferica è noto per le 4 formule dette "equazioni degli errori".

L'Analemma di Vitruvio.

Non mi soffermo sull'Analemma in sé e piuttosto rimando alla lettura dei seguenti lavori: il saggio di A. Gunnella *Analemma* (2004) e l'articolo di G. Ferrari su *Gnomonica italiana* N. 6 Aprile 2004 che illustrano in modo esauriente l'argomento. La **Fig. 4** pretenderebbe tutt'al più di riassumere in un solo schema tutte le fasi della costruzione dell'Analemma tramite l'impiego di didascalie che fanno riferimento alle diciture originali di Vitruvio; l'Analemma è tracciato per la latitudine di Roma (42°) un dato cui ci si adegua senza difficoltà seguendo le indicazioni di Vitruvio stesso ossia applicando il rapporto fra lunghezza dell'ombra al mezzodì dell'equinozio e altezza dello gnomone al valore 8/9.

L'analemma non è solo una curiosità matematico-astronomica e neanche solamente una tappa, importantissima, nella Storia della Scienza. Come è stato messo in evidenza di recente (Sinisgalli) si tratta infatti anche del punto di partenza da cui si avviò il più approfondito studio rinascimentale delle basi teorico-matematiche della prospettiva (Commandino).

Il riconoscimento dell'Analemma di Vitruvio nel tracciato del disco di Eutropius.

La **Fig. 5** illustra il tracciato di Eutropio ruotato in modo da dare un senso all'equinoziale e facilitare così il confronto con quello di Vitruvio.

Sottolineo subito due discrasie:

- 1- la distanza angolare fra solstizio estivo e la linea equinoziale, ma anche simmetricamente fra solstizio invernale ed equinozio, risulta di soli 20° al posto di 24° come invece prevederebbe l'Analemma (e come risulta in natura¹⁶)
- 2- l'assenza della linea dell'orizzonte colpisce perché in questo modo manca appunto lo strumento principale per il calcolo dell'angolo diurno alle varie stagioni

¹⁶ L'inclinazione dell'eclittica sull'Equatore era al tempo dei Romani (II secolo d.C.) $23^\circ 42'$ mentre oggidi questo valore è $23^\circ 26.5'$; gli antichi, pur disponendo di un valore abbastanza preciso applicavano per comodità di calcolo il valore arrotondato di 24° .

C'è un particolare nel tracciato che ci obbliga, quasi, a leggerlo in una chiave di astronomia¹⁸ su piano meridiano: l'esistenza dei fori periferici. Ce ne sono 12, tanti quanti i nomi dei venti, ma a questo punto occorre osservare che in modo assai dettagliato Vitruvio (De Architettura I,6,4 segg.) propone due suddivisioni la prima in 8(16) angoli uguali di 45° (22°30') cui si fa riferimento con i nomi latini dei venti e la seconda dodecadale ossia 24 direzioni separate da angoli uguali di 15° cadauno.

Anche nella Torre dei Venti un monumento all'epoca universalmente noto¹⁹ per la divulgazione scientifica-astrologica, oggi si direbbe un'icona, le direzioni dei venti sono separate da angoli uguali di 45° cadauno. La Torre dei Venti si è conservata in discrete condizioni fino ai nostri giorni e non poteva non essere nota a Eutropius, chiunque egli fosse, per non dire che il nostro disco poteva essere usato, nel suo piccolo, proprio come una specie di Torre dei Venti in scala ridotta.

Al contrario nel nostro tracciato gli angoli non sono uguali ma risultano come fossero il frutto di una forzatura a partire dal tracciamento dell'Analemma (con l'aggiunta dei coni "supraterra" e "infraterra") In questo modo l'antico progettista ha ottenuto uno strumento che poteva funzionare, come si cercherà di dimostrare in seguito, sia su piano meridiano come osservatorio astronomico - astrologico "dei passaggi" sia su piano orizzontale come anemoscopio. Mi sembra infatti evidente che i fori periferici potevano servire unicamente allo scopo di infilarci dei pioli di adeguato diametro adatti a tragguardare²⁰ la stella polare²¹ tutta la notte e gli altri oggetti celesti visibili al momento del loro passaggio al meridiano, sia di notte che di giorno.

Per l'uso come anemoscopio i pioli non servivano, mentre era sufficiente una adeguata banderuola segnamento.

Il ritrovamento dell'oggetto e il commento del noto astronomo Ruggero G. Boscovich S.J.

L'anemoscopio Boscovich²² venne ritrovato nel 1759, da uno sconosciuto vignaiolo nell'agro Romano subito fuori Porta Capena presso la via Appia assieme ad altri ruderi (...inter rudera...) e consegnato all'antiquario romano Francesco Alfano il quale a sua volta lo cedette all'erudito romano Paolo M. Paciaudi (1710-1785). Quest'ultimo ne percepì l'importanza come oggetto di scienza antica e nel pubblicare i "Monumenta Peloponne-

¹⁸ In effetti le discrasie osservate portano piuttosto a individuare un uso astrologico, ma di questo si parlerà in seguito più diffusamente.

¹⁹ Andronico Cirreste 1° secolo a.C.; il monumento viene descritto in modo abbastanza dettagliato da Vitruvio stesso.

²⁰ Le "istruzioni per l'uso" del disco di St. Emmeran dicono infatti: ...sub acumine visu...

²¹ La stella polare, al tempo dei romani, era molto più scostata dal polo di quanto non lo sia oggi

²² Nonostante le nuove e inedite osservazioni ritengo che sia opportuno conservare la dicitura originale "Anemoscopio Boscovich"

sia" (1761) vi dedicò un capitolo importante. Anch'egli fa riferimento all'Analemma ...ab analemmate... La sua erudizione gli consentiva di fare delle osservazioni autonome citando Seneca, Lucio Annio, Gemino di Rodi, Proclo, Cleomede ecc. ciononostante era abbastanza accorto per rendersi conto che l'autorevolezza di un esperto astronomo avrebbe fornito maggiore credibilità alla sua pubblicazione; vi aggiunse quindi il commento del Padre Gesuita Ruggero G. Boscovich che l'aveva compilato nell'anno stesso del ritrovamento.

Il Boscovich, sottolineando la funzione del disco come anemoscopio cita Seneca, Plinio, Varrone, Cicerone ma non può sottrarsi alla suggestione dell'analemma: "...ex quo analemmate apud veteres notissimo atque adhibito in primis ad Horologiorum Solariorum delineationem ab ipso Vitruvio, videtur, omissis nonnullis, delineatum hoc ipsum huiusce marmoris schema." L'analemma è una proiezione della Sphaera su piano meridiano ed egli sottolinea, esattamente come è capitato a chi scrive,

1-la discrasia dell'angolo di 20° anziché 24° per l'inclinazione dell'eclittica

2-il valore impertinente di 48° anziché 42° (il suo complemento²³) per il cono dei circoli "supraterra" (infraterra) nulla però osserva sulla grande precisione della latitudine di progetto per Roma (42°).

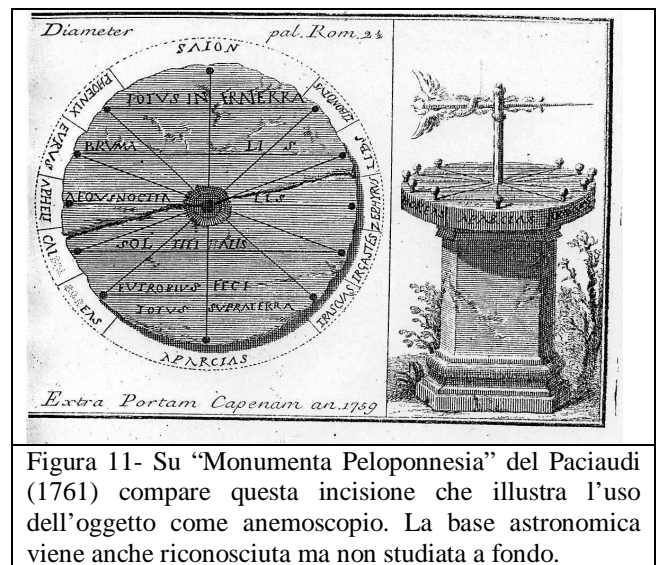


Figura 11- Su "Monumenta Peloponnesia" del Paciaudi (1761) compare questa incisione che illustra l'uso dell'oggetto come anemoscopio. La base astronomica viene anche riconosciuta ma non studiata a fondo.

In Fig. 6 il bellissimo disegno del Paciaudi.

In **Appendice** la traduzione, dovuta ad Alessandro Gunella, del testo in latino del Boscovich.

In seguito (1764) l'Anemoscopio venne donato all'erudito pesarese Annibale Olivieri²⁴ e da allora non si

²³ Egli fa notare che questa discrasia potrebbe derivare da una involontaria ed erronea confusione fra 8/9 e 9/8, tipico errore dei principianti.

²⁴ Annibale degli Abbatì Olivieri Giordani (1708-1789) "...uno degli eruditi più acuti e geniali del '700 italiano..." , cito Antonio Brancati, attuale direttore della Fondazione.

è mai più mosso da Pesaro. Attualmente è visibile appunto al Museo Oliveriano²⁵.

I due usi principali dell'Anemoscopio Boscovich

La Fig. 7 illustra un'ipotesi di sistemazione su piano meridiano del disco con sistema di fissaggio basato su un perno debolmente conico e su di una ghiera di piombo; in Fig. 8 il dettaglio. L'ipotesi qui proposta sarebbe compatibile con il foro centrale del disco rastremato su due diametri così ben definiti.

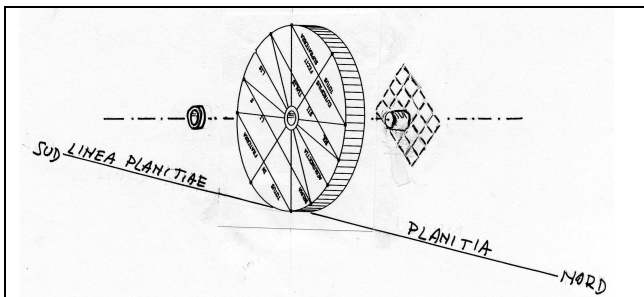


Figura 12- Ipotesi di sistemazione "in planitia" (Vitruvio). A destra l'ipotetico supporto conico e a sinistra la ghiera di fissaggio (in piombo?).

Le osservazioni andavano fatte dal lato orientale del disco.

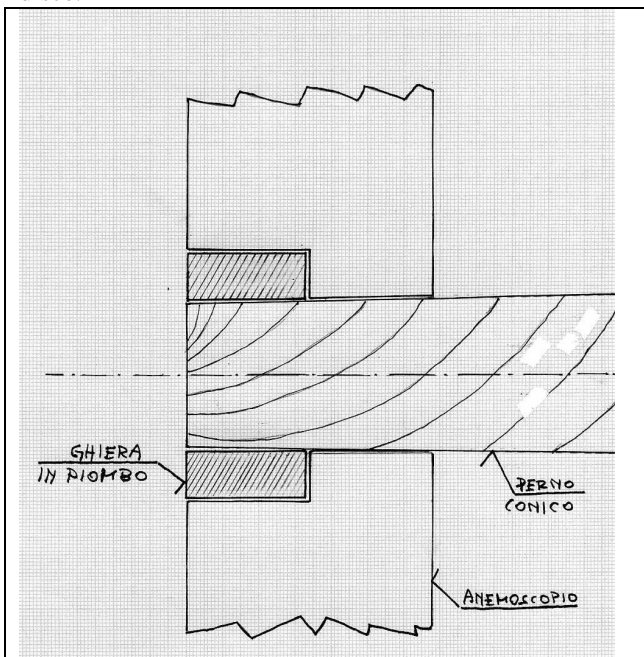


Figura 13- Nel dettaglio l'ipotesi di fissaggio del disco

La Fig. 9 illustra un'ipotesi di uso del disco per osservazioni notturne: in Fig. 9A l'osservazione di un corpo celeste con la stessa declinazione di ingresso in Gemelli o Leone mentre passa il meridiano. In Fig. 9B il passaggio

²⁵ Il Museo Oliveriano assieme alla Biblioteca fa parte di questa importante istituzione culturale pesarese; esso raccoglie testimonianze protostoriche, romane ecc. Vale la pena di visitarlo indipendentemente dall'Anemoscopio Boscovich.

di un corpo celeste appartenente, nelle intenzioni del progettista, ai circoli "totus supraterra"; in realtà il corpo celeste sotteso "sub acumine"²⁶ è soggetto a tramontare per l'errore di Eutropius, come già segnalato.

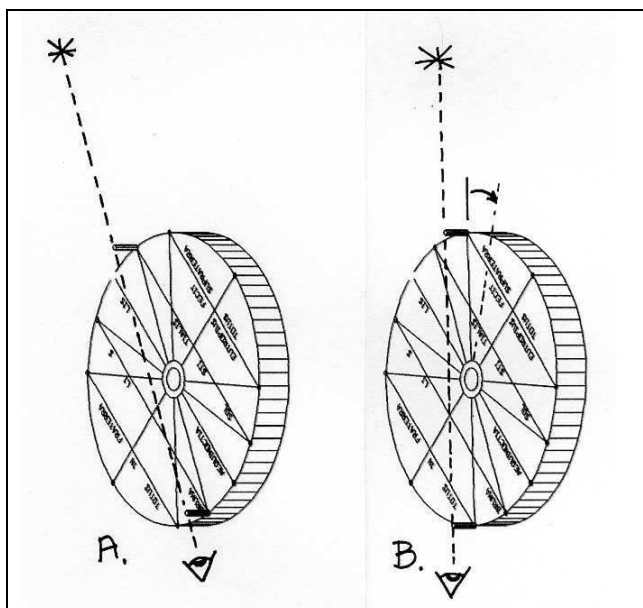


Figura 14- Due esempi di osservazioni notturne facilitate dai perni periferici. A destra (B) risulta la discrasia di Eutropius: il limite degli oggetti "totus supraterra" si trova, a Roma, entro una semiapertura più ristretta di 6°.

In Fig. 10 il Sole entrante in Gemelli o Leone proietta l'ombra del piolo all' Hora Sexta, Fig. 9 A, mentre in Fig. 9B il Sole entra su Acquario oppure Sagittario.

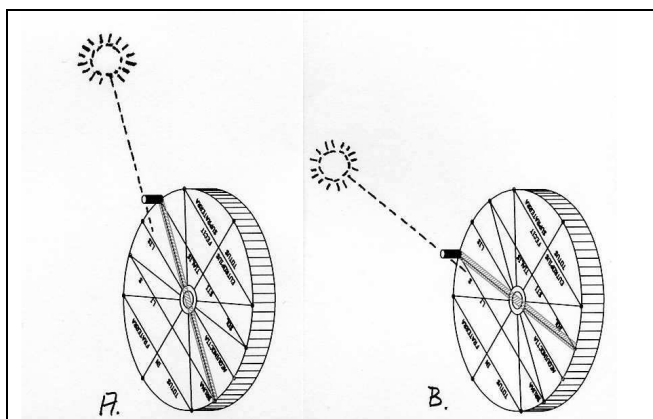


Figura 15 - I circoli "solstiziali" di Eutropius in realtà si riferiscono all'entrata in Gemelli o Leone (A); in Acquario o Sagittario (B)

In Fig. 11 una funzione che il Disco costruito da Eutropius poteva svolgere con una certa accuratezza: il riconoscimento dell'Equinozio. In Fig. 11 A l'ombra del piolo (gnomone) due giorni prima dell'Equinozio, in Fig. 11B il giorno prima: in Fig. 11C l'ombra dello gnomone mobile proietta, grazie alla grande precisione dello strumento, esattamente sulla linea degli Equinozi.

²⁶ Uso l'espressione che si trova nelle "istruzioni per l'uso" incise sulla pietra del disco di St. Emmeran come verrà descritto più avanti nel capitolo ad esso dedicato.

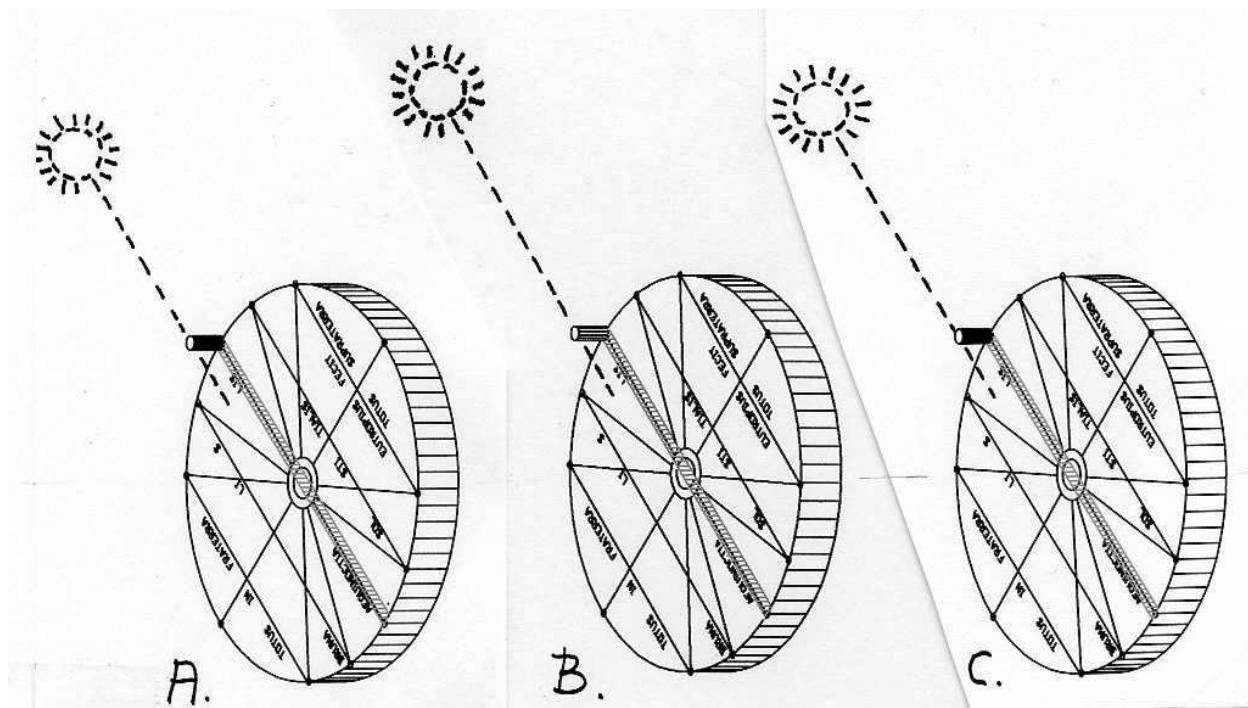


Figura 16 - L'ombra del piolo equinoziale due giorni prima dell'Equinozio (A), un giorno prima (B) ; il giorno stesso dell'Equinozio l'ombra risulta allineata. Nella simulazione autocadLT i due valori di declinazione diversi da zero sono tratti da tabulato di effemeridi.

In Fig. 12 le varie fasi della conversione dall'uso come osservatorio astronomico - astrologico (Fig. 12/1) fino all'uso come osservatorio anemoscopio (Fig. 12/4). Al momento di abbassare il disco già ruotato (Fig. 12/2) occorre aver predisposto un'asta verticale nel terreno (Fig. 12/3 forse la stessa che era servita per la determinazione del *Clima*, la latitudine di Roma) ; una banderuola segnamento (Fig. 12/4) si orienta nella direzione del vento come sulla sommità della Torre dei Venti di Atene.

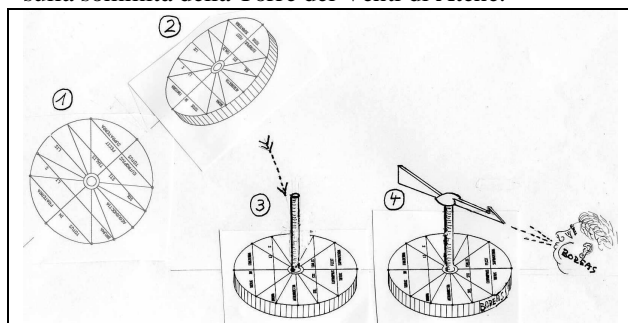


Figura 17 - Dalla posizione su piano meridiano (1) il disco va ruotato su se stesso di 90°, poi ruotato su piano orizzontale (3) infilandolo nell'asta verticale; l'aggiunta di una banderuola segnamento (4) completa l'anemoscopia.

I nomi dei venti

Strumenti di divulgazione astronomica e strumenti gnomonici da una parte, banderuole segnamento e rose dei venti dall'altra sono state abbinare da architetti e divulgatori praticamente da sempre per cui parlare di venti a proposito di gnomonica mi sembra più che pertinente.

La nomenclatura dei venti nell'antichità non era solo una questione di nomi e di direzioni ; lo si capisce bene leggendo il 1° libro di Vitruvio il quale descrive qui con un certo dettaglio proprio la Torre dei Venti di Atene ed elenca gli 8 venti della nomenclatura "greca" in una logica ottagonale che invece era più propriamente tipica della suddivisione "latina". Egli asserisce che la fondazione delle città va eseguita seguendo certe suddivisioni angolari legate ai nomi dei venti. Egli elenca anche i 24 nomi "greci" separati l'uno dall'altro da un angolo di 15° come nella suddivisione annua dello Zodiaco.

Eutropius nel dotare il suo disco di 12 nomi di venti separati da angoli non uguali (il loro significato geometrico ha senso solo su di un piano meridiano e non su un piano orizzontale come già è stato fatto notare) si serve di 7 degli 8 nomi greci della Torre dei Venti (Boreas, Kai-kias, Apheliotis, Eurus, Notus, Lips, Zephiros), un monumento che doveva sicuramente rappresentare una specie di "icona" nell'antichità. Per quelli che gli mancano per fare il conto di 12 aggiunge 3 nomi dalla nomenclatura "greca" di Vitruvio e cioè Ergastes (Argestes), Libonotus e Tracias. Dei due nomi che mancano egli utilizza Phoenix²⁷ che ho trovato (Phoinikias) solo nella nomen-

²⁷ La dicitura "Phoenix" per il vento caldo di SUD-EST (in pratica il nostro scirocco) non è frequente nel mondo antico. Forse per questo quando si è trattato di trovare una etimologia per il vento caldo locale, il "FO-EHN", che si riscontra nelle valli alpine in Svizzera si è fatto riferimento al "FAVONIUS" (il vento da Ovest nella logica latina di Vitruvio) ; senza darci troppa importanza proporrei invece di seguire qui, per ovvi motivi, "PHOENIX" al suo posto.

clatura greca di Egnazio Danti nella "sua" Torre dei Venti in Vaticano (1584) ma senza poterne reperire la corrispondente fonte classica ed infine Aparkias anch'esso presente nella Torre dei Venti di E. Danti (1584).

Secondo A. Rehm (vedi Bibliografia) tutta la nomenclatura proviene pari - pari da Timostene (3° sec. a.C.)

Il riconoscimento dei nomi da diverse nomenclature può avere una certa logica ma l'orientamento non sempre corrisponde; Aparkias e Traskias risulterebbero invertiti rispetto le fonti cui ho fatto riferimento.

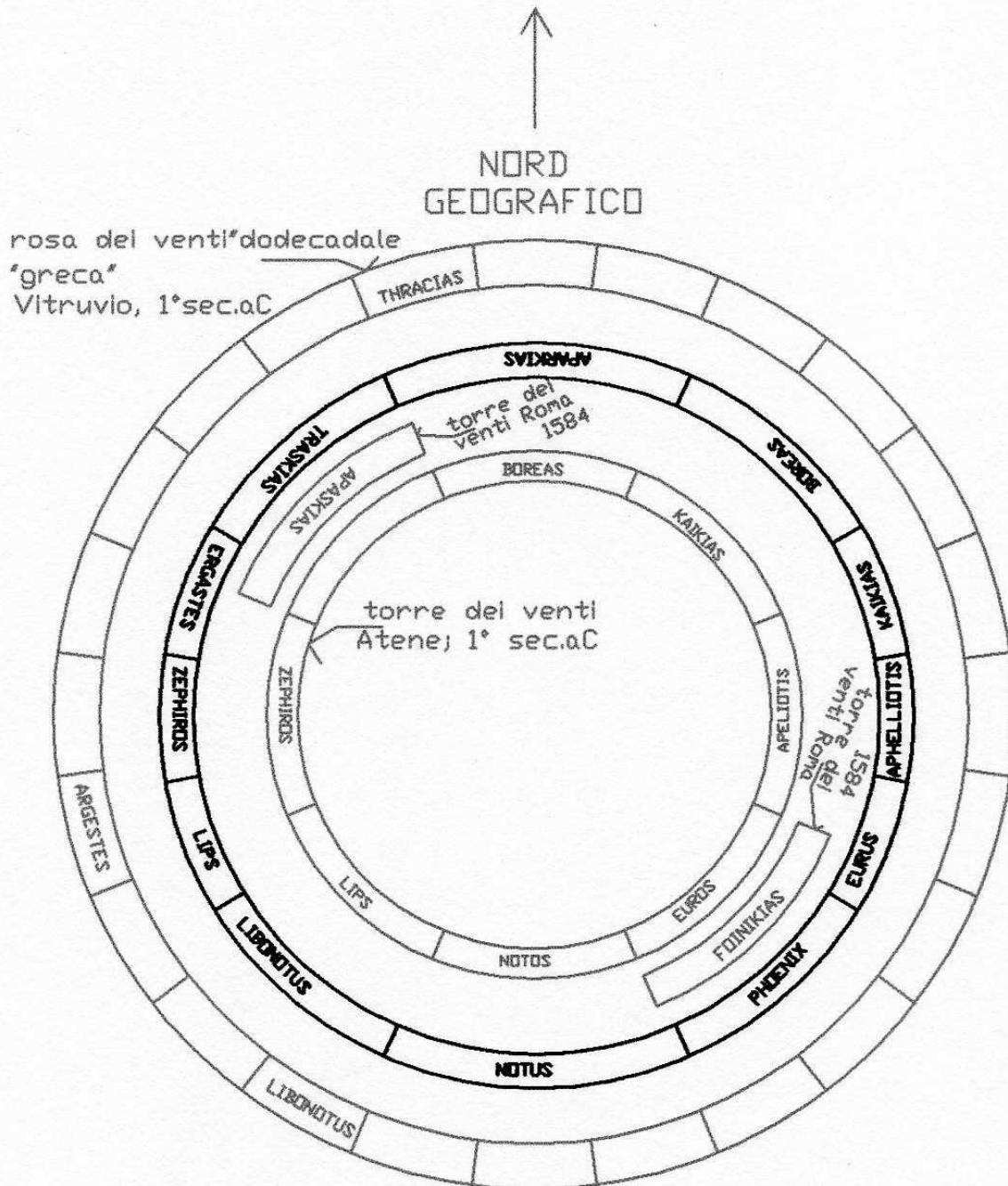


Figura 18- Almeno 7 dei 12 nomi di venti sono gli stessi della Torre dei Venti di Atene (1° sec. a.C.); gli altri provengono da altre fonti. Secondo Rehm (1916) tutta la nomenclatura proviene da Timostene (3° sec. a.C.). Il vento "Phoenix", un nome non frequentemente usato per il vento caldo di SE, potrebbe essere la più corretta origine del noto "Foehn".

In Fig. 13 uno schizzo illustra quanto appena esposto.

La datazione (Eutropius fecit.)

Il disco viene attribuito come epoca del suo confezionamento al II° secolo.

Non vedo alcun motivo di dubitare di questa datazione ma ho trovato un curioso riscontro per un'epoca diversa e penso valga la pena parlarne.

Gli astronomi dell'antichità già erano pochi, si potrebbe contarli sulle dita di due mani, tra questi coloro che ci hanno lasciato il loro nome su qualche monumento attinente alla astronomia-astrologia o alla gnomonica sono quasi delle rarità: cito ad esempio, per il semplice motivo che ho avuto modo di occuparmene a suo tempo, M. Antistius Euporus l'autore del plintio - lacunare del Circo di Aquileia. L'Euporus di Aquileia risulta in pratica assente in tutte le fonti antiche per cui nessun riscontro è possibile su di esso.

Per Eutropius invece (l'assonanza con Euporus è probabilmente un puro caso) si trovano diversi personaggi nell'antichità con questo nome²⁸. Io mi sono soffermato su un Eutropius²⁹ che risulta dalle cronache del 4° secolo come autore di una importante "Storia di Roma" molto letta e rimaneggiata nel Medio Evo. Proprio in quest'opera a proposito della scomparsa dell'Imperatore Costantino Eutropio segnala che la sua morte si poteva facilmente prevedere a causa degli influssi negativi di una "...*crinitam stellam* ..." (una cometa): fin qui nulla di strano perché uno storico poteva benissimo farsi influenzare da voci circolanti all'epoca (Eutropius fu testimone della morte di Costantino).Un certo sospetto sorge invece dalla frase "...*quae inusitatae magnitudinis aliquamdiu fulsit: eam greci cometen vocant*..." ...un'osservazione che sembra scritta più da un astronomo professionista (meglio: da un astrologo) piuttosto che da uno storico puro. Da una rapida ricerca lungo tutto il testo del suo "Breviarium" sembrerebbe trattarsi dell'unica sua osservazione di intonazione astrologica: una specie di monito a tutti i potentati dell'epoca, compreso l'imperatore Valente cui l'opera è dedicata, perché si rivolgano ad un astrologo (Eutropius stesso?) abbastanza competente da fare le previsioni...giuste.

Troppo poco per sostenere l'ipotesi che l' "Eutropius fecit" del nostro disco possa identificarsi con Eutropius lo storico del IV secolo? Abbastanza però per giustificare una verifica a proposito della datazione basata sull'epigrafia che potrebbe rivelarsi essere più debole ancora. Questo chiaramente non spetta ad uno gnomonista.

Il disco sommitale della colonna di St. Emmeran, Regensburg - Ratisbona

Il Museo di Ratisbona - Regensburg in Baviera conserva quello che viene chiamata la colonna di St. Emmeran; venne portata nella sua attuale destinazione dal corti-

²⁸ Nell'iconografia cristiana ci sono almeno tre santi con questo nome i quali nulla possono aver a che fare con il nostro disco.

Un altro Eutropius schiavo, eunuco, legato da amicizia all'imperatore Arcadio(fine 4° secolo d.C.) ebbe fortunatamente degli incarichi alla corte di Bisanzio ma fini male, prima venne esiliato e poi,prima della partenza, giustiziato. Anche questo è escluso.

²⁹ Eutropius (Eutropio) fu Magister Memoriae dell'Imperatore Valente (364-378 d.C.) per incarico del quale scrisse il "Breviarium ab Urbe condita" sommario di Storia romana dalla fondazione fino al 364dC, l'anno d'inizio dell'Impero di Valente.

le del Convento di St. Emmeran nelle vicinanze della città. Essa si trovava, prima dello spostamento, con il disco in posizione (ovviamente verticale) orientato sul piano meridiano. Il monumento è stato ritenuto dell'11° secolo ed è stato messo in relazione con il religioso-astronomo Wilhelm v. Hirsau³⁰. È stato descritto come "Lehrgerät" ossia come strumento didattico.

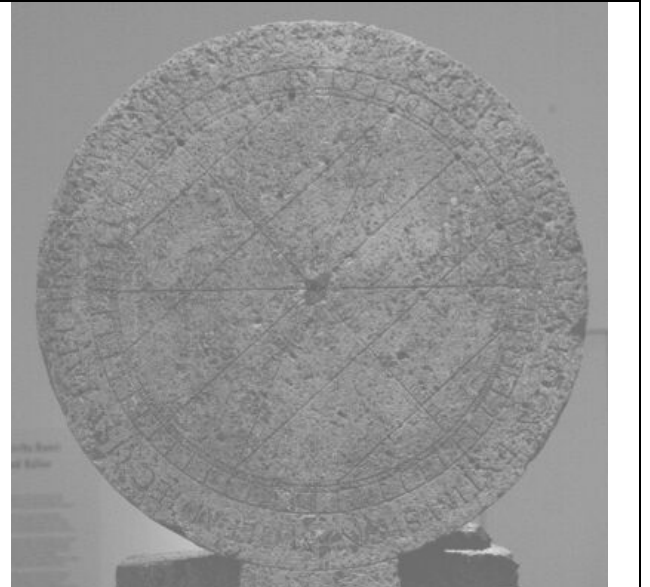


Figura 19- Lo strumento didattico (Lehrgerät) di G. di Hirsau, 11° secolo, al Museo di Regensburg(Baviera).

Sul lato "non astronomico" si legge la frase *SYDREOS MOTUS RADIO, PRECURRIT ARATUS*

Nella foto di **Fig. 14** si vede il tracciato astronomico ; sul bordo circolare intorno a questo si legge la frase:

CLIMA CICLI CARDO CELI LOCUS EXTIMA SIGNI, MULT AD HEC USUS, PATET HINC SUB ACUMINE VISUS

Anche lungo l'asse terrestre c'era incisa una scritta ma purtroppo essa risulta illeggibile.

Analogamente al disco di Pesaro ci sono diversi fori periferici scavati nel materiale lapideo il cui scopo era il medesimo: quello di poterci infilare dei pioli e tragguardando gli oggetti celesti al passaggio dare luogo alle osservazioni o, se del caso, svolgere l'attività didattica.

³⁰ Siccome i legami con Guglielmo di Hirsau non mi sembrano poi così stretti segnalo che Ermanno il Contratto (Hermann der Lahme), che è stato uno studioso medioevale di astronomia ben noto a noi gnomonisti, visse nello stesso periodo in un convento sul lago di Costanza, non tanto distante da Regensburg. Andrebbe sottolineato anche che Ermanno il Contratto realizzò i suoi strumenti astronomici per la latitudine di 48°, esattamente la stessa del disco di St. Emmeran.

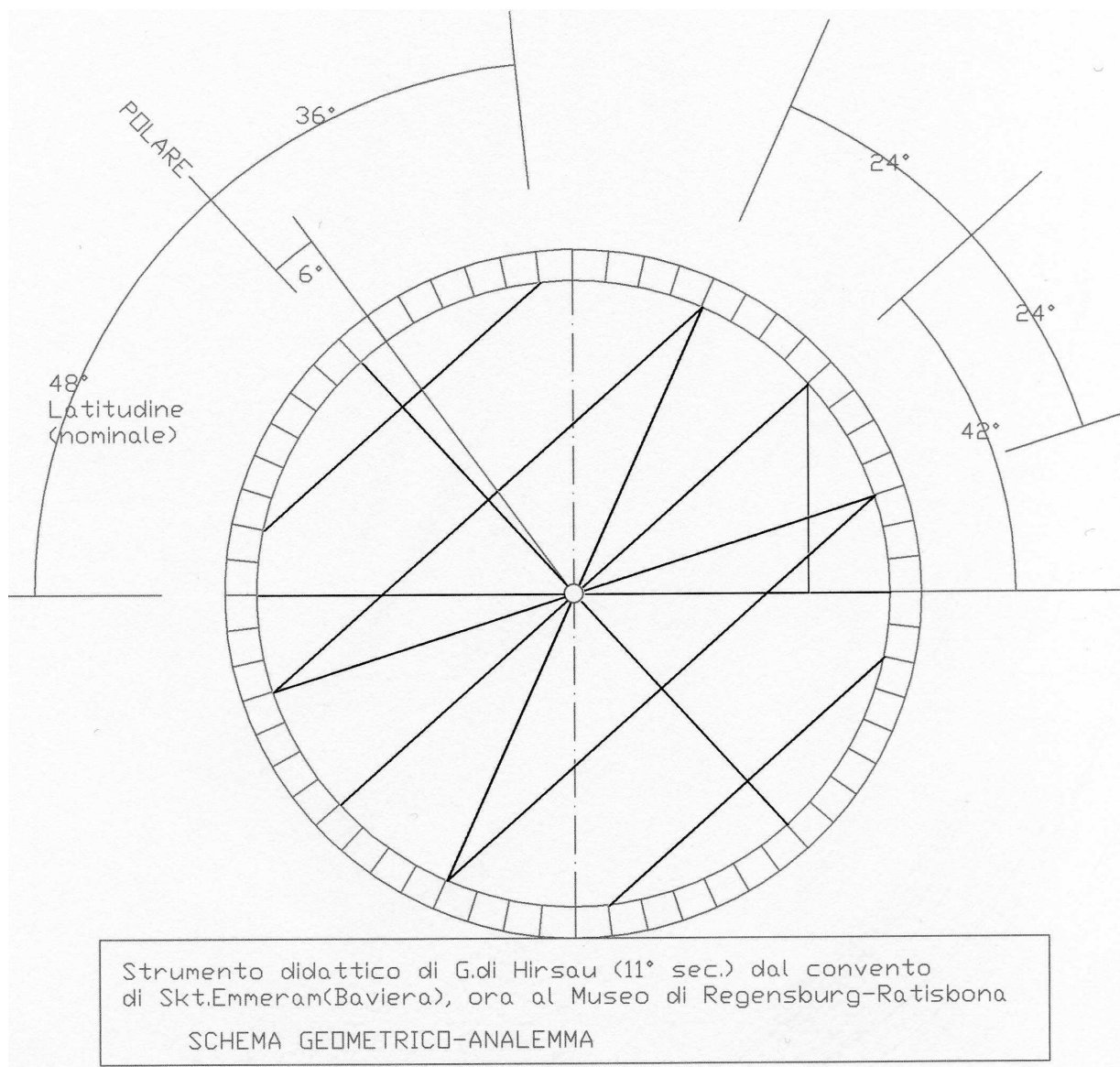


Figura 20- Uno schema riassuntivo degli angoli con significato astronomico facilmente riconoscibili nell'Analemma di Guglielmo di Hirsau (11° sec.). L'angolo di 6° costituisce, nell'idea del progettista, l'unità di misura della suddivisione angolare. Lo strumento va osservato da Ovest anziché da Est come l'Anemoscopio Boscovich.

Veniamo ora al tracciato: in **Fig. 15** i dettagli geometrici del tracciato. Lo strumento va osservato da Ovest anziché da Est come avviene per il disco di Pesaro.

La suddivisione del cerchio meridiano (...*circinatio meridiana*...) è fatta secondo uno step di 6° per cui le ampiezze di tutti gli angoli risulteranno, didatticamente, come multipli di 6:

- 24°:l'inclinazione dell'eclittica
- 48°:la latitudine del sito (Regensburg si trova ad una latitudine di 49°)
- 36°:la semi-apertura del cono degli oggetti osservabili senza interruzioni (non tramontano mai) (oggetti con declinazione superiore a 54°)

Qui evidentemente si tratta di un vero strumento astronomico - didattico "dei passaggi" senza le incertezze del disco di Pesaro:

- l'inclinazione dell'eclittica risulta esattamente quella indicata da Vitruvio (1/15 dell'angolo giro)

--la latitudine, prossima a quella del sito del ritrovamento, venne ottenuta prendendo 8 volte l'unità standard di 6° ma è anche, stavolta correttamente, il complemento della latitudine di Roma (il rapporto fra ombra e gnomone al mezzodì degli equinozi risulta 9/8 anziché 8/9)

--la semi apertura del cono degli oggetti che non tramontano mai sembrerebbe anch'essa scorretta (36° anziché 48°) ma in realtà, quasi sicuramente, l'antico costruttore del "Lehrgerät" aveva in mente qualche catalogo di stelle sempre visibili a Rodi (latitudine 36°) compilato da uno dei numerosi astronomi che vi hanno soggiornato e colà hanno fatto osservazioni³¹.

Non mi soffermo sul significato didattico di questo oggetto perché in pratica esso coincide con quello dell'Analemma di Vitruvio.

³¹ Ipparco di Nicea, Gemino di Rodi, Posidonio, Filone di Bisanzio, Timostene e altri ancora

Singolarmente è stata portata una linea verticale sull'orizzonte dal vertice del circolo a 54° di declinazione, forse per illustrare l'altezza angolare del Sole e spiegare il concetto di almucantarato.

Discus in planitia.

Prima di entrare nel merito occorre fare un'osservazione preliminare.

Nel linguaggio di Vitruvio mancava un vocabolo per esprimere quello che per noi gnomonisti è di uso corrente, l'espressione "linea meridiana"; anche nel linguaggio corrente odierno manca una parola del genere e l'espressione "linea meridiana" è riservata in pratica agli specialisti. Nel linguaggio corrente si dice "linea Nord-Sud".

È quindi indispensabile far riferimento ad una nota di Gianni Ferrari nel suo articolo "L'Analemma di Vitruvio" già citato, quella a piè di pagina la N. 6 a pag. 30 in cui si dice testualmente: "La linea "in planitia" di cui si parla impropriamente qui non è soltanto una linea orizzontale ma deve essere intesa come la linea orizzontale che appartiene al meridiano, cioè la linea Nord-Sud. La costruzione non ha infatti significato se non si osserva questa condizione"

Le espressioni "planitia" o "linea planitiae" o "in planitia" posseggono quindi nella gnomonica vitruviana un significato particolare, quello indicato da Ferrari; anzi, le espressioni "planitia" o "linea planitiae", a parte l'elenco dei tipi di meridiane che in proposito verrà analizzato a parte, in tutto il libro IX (quello dedicato all'astronomia e alla gnomonica) compaiono esclusivamente a proposito della costruzione dell'Analemma. L'espressione "planitia" si trova altrove nell'opera "De Architectura" ma piuttosto di rado e con il suo significato corrente di piano non necessariamente orizzontale. Per l'esattezza, negli altri 9 libri, solo in 5 occasioni Vitruvio usa quest'espressione. In (V, prae, 4) Vitruvio parla del cubo e in proposito si comprende perfettamente che per "planitia" egli intende un piano che può benissimo essere verticale.

Con l'espressione "discus in planitia" Vitruvio potrebbe intendere, da una parte, che la faccia incisa del disco vada posizionata sul piano meridiano, un particolare piano ("planitia") su cui non fornisce dettagli ovvero, dall'altra, che la linea dell' "Horizon" debba essere parallela alla "linea planitiae": difficile dire se egli intenda il primo concetto piuttosto che l'altro o, forse, tutti e due, dato che essi sono perfettamente compatibili.

In Fig. 16 l'Analemma con le citazioni visuali delle 4 occasioni in cui Vitruvio si riferisce a "planitia".

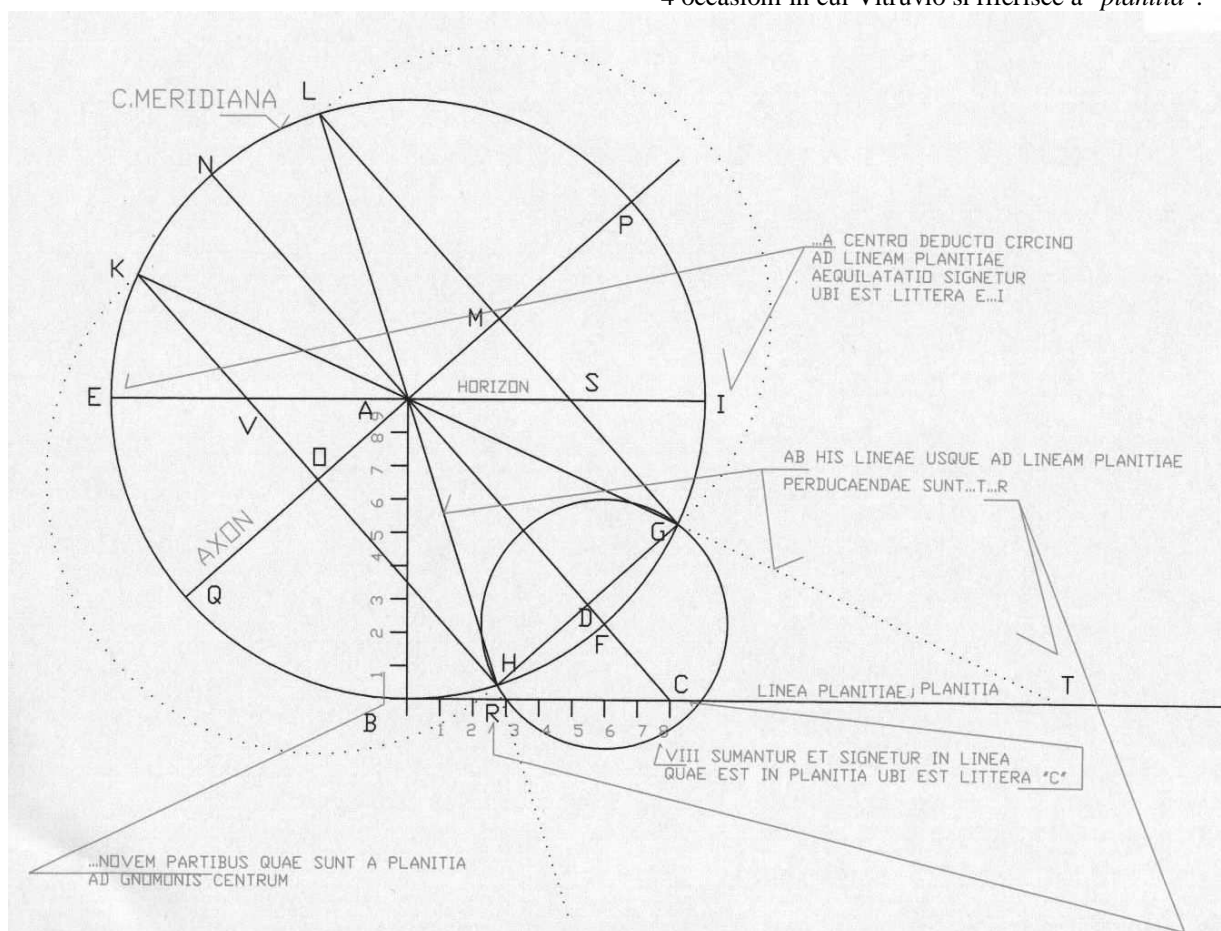


Figura 21- Lo schema illustra nel dettaglio le 4 occasioni usufuite da Vitruvio per usare le espressioni "linea planitiae" oppure semplicemente "planitia" nella costruzione dell'Analemma.

Detto questo occorre fare una specie di cronistoria di come si pervenne nella storia della gnomonica ad assegnare alla meridiana orizzontale incisa su lastra il ruolo che si ritrova in Vitruvio a proposito delle invenzioni di Aristarco di Samo.

Nel 1815 venne ritrovata nella Vigna Cassini (Roma, zona via Appia, Catacombe di S. Callisto) una lastra di marmo con incise delle linee. Il tracciato venne riconosciuto dallo studioso Francesco Peter come una metà di un orologio solare orizzontale d'epoca romana cui venne attribuito dal Peter il nome "*discus in planitia*" basandosi sul fatto che l'orologio era tracciato su di un piano orizzontale (secondo Peter: "*planitia*") ed era contornato da un circolo inciso nella pietra come il tracciato. L'astronomo D. Giuseppe Settele messo al corrente di questa interpretazione non vi si oppose senza portare alcun argomento originale su una base astronomica.

Si limitò a confermare l'opinione di Peter basando una sua lunga disquisizione sul significato che lui attribuiva alla parola "*planitia*" e cioè "*piano orizzontale*", un significato che una attenta lettura di Vitruvio smentisce senza equivoci.

In proposito ci sarebbero invece diverse obiezioni da fare, sulla base anche di una circostanza di cui l'Astronomo Settele non poteva essere al corrente:

--l'orologio solare non è tracciato su di un disco come quello di Pesaro; nemmeno la corona circolare ha qualcosa a che fare direttamente con l'orologio solare essendo solo una cornice per i nomi dei venti

--la lastra su cui è tracciato l'orologio solare è incontrovertibilmente di forma quadrata (o rettangolare).

--l'orologio solare orizzontale del Circo di Aquileia, che tanti punti in comune ha con il frammento della Vigna Cassini facilmente riconosciuto³² subito dagli studiosi che lo esaminarono al momento del ritrovamento (Kerner, Gregorutti, Puschi) come "*plintio - lacunare*" (Vitruvio IX,8,1), non era stato ancora dissotterrato.

Per finire faccio notare che l'Astronomo Settele, nella sua breve nota, non nomina nemmeno il "*nostro*" disco mentre invece il Peter lo cita, ovviamente, come Anemoscopio. Quanto basta per fare la congettura che il Settele non lo abbia mai visto e quindi supporre che se lo avesse potuto esaminare ben diversa sarebbe stata la sua attribuzione.

L' "*anemoscopio Boscovich*" (ma anche il disco sommitale della colonna di St. Emmeran) al contrario, alla luce di quanto messo in evidenza in questo studio,

--risultano tracciati su di un disco di materiale lapideo ("*discus*")

--si possono usare, come oggetti astronomici, esclusivamente "*in planitia*" come specificato da Vitruvio³³, non più di un capoverso prima di citarlo come invenzione di Aristarco di Samo.

A questa interpretazione si potrebbe opporre il fatto che non si tratta propriamente di orologi solari nel senso che non misurano angoli orari ma, come orologi, permet-

³² Tale ovvio e quasi banale riconoscimento venne con il tempo trascurato ed è stato solo recentemente recuperato da parte di chi scrive (Gnomonica UAI, 2000); ulteriori studi sono in corso in proposito.

³³ e ben spiegato da Gianni Ferrari

tono solo di distinguere se il tempo è trascorso fino all'*hora sexta* oppure oltre. A questo argomento si può però controbattere che, al momento di includere il "*discus in planitia*" fra le invenzioni di Aristarco di Samo, Vitruvio ha appena finito di spiegare con minuzioso dettaglio come si costruisce geometricamente il tracciato, l'**analemma**, dei due dischi esaminati in questo studio, non solo ma ha appena finito di dire che "*...rationes horarum erunt ex **analemmatis** describendae...*" sicché l'aver incluso nell'elenco degli orologi a lui noti uno strumento per costruire-calcolare orologi solari anziché un orologio propriamente detto potrebbe essere più che accettabile. Per di più l'espressione "*...idem etiam...*"³⁴ nello stile conciso dei latini in generale e di Vitruvio in particolare³⁵ potrebbe voler dire proprio che si tratta di un qualcosa di un genere leggermente diverso dall'elenco in corso.

In più si potrebbe anche sottolineare che tutte le linee meridiane di questo mondo, pur non misurando propriamente degli angoli orari, sono considerate a tutti gli effetti degli orologi solari.

Conclusioni

L'Analemma di Vitruvio potrebbe costituire la base teorico-descrittiva sia per il tracciato astronomico del disco di Pesaro (Anemoscopio Boscovich) sia per il "*Lehrgerät*" di St. Emmeran fatte salve le seguenti precisazioni.

Riguardo il progetto e la realizzazione:

Lo strumento didattico di St. Emmeran sembra molto più plausibile e rivela una maggiore conoscenza teorica della proiezione su piano meridiano.

Il disco di Pesaro è molto più preciso per l'altezza polare.

Riguardo l'uso astronomico, tramite l'impiego su piano meridiano e a seguito dell'uso di pioli inseriti nei fori predisposti all'uopo:

Il disco di Pesaro sembra molto preciso per il riconoscimento degli equinozi mentre il disco sommitale di St. Emmeran è più adatto ad uno scopo didattico. Ambedue si prestano al riconoscimento del passaggio di oggetti al meridiano

Riguardo l'impiego dei dati astronomici:

il disco di Pesaro, a causa degli errori, sembra più adatto ad un uso astrologico; ambedue si prestano ad un impiego in questo campo

Il disco di Pesaro (Anemoscopio Boscovich) grazie ad una singolare forzatura degli angoli riconoscibili al mezzogiorno su piano meridiano e trasferiti per ribaltamento del disco, su di un piano orizzontale si presta anche ad un uso

³⁴ Ecco la citazione per esteso: "*Scaphen sive hemisphaerium Aristarchus Samius, idem etiam discum in planitia.*"

³⁵ Ecco un esempio. In una storia dell'elettricità si direbbe: Volta ha inventato la pila, Pacinotti ha inventato il motore elettrico, Edison ha inventato la lampadina *ma anche* il macchinario per produrli, Francis ha inventato una turbina per gli impianti idroelettrici ecc. ecc.

come strumento per il riconoscimento dei venti; di essi viene adottata la logica dodecadale e la nomenclatura greca.

L'individuazione già fatta molto tempo fa (1823) dell'orologio solare orizzontale ritrovato(1815) alla Vigna Cassini a Roma come "*discus in planitia*" viene messa in dubbio e viene proposta invece l'ipotesi che questa dicitura debba venir riservata per l' "*Anemoscopio Boscovich*" (Museo Oliveriano, Pesaro) e, in certo qual modo, anche per il disco sommitale della colonna di St. Emmeran (Museo di Ratisbona - Regensburg).

L'ideatore-costruttore del disco di Pesaro potrebbe identificarsi con lo storico latino Eutropius (IV secolo) che dimostra, parlando della morte di Costantino, un interesse semi-professionale per l'astrologia, un campo di applicazione che sembra preminente a proposito del nostro Disco.

25 marzo 2005

Ringrazio Alessandro Gunella, Biella principalmente per le proficue discussioni ma anche per la traduzione, con note, dal latino del testo di Boscovich.

Ringrazio il prof. Vincenzo Fiocchi Nicolai, Roma per il cortese interessamento.

BIBLIOGRAFIA:

Paolo Alberi - Auber "*Effemeridi 2004*" Gnomonica italiana Anno II, n. 6, aprile 2004

Antonio Brancati, "La Biblioteca Oliveriana di Pesaro" Ente Olivieri

Antonio Brancati "La Biblioteca e i musei Oliveriani di Pesaro" B. Pop. Pesarese 1976

O. A. W. Dilke "*The >Boscovich< Anemoscope at Pesaro*" Praktika, Atene 1982

Eutropius "*Eutropii Breviarium Liber Decimus*"
Il futuro dell' Archeologia, fonti latine

Gianni Ferrari, "*L'Analemma di Vitruvio*" Gnomonica italiana N. 6 Aprile 2004

V. G. "*Regensburg im Mittelalter-Katalog der Abteilung Mittelalter im Museum der Stadt Regensburg*" Universitätsverlag Regensburg 1995

Carlo Gregorutti, Iscrizione scoperta in Aquileia - lettera indirizzata a G. Henzen

Bullettin, Deutsches Archaeologisches Institut Rom, 1979

Alessandro Gunella, „*Analemma*“ stampato in proprio, Biella 2002

Friedrich Kenner, "Sonnenuhren aus Aquileia"
Mittheilungen der KuK Central Commission für..., Wien, 1880

Paolo M. Paciaudi, Ruggero Boscovich
"Monumenta Peloponnesia - quo vetus anemoscopius..." Palladis, Roma 1761

Francesco Peter, D. Giuseppe Settele "*Di un antico orologio solare recentemente trovato-Dissertazione*" Accademia Romana di Archeologia, Dissertazioni, Tomo I, Parte II, 1823

A. Rehm, "*Griechische Windrosen*", Bayerische Akademie der Wissenschaften zu München Sitzungsberichte der Mathematisch-Physikalischen Klasse, 1916.

Rocco Sinisgalli a cura di, „*La prospettiva di Federico Commandino*“, CADMO, Firenze 1993

Rocco Sinisgalli, Salvatore Vistola, a cura di "*L'Analemma di Tolomeo*" CADMO Firenze, 1992

Rocco Sinisgalli, Salvatore Vistola, a cura di "*Il Planisfero di Tolomeo*" CADMO Firenze, 1992

G. J. Toomer a cura di e traduzione "*Ptolemy's Almagest*" Duckworth, 1984

M. Vitruvio Pollione a cura di Pierre Gros, Traduzione A. Corso, E. Romano "*De Architectura libri decem*" Einaudi 1997

Italo Zicari "*L'Anemoscopio Boscovich del Museo Oliveriano di Pesaro*" Studia Oliveriana vol. II Pesaro 1954

Ernst Zinner, "*Deutsche und Niederländische Astronomische Instrumente des 11.-18. Jahrhunderts*", C. H. Beck'sche Verlagsbuchhandlung, München 1956

Ernst Zinner, "*Das Mittelalterliche Lehrgerät für Sternkunde zu Regensburg und seine Beziehung zu Wilhelm von Hirsau*" Zeitschrift für Instrumentenkunde n.43 (1923) pagine 278-282

Appendice:

Traduzione, con note, di Alessandro Gunella del testo di Ruggero Boscovich S.J.

MONUMENTA

Al celebre ed eruditissimo Paolo M Paciaudio, Ruggero Giuseppe Boscovich gesuita augura salute e pace.

L'importante monumento che ho potuto vedere recentemente presso di te, uomo celeberrimo, e il più competente ricercatore di quanto sia connesso con l'esaltazione dell'antico, può essere definito genericamente, come tu stesso hai potuto constatare, "Anemometrum", ma tu preferisci "Aurologium"; Salmasio ritiene che questo vocabolo sia stato usato da Varrone nel "de re rustica" libro 3°, con riferimento al monumento di questo genere eretto in passato ad Atene, da Andronico Cyrreste, e successivamente corrotto per errore di copiatura in "Orologium" modificando, come in casi analoghi, "Au" in "O".

Esso certamente riguardava la ricerca della direzione del vento spirante e tutto quanto vedo su questo marmo riguarda i venti, sia, in particolare, che esso serva alla definizione del metodo per individuare la loro suddivisione e disposizione di cui si servì Eutropius (sia egli stato il primo a progettare un oggetto simile o lo abbia tracciato

su invenzione altrui), o che sia stato utilizzato (di fatto) per trovare la direzione dei venti che soffiano.

Sulla fascia verticale cilindrica si vedono i dodici venti nello stesso ordine e con gli stessi nomi che si ritrovano in Plinio (*Historia Naturalis liber 2° cap. 46*) ed anche in Seneca (*Questioni Naturali lib. 5 cap. 16*), che a sua volta attribuisce la stessa suddivisione anche a Varrone.

Ma altri hanno proposto altri numeri. I più antichi ne conoscevano due; Omero ne conosceva quattro, quelli che soffiano dalle direzioni che noi diciamo cardini dell'orizzonte: altri propongono il numero di 8, come il noto Andronico Cyrreste nel suo ottagono; altri ne propongono 24, come ad esempio Vitruvio.

Seneca sostituisce però Euronoto a Phoenicio, e propone Aquilone al posto di Borea: e Plinio, mescolando nomi greci e romani, lo nomina insieme a Borea.

Altri due vengono sostituiti all'estremità (di questa lastra?): cioè da oriente Apheliotes e Caecias ad esso prossimo. Lo stesso Apheliotes qui ha la lettera greca Φ come scrivono Seneca e Aristotele, mentre Plinio lo scrive con la π . Libs e Libonotus qui sono scritti con la i , come fa Seneca, mentre in Plinio è scritto con la y e in Seneca è scritto $\lambda\iota\psi$.

Anche Aparcias, si trova come "Aparctias", da "Arcto"³⁶, in tutti quelli che ho consultato, ma qui la lettera t è omessa dallo scultore. Infine qui l'ordine e la nomenclatura seguono la regola dei Codici di Plinio e degli esemplari stampati secondo (la lezione di) Arduino, contro le importune correzioni che Dalecampius ha annotato inopportuna a margine della sua edizione, ed anche contro un'altra correzione, di Longolio, che si ritrova nell'edizione di Arduino nello stesso punto.

Le linee rette, che si trovano nella stessa fascia, penso siano state apposte per definire gli archi d'orizzonte che vengono attribuiti a ciascuno dei venti, cosicché i fori praticati sulla superficie orizzontale corrispondano ai punti medi degli stessi archi, e determinino la direzione mediana del vento; ma osservo che tale regola è stata osservata talvolta in modo vago, soprattutto dove i nomi più lunghi necessitavano di uno spazio maggiore.

Le rette che si trovano sul piano orizzontale corrispondono alla stessa suddivisione dei venti, e sono desunte dalla "Sfera del Mondo", dalla quale Seneca dedusse le stesse; ma due dei cerchi sono stati scambiati e adibiti ad altro assieme alle rette relative. Ecco le parole di Seneca provenienti dal "passo" citato. "Quelli che hanno affermato che i venti sono 12, hanno seguito la norma secondo cui i venti sono tanti, quante le suddivisioni del cielo. Il cielo dunque è diviso in 5 cerchi che passano per i cardini del mondo ecc." Si deve pensare che Seneca abbia desunto la suddivisione dei venti da questi cerchi, con l'aggiunta del meridiano e dell'orizzonte.

Tre dei cerchi di Seneca puoi riconoscere nel tuo marmo, o nobilissimo uomo: il Circolo Solstiziale, l'Equinoziale, il Brumale, incisi con gli stessi nomi. Gli altri due sono detti secondo Seneca Cerchi Polari (come comunemente vengono chiamati dai Greci), Artico e Antartico (è evidente che la voce Antartico proviene da "con-

trario di Artico").³⁷

Però nel tuo marmo questi ultimi sono stati sostituiti, ritengo, da altri due, anch'essi pertinenti la Sfera; si tratta del circolo dei "sempre apparenti" e del circolo dei "sempre occulti"³⁸; i più grandi fra i cerchi che stanno sempre sopra l'orizzonte e fra quelli che ne stanno sempre sotto; insomma gli unici, con i due cerchi polari (fra gli infiniti con analoghe caratteristiche), che sogliono esser disegnati nell'Analemma, come si può trovare nel tracciato dell'Analemma all'inizio della Gnomonica di Clavio; di tale "Analemma" (molto noto presso gli antichi ed impiegato soprattutto nel tracciamento degli Orologi Solari dallo stesso Vitruvio) si riconosce lo schema, a parte alcuni particolari, delineato su questo marmo.

Del resto appare molto evidente che i segni estremi rappresentano anch'essi due cerchi della sfera (dei quali uno è tutto al di sopra e l'altro tutto al di sotto dell'orizzonte), dal fatto che, come negli altri tre si sottintende la parola "circulus", e cioè "circolo" solstiziale. "circolo" equinoziale e "circolo" brumale, così anche in questi ultimi va aggiunta la stessa voce e si deve leggere "circulus totus supra terram" e "circulus totus infra terram"; e non vi è alcun dubbio che "supra" e "infra terram" debbano valere per "supra" e "infra horizontem".

Infine, ad evitare che li si consideri come cerchi polari, contribuisce la distanza stessa al punto medio dell'Aparctias e del Noto, la quale qui risulta più del doppio del giusto: un errore molto più grande di quello che possa essere attribuito all'imperizia dell'incisore. Giustamente il "circulus totus supra terram" sta dalla parte dell'Aparctias, ossia verso settentrione; infatti da quella parte il polo si eleva sopra l'orizzonte.

La differenza di attribuzione del significato di questi cerchi tra Seneca e l'Autore di questo strumento consiste in quanto segue:

Seneca assegna il ruolo, per individuare le direzioni dei venti, all'intersezione con l'orizzonte di tali cerchi³⁹, mentre al contrario in questo marmo si usa la loro proiezione (che nell'Analemma è l'intersezione del loro piano con il piano del meridiano, prodotta da rette perpendicolari ad esso, per cui ovviamente i cerchi si trasformano in rette).

Così Seneca: "Dunque l'Orizzonte, ovvero il circolo "finitore"⁴⁰, interseca le cinque orbite, come le ho de-

³⁷ Nota Gunella: qui per la verità il nostro fa un poco di rimescolamento: a me pare voglia dire che nel marmo sia inciso un Analemma, con delle linee rette che rappresentano i cerchi. Allora si chiarisce anche il resto che segue

³⁸ Sono i limiti delle stelle che non vanno mai sotto l'orizzonte, e di quelle che non si vedono mai alla latitudine presa in esame. Le stelle tracciano un cerchio nel cielo, e questi sono i cerchi di questo genere più grandi possibile.

³⁹ I cerchi cui fa riferimento sono evidentemente i tropici e l'equatore; più avanti l'idea si chiarisce, perché discute sulla differenza fra chi utilizza le declinazioni massime e chi invece le amplitudini

⁴⁰ Il termine Horizon era prestato dai Greci, in latino l'orizzonte era chiamato "Finitor", la linea che costituiva la fine di quello che si vedeva.

³⁶ Nome greco della costellazione dell'Orsa

scritte, e produce dieci direzioni, di cui cinque dalla parte del tramonto. Il circolo Meridiano intersecando l'Orizzonte ne determina altre due." E proprio in questi termini si possono ben definire 8 direzioni dei venti, dei quali due riguardano Settentrione e Meridione, e gli altri 6 rispettivamente il Sorgere e il Tramontare⁴¹, i (due) Brumali e i (due) Solstiziali; per mezzo di queste direzioni Plinio ed Aristotele ed anche molti altri fra gli antichi definiscono l'istante del Sorgere e del Tramontare. Però le altre quattro direzioni non si possono definire seguendo questa regola⁴², poiché i circoli polari non intersecano l'Orizzonte se non nella Zona Torrida, e non ve ne sono altri che siano sempre sopra l'Orizzonte, o sempre nascosti al di sotto di esso⁴³. Per questo motivo Seneca, che così bene ha visto il tutto, così comincia questo capitolo: "Avviene dunque che i venti siano 12 non perché dovunque essi siano altrettanti (il che sarebbe comunque da escludere a causa della conformazione dei luoghi) ma solo perché non ce ne sono di più."

Invece Plinio che si era reso conto che la suddivisione dei venti in 12 direzioni, in uso in Grecia, apparteneva anche alla Zona Temperata, non utilizzò nessun circolo della Sfera per designare le direzioni dei venti, ma pose i 4 venti (che secondo Seneca provengono dai circoli polari) a metà fra quelli appartenenti al cardine Settentrionale e Meridionale e quelli che appartengono ai Tropici, nelle direzioni del Sorgere e del Tramontare.

L'Autore di questo monumento, volendo evitare questo inconveniente, si è servito della proiezione sul circolo Meridiano, come per l'Analemma; infatti i due circoli estremi, come ho detto, non intersecano l'orizzonte, ed egli, del resto, ha tracciato correttamente il circolo Meridiano sull'orizzonte.

In questo tracciamento però sono stati commessi alcuni errori i quali mi indicano che la costruzione dello strumento è stata poco accurata.

La distanza dei due Tropici dall'Equatore dovrebbe essere di 23½ gradi, ma nel disegno che mi è stato inviato essi sono circa 20°, con una differenza di 3½ gradi, non eccessiva se vogliamo, ma tuttavia notevole.

La distanza, seguendo il metodo di Seneca (ed anche di tutti gli autori che si servono del sorgere e tramontare al solstizio Brumale ed Estivo), deve essere quindi molto più grande, uguale non alla declinazione dei Tropici bensì all'amplitudine ortiva e occidua, che, nella sfera obliqua, è sempre molto più grande della declinazione: ad esempio a Roma è di circa 32°.

E per questa ragione osservo con meraviglia che il Riccioli, per altro diligente indagatore e referente di anti-

⁴¹ Sorgere e Tramontare stanno per i punti equinoziali di nascita e tramonto del sole.

⁴² La regola, secondo me, consiste nella direzione di intersezione fra l'orizzonte e i circoli, (che è l'amplitudine); i circoli polari, ovviamente, per le nostre regioni, non sono attraversati dall'orizzonte, e quindi non possono essere un criterio per individuare una direzione.

⁴³ Qui esagera un poco: quello che afferma vale per l'equatore, ma non per l'intera zona torrida. Al Tropico i due circoli polari sono tangenti all'orizzonte, e tutta la parte interna ad essi, comprendente il polo è o sempre sopra o sempre sotto l'orizzonte.

che valutazioni, attribuisce al lib. 2, cap. 17 dell'Almagesto (invece che a Plinio e Varrone, quest'ultimo seguito successivamente da Seneca, che aveva mantenuto la sua tesi - andata smarrita dall'autore) la distanza dei venti laterali, da una parte e dall'altra rispetto ad Apeliote e Zefiro di gradi 23½, mentre essa dovrebbe essere molto maggiore; e mi meraviglia ancora di più perché pone i venti laterali, da una parte e dall'altra rispetto ad Aparctia e Noto, alla stessa distanza di 23½ gradi, quando essi secondo Seneca nella zona Temperata sono inesistenti, mentre per Plinio sono individuati molto diversamente.

Qui, per quelli adiacenti ad Aparctia e a Noto l'errore è circa maggiore del doppio, nella loro distanza dall'equatore, che risulta circa il doppio.

La loro distanza dall'equatore dovrebbe essere uguale al complemento dell'altezza polare: difatti i circoli dei venti sempre apparenti e dei mai apparenti distano dai poli quanto dall'orizzonte, proprio in relazione all'altezza di polo, in quanto essi dovrebbero distare dall'equatore per una quantità uguale al complemento di quest'ultima.

Essa a Roma vale 48 gradi, in quanto l'altezza di polo è di 42°. Invece tale distanza, nella copia che mi è stata inviata, è di 41°; ma anche nel marmo stesso, quando per la prima volta l'ho visto con te, avevo intuito che tale distanza era nettamente minore della metà di un angolo retto.

Avevo ritenuto inizialmente che il marmo fosse stato disegnato per una località con diversa altezza polare, e poi fosse stato portato a Roma, il che sappiamo che è avvenuto per altri monumenti. Ma l'altezza di polo tanto maggiore, cioè 49°; va ben più a settentrione dell'intera Grecia, e delle regioni di antica cultura. D'altronde un errore di 7 gradi, nel valore di 48, corrisponde piuttosto bene ad un errore di 3½ gradi nella distanza di 23½. E quindi è anche lecito ritenere che il costruttore si sia servito, per tracciare tali distanze, di una scala più piccola del giusto. A meno che non sia successo, come qualcuno potrebbe pensare, che l'artefice abbia sbagliato, sostituendo l'altezza polare al complemento, errore che gli apprendisti commettono spesso, specialmente nel tracciare gli orologi solari.

Ma tali errori non diminuiscono il valore del tuo interessantissimo monumento, di cui dobbiamo fare uso, non per determinare la direzione dei venti che spirano oggi, ma per conoscere le opinioni degli antichi. Esso è invero singolare, a quanto ne so, nel suo genere, in quanto resuscita le idee sui venti ormai morte e sepolte da molto tempo, a partire da quelle che per i vari Autori (come ho investigato, compulsandone molti) erano molto variabili; e proprio per questo motivo ti ringrazio per aver recuperato un monumento tanto prezioso.

Resterebbe da individuare l'età del monumento: e, se in merito esiste un qualche indizio, tu solo, gran conoscitore di tutto quanto è antico, potrai individuarla.

Intanto potrai godere di un importante ornamento nel tuo museo, e potrai perseverare giorno per giorno ad esercitare e ad alimentare i tuoi studi, come già fai.

Vale

A Roma dal Collegio Romano, il giorno precedente le Idi di Luglio anno 1759