

Giovanni Battista Amici

Meridiana iconantidiptica

«Il Nuovo Cimento»

Giornale di Fisica, di Chimica e delle loro applicazioni
alla Medicina, alla Farmacia ed alle Arti industriali

Tomo I - 1855

(pp. 44-50)

Si è molto encomiato il Dipleidoscopio di Dent per la semplicità e precisione con cui fa conoscere il passaggio del sole al meridiano. Fu nell'agosto del 1844 che io viddi per la prima volta, presso il celebre Enke in Berlino, questo ingegnoso istrumento; ed esaminando la sua costruzione, che consiste in due specchi piani inclinati fra loro e coperti da una lastra di vetro a facce parallele in modo da formare un prisma triangolare vuoto nell'interno, mi si presentò alla mente una antica mia idea di un cannocchiale a due immagini per uso di uno strumento dei passaggi, descritto negli Atti della Società Italiana dei Quaranta; perloché subito notai che la meridiana del rinomato orologiajo di Londra poteva essere più solidamente e più vantaggiosamente fabbricata con un unico prisma isoscele di vetro. Il pensiero di servirsi di un prisma di vetro non era sfuggito all'illustre Astronomo prussiano; ma la posizione che egli aveva ideato di dare al suo prisma essendo diversa da quella che io intendeva, si era già accorto, con un semplice calcolo, che nel suo concetto non si sarebbe ottenuto un risultato preciso.

Tenevasi in quell'anno stesso il Congresso degli Scienziati in Milano, ed in quella Riunione accennai il principio della mia Meridiana a prisma, riserbandomi di darne più ampia contezza in altra occasione. Sono già passati dieci anni, e tuttavia la macchinetta è poco conosciuta. Io credo quindi che, sebbene tanto ritardata, la descrizione che ora mi accingo a darne possa guidare qualche ottico o meccanico a costruirla, e così somministrare a chi ne abbisogna un facile mezzo di regolare gli orologi o i cronometri con grande esattezza, e che non è dato di ottenere maggiore, se non che impiegando istrumenti di considerabile prezzo come si usano dagli astronomi.

Il mio piccolo istrumento, che denomino Meridiana iconantidiptica, si compone (*Tav. I. fig. 2*) di un prisma triangolare di vetro ABCDE isoscele rettangolo in E. Dalla parte dell'angolo retto si colloca in una nicchia di ottone per circa la metà della sua grossezza, e vi resta stabilmente fissato con forte mastice. La base sporgente della nicchia si ferma con due viti sopra la sezione obliqua di un cilindro di metallo GG, lungo il quale può montare o discendere un collare H portante un braccio I, intorno cui con un perno orizzontale ruota un piccolo cannocchiale acromatico L.

L'asse ottico del cannocchiale mettendosi prossimo e parallelo al piano della maggiore faccia ABCD, un segmento dell'obbiettivo resta coperto dal prisma che vi sta dirimpetto. Perciò la luce proveniente da un oggetto qualunque lontano arriva in due maniere diverse all'obbiettivo, cioè una parte di essa passa direttamente, e l'altra vi giunge dopo avere incontrato una riflessione interna sulla grande faccia del prisma. Per tal modo si producono nel cannocchiale due immagini dell'oggetto, ma fra loro opposte in guisa, che se un'immagine si muove da destra a sinistra, l'altra procede da sinistra a destra.

Se venga adunque con idoneo mezzo situata nel piano del meridiano la faccia riflettente del prisma, e si diriga il cannocchiale al sole quando si approssima al suo passaggio, si vedono due immagini solari simmetriche che si corrono incontro per soprapporsi l'una all'altra, e poscia per separarsi allontanandosi a vicenda. Il momento della soprapposizione dei dischi sarebbe in questo caso il

mezzodì vero, il quale si determina, come è noto, anche con maggiore precisione tenendo conto nell'osservazione degli istanti del contatto dei lembi del sole quando si attaccano e si distaccano.

Per agevolare la collocazione stabile ed esatta della meridiana, il cilindro G termina inferiormente con una larga base circolare M, la quale ruota sopra un robusto piano metallico N, e può essere al medesimo congiunta mediante due viti P. Il piano sottoposto ha nel suo centro una grossa vite a testa larga, con cui si serra, per esempio, sopra un tronco di colonna o sopra il parapetto di una finestra, spingendo contemporaneamente le altre tre viti Q quanto occorre per rendere il piano metallico orizzontale.

L'orizzontalità del piano N porta di conseguenza la posizione verticale della faccia ABCD del prisma, e si dirà in appresso come ciò possa verificarsi. Non resta dopo altro che ruotare il cilindro G sulla sua base finché il piano riflettente coincida col meridiano; al qual punto si perviene con facilità quando sia noto il tempo segnato da un buon cronometro. Così fissato per la prima volta l'istrumento, si può nei giorni seguenti apportarvi maggior correzione ogni qualvolta fosse necessario.

Ho detto che all'orizzontalità della base M ne conseguita la verticalità del piano riflettente del prisma, perché questa condizione deve essere soddisfatta dall'artefice nel costruire la meridiana. Per verificarla basta a qualche metro di distanza nella direzione del piano ABCD sospendere un filo a piombo, e guardarlo col cannocchiale, o coll'occhio nudo applicato in prossimità dello spigolo BD. Esso filo contemporaneamente veduto per raggi diretti e per riflessione, se presenterà le due immagini coincidenti o parallele ciò sarà un segno manifesto che la grande faccia del prisma giace in posizione verticale. Che se, al contrario, le due immagini del filo a piombo fossero tra loro inclinate, ciò indicherebbe un'obliquità del prisma, la quale si può togliere con sottilissime laminette introdotte nella sua base, o meglio colla lima levando quella minima quantità di metallo sul piano di appoggio che occorre per ottenere una perfetta rettificazione dell'istrumento.

L'inclinazione più favorevole da darsi alla sezione ellittica del cilindro G sarebbe quella determinata dall'altezza del polo nel paese ove si ha da collocare la meridiana, e che rende gli spigoli del prisma paralleli all'asse terrestre. In questa posizione sono servibili dei prismi di discreta lunghezza, che non potrebbero usarsi piantati verticalmente sopra una sezione orizzontale del cilindro, non offrendo in tal caso bastante ampiezza al cannocchiale per osservare il sole da un solstizio all'altro.

Ma il cannocchiale, come fu avvertito di sopra, si muove ancora coll'anello o collare H. Per il grande movimento un prisma assai corto può esser capace di trasmettere all'obbiettivo i raggi del sole nelle sue maggiori distanze nord e sud dall'equatore. A tale effetto basta portare il cannocchiale più alto nell'inverno e più basso nell'estate. Giova però notare che nel rimuovere il cannocchiale non si turba la posizione rettificata della meridiana, la quale dipende solo dalla immobilità del piano riflettente del prisma.

Per far salire o discendere il braccio del cannocchiale occorre svitare il bottone R che apre il collare. Questa operazione può togliere il parallelismo che deve prossimamente sussistere fra l'asse ottico ed il piano meridiano: ma agevolmente si rimette al giusto posto, se si considera che la sovrapposizione dei due dischi solari succede nel mezzo del campo dell'oculare soltanto quando siasi adempita la condizione richiesta. Una piccola differenza di parallelismo, che d'altronde non apporterebbe sensibile inconveniente nel risultato, farebbe vedere la sovrapposizione dei due dischi solari fuori del mezzo del campo dell'oculare; e se la differenza fosse grande non si vedrebbe nel campo che un solo disco, il quale non servirebbe allo scopo di conoscere il mezzogiorno.

Paragonando la costruzione del Dipleidoscopio con quella della Meridiana iconantidiptica, credo che per diversi titoli l'ultima sia preferibile, e principalmente per il maggiore splendore col quale in questa si vedono gli oggetti. Nel Dipleidoscopio le due riflessioni speculari indeboliscono la luce incidente meno della perdita che essa luce soffre per l'unica riflessione sopra la sua lastra di vetro; e poiché le due immagini debbono essere egualmente illuminate, si ottiene questa condizione portando lateralmente il cannocchiale affinché non riceva dagli specchi che tanta luce quanta se ne riflette dal vetro piano verso l'intera apertura dell'obbiettivo. Ora si sa che un vetro piano a facce parallele sotto l'incidenza di 45 gradi (posizione media che si suppone avere il cannocchiale) fa perdere $\frac{10}{100}$

della luce emanata dall'oggetto; e perciò le due immagini che si formano nel Dipleidoscopio contengono soltanto ognuna la decima parte della luce che esso riceve.

Nella riflessione del prisma della Meridiana iconantidiptica sussiste pure una perdita di luce ma assai minore, non ammontando che a $\frac{1}{5}$. Per questa tenue diminuzione si è anche qui obbligati di presentare l'obbiettivo davanti al prisma in modo che il segmento corrispondente stia al segmento che riceve la luce direttamente nel rapporto di 5 : 4, e ciò per rendere di eguale intensità le due immagini, ognuna delle quali comprenderà $\frac{4}{9}$ dei raggi incidenti. Si può dunque ritenere come risultato prossimo al vero che usando il medesimo cannocchiale o due cannocchiali uguali, la chiarezza delle immagini derivanti dal Dipleidoscopio sta alla chiarezza delle immagini provenienti dalla nuova Meridiana nel rapporto di $\frac{1}{10}$: $\frac{4}{9}$, che è quanto dire le ultime sono quasi quattro volte e mezzo più luminose.

Questa abbondanza di splendore non solo estende l'uso della Meridiana iconantidiptica al passaggio meridiano di un maggior numero di astri che nell'altra sarebbero invisibili, ma è ancora molto utile nel transito del sole proiettando i due suoi dischi sopra un piano bianco invece di osservarli nel cannocchiale munito di elioscopio. In questo modo introdotte le immagini nella stanza resa oscura si presentano ben definite e grandi da potervi riconoscere le macchie, e determinare con molta esattezza la loro differenza di ascensione retta e declinazione relativamente al centro del sole. Di più col mezzo della proiezione delle immagini parecchi spettatori possono assistere al passaggio meridiano, e confrontando le rispettive osservazioni riconoscere che le differenze dei risultati si accordano ordinariamente entro il limite di qualche decimo di minuto secondo.

La stabilità è pure un pregio della meridiana che ho descritto. Allorché il prisma venga fermato solidamente con mastice nella sua doccia o nicchia, esso costituisce coll'appoggio cilindrico un solo corpo robusto e simmetrico, su cui anche le grandi differenze di temperatura dall'inverno all'estate non influiscono per turbarne la posizione; ed io ho l'esperienza di parecchi anni, durante i quali una meridiana iconantidiptica che montai all'osservatorio del Museo ha conservata la sua prima rettificazione. È presumibile che una eguale immobilità non si mantenga nel Dipleidoscopio, specialmente se fosse costruito in dimensione piuttosto ampia; poiché l'aggiustamento de' suoi specchi essendo fatto con viti di pressione, può per le variazioni di caldo e di freddo in modo sensibile turbarsi.

In quanto alla durata o conservazione non si può dubitare che il prisma di vetro sarà meno attaccabile dall'aria e dall'umidità di quello che lo sia la foglia di stagno dei due specchi di riflessione: ed è da notarsi che il calore sviluppando dei vapori nell'interno del Dipleidoscopio, questi a poco a poco, come ho veduto accadere, si depositano sulla superficie degli specchi e sulla seconda superficie del vetro piano, per cui la immagine riflessa si mostra appannata e mal definita. In questa circostanza bisogna smontare il Dipleidoscopio per rendere terse le superficie interne dei vetri; il quale inconveniente, che obbliga a fare una nuova rettificazione dell'istrumento, non accadrà mai nella costruzione prismatica.

Non ometterò di avvertire che se piacesse di osservare il passaggio delle stelle circompolari, la Meridiana iconantidiptica si presta a tale uopo senza che venga alterata la sua posizione fissa. Basta che il cannocchiale venga girato dalla parte contraria rispetto al prisma, cioè in vece che l'obbiettivo rimanga contro lo spigolo AC, conviene portarlo contro lo spigolo BD, per cui la visione si fa in senso inverso. Mettendo poscia una vaschetta di mercurio dal lato nord, e dirigendovi il cannocchiale si vedrà per riflessione nell'orizzonte artificiale il passaggio delle stelle circompolari senza molta perdita di luce, poiché il mercurio la riflette per più di tre quarti della sua totalità.

In fine non sarà fuori di luogo l'accennare qui che un prisma isoscele di vetro applicato convenientemente davanti al foro di una meridiana quale si pratica negli alti edifizi chiusi, come sono le chiese, renderebbe l'osservazione del mezzogiorno più esatta, con grande risparmio di spesa; imperocché l'introduzione dei due dischi del sole che si muovono in senso opposto, rende superflua la traccia della linea orizzontale fatta sopra il terreno.