

196

F. C. 1071

ISTITUTO IDROGRAFICO DELLA MARINA

CORRADO MAZZON

*Professore ordinario di Astronomia e Geodesia
presso l'Istituto Idrografico della Marina - Genova*

SUL RITROVAMENTO DELLA DESCRIZIONE INEDITA DI UNO STRUMENTO DI J. PORRO



GENOVA 1976

In occasione di una ricerca per la celebrazione del centenario della scomparsa di Ignazio PORRO (*), esaminando i suoi scritti conservati nell'Archivio della Biblioteca dell'Accademia di Francia, la fortuna ci aveva fatto grazia della scoperta di un plico chiuso, riguardante un nuovo sferometro, depositato dal PORRO nel 1852 probabilmente allo scopo di garantirsi la priorità di tale invenzione.

Essendo da allora passato più di un secolo, si è potuto solo ora aprire il suddetto plico dietro richiesta del Prof. Luigi SOLAINI, attuale direttore dell'Istituto di Geodesia del Politecnico di Milano ove appunto il PORRO insegnò la sua Celerimensura.

Nella presente comunicazione viene riportata la copia fotografica della descrizione autentica, contenuta in una sola pagina scritta di pugno dal PORRO, e di seguito ne è stata unita una traduzione quasi letterale, illustrata da alcune figure aggiunte e da alcune note esplicative nell'intento di facilitare la comprensione del testo alquanto ostico e forse anche frettolosamente trascritto dall'Autore.

Sostanzialmente il qui descritto metodo di misura ottico-meccanica del raggio di curvatura di una superficie si basa sulla determinazione dello spostamento S , che si deve imporre ad uno specchio ad essa tangente (fig. 3) in modo che il raggio luminoso da esso riflesso normalmente assuma, rispetto alla posizione origine, un angolo $\omega/2$ prefissato. Il valore dell'angolo parallattico ω è dato da un cannocchiale anallattico usato in autocollimazione, mentre il piano tangente (doppio) e riflettente è costituito dalla superficie piana di un blocchetto (doppio) di vetro appositamente sagomato, per poter appoggiare bene sulla superficie sferica; la misura dello spostamento del blocchetto (doppio) viene fatta su una graduazione (doppia) tracciata sul piano del blocchetto stesso.

La realizzazione di questo sferometro ottico-meccanico ci conferma la ben nota fecondità inventiva del PORRO rivolta non semplicemente a proporre strumenti nuovi, ma a renderli più efficienti, soprattutto dal punto di vista industriale, come è appunto il caso presente che permette di controllare, durante la lavorazione stessa delle lenti, la correttezza delle curvature. Questa possibilità rappresentava

(*) C. MAZZON: Nel centenario della scomparsa di Ignazio PORRO, I. I. M. Genova 1975.

un progresso enorme alla metà del secolo scorso quando le lavorazioni ottiche erano ancora difficoltose e onerose, e i sistemi di controllo moderni (ottici, meccanici, elettronici o misti) erano ancora ben lontani dal venire realizzati (*) (**).

Da segnalare nella descrizione del PORRO una affermazione, espressa anche in altre occasioni e sempre male interpretata da contemporanei e posteri, circa la necessità dell'impiego del cannocchiale anallattico usato qui in autocollimazione. A prima vista sembrerebbe infatti superflua, e anzi manifestamente interessata, la prescrizione di usare il cannocchiale anallattico per l'impiego in autocollimazione (e quindi per l'osservazione all'infinito ove appunto la solita costante addittiva non ha alcuna influenza); in realtà il PORRO non voleva sostenere affatto simili meschinerie, per quanto frequenti e giustificabili sul piano umano, ma voleva affermare (***) che soltanto l'introduzione della lente anallattica rendeva possibile la rettifica della costante diastimometrica di un cannocchiale, ovvero dell'angolo parallattico osservato, con la precisione massima conseguibile con l'osservazione visiva, il che era essenziale in questo suo metodo originale, qui esposto per la prima volta.

(*) Cioni: Sulla costruzione e misurazione degli strumenti di controllo - Roma 1940.

(**) Journal of Scientific Instruments.

(***) J. Porro: Nouvelles lunettes anallatiques pour la topographie, l'arpentage et le nivellement - Com. Ren. Scient. - XXVIII-XXX Paris - 1852.

Nouveau Sphéromètre par J. Porro.

PHOTOCOPIE

Prenez un verre qui soit travaillé plan-courbe depuis le bord jusqu'à un quart du rayon et placez-le dans la partie centrale restante; couvrez-le par le milieu d'un diamètre par une échelle à moitié connue le long du diamètre sur chaque demi-verre, le zéro de l'échelle étant dans le centre optique.

Prenez encore une de nos lunettes analogiques garnie de son micromètre à fils fins et de son collimateur, montée sur un pied convenable.

Placez sur un verre ou sur un métal concave ou convexe dont vous voulez mesurer le rayon de courbure les deux moitiés du verre de façon que le verre unique soit reconstitué et que la surface plane soit tournée vers l'observateur; pointez verticalement du haut en bas dans la surface plane, avec un doublement et ne se montrera fait à glisser les deux moitiés l'une contre l'autre le long du diamètre divisé sans aucun déplacement dans la lunette un doublement que vous pousserez jusqu'au point de l'image du fil A tombe sur le fil B et vous voyez le point de raccord des deux divisions sans avoir la quantité cherchée ainsi qu'il suit.

Soit S en millimètre le point de raccord des deux divisions;

W l'angle micrométrique; R le rayon de courbure cherché on aura

$$R = \frac{S}{2 \sin \frac{1}{2} W}$$

Il est évident que les deux échelles diamétrales donnent chacune et pour chaque observation une valeur de S et qu'on peut obtenir la valeur de l'instrument par deux observations dans des positions contraires ce qui fait quatre valeurs dont on adopte la moyenne.

On emploie une lunette faite exprès dans laquelle W est de cinq ou six degrés, avec son double oculaire et on peut généralement en faire avoir le rayon de courbure d'un verre ou d'un outil à un dix-millième près. On peut aussi en faisant W plus petit analyser successivement différentes parties de la surface et se rendre compte de l'exactitude du travail, au point même sur le bord, sur le pôle, ou sur l'outil tant convexe que concave avec une égale facilité.

Les divisions diamétrales peuvent aussi être faites pour représenter directement le rayon de courbure ce qui dispense de tout calcul; c'est ainsi que nous les faisons.

J. Porro

Document relatif au Pte calculé n° 1189 daté de 9 février 1853, sous la demande du Directeur de l'Institut de Topographie, à Milan, en la séance du 12 mai 1875.



TRADUZIONE

Si prenda un disco di vetro, otticamente lavorato, che sia piano nella parte superiore, convesso nella parte inferiore (fig. 1a), e inoltre concavo nella zona centrale inferiore (*); lo si divida diametralmente in due parti uguali e, lungo il taglio, si incida una scala millimetrata (doppia) avente lo zero centrale (fig. 1b).

Fig. 1a) sezione.

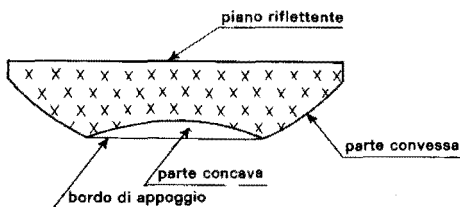
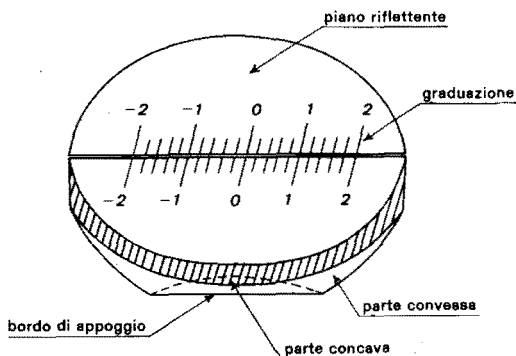


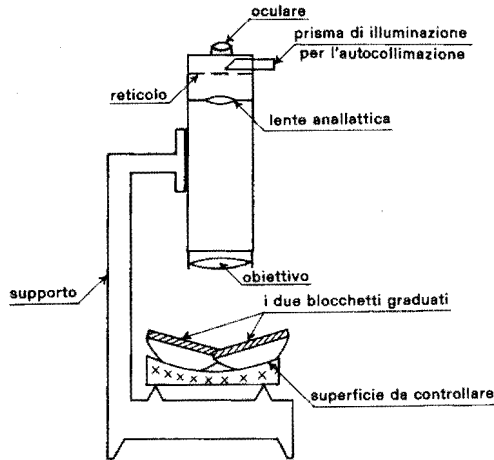
Fig. 1b) vista



(*) che costituisce il bordo circolare di appoggio del blocchetto speculare sulla superficie da controllare;

Si prenda quindi un cannocchiale anallattico, munito di due fili micrometrici fissi e del dispositivo di illuminazione per l'autocollimazione (*), e lo si piazzi verticalmente su un supporto adatto (fig. 2).

Fig. 2)



Allora per determinare il raggio di curvatura di una calotta concava o convessa di vetro, o di metallo, si disponga questa sotto il collimatore e si appoggi al centro di essa i due semidischi sopradetti, con la parte piana rivolta normalmente verso l'obiettivo, disponendoli in modo che venga ricostituito il disco originale.

In tale posizione, nel collimatore (**), non si vedrà alcun sdoppiamento: quindi si facciano slittare l'uno sull'altro i due semidischi lungo le due graduazioni (fig. 2); si vedrà allora nel campo del collimatore uno sdoppiamento tra i fili del reticolo e le loro immagini riflesse (e capovolte).

L'osservatore deve quindi perfezionare lo slittamento, finchè l'immagine del filo A cada sul filo B e viceversa (***), e infine fare la doppia lettura, relativa al punto ove le faccie delle graduazioni si incontrano. Per avere allora il raggio di curvatura cercato R , poichè ogni semipiano risulta parallelo al piano tangente

(*) tale dispositivo potrebbe essere quello a prisma oculare coprente mezzo reticolo, come applicato nel livello catajalico.

(**) dopo la riflessione sui due semipiani di vetro resi complanari e normali all'asse del collimatore;

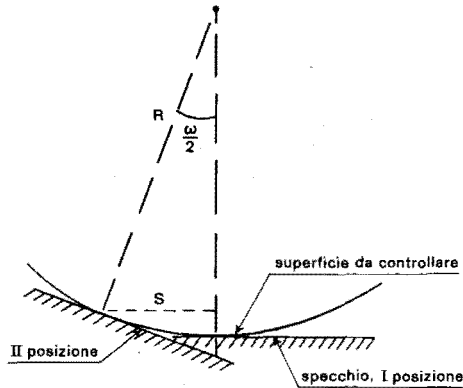
(***) vi è in tale frase un evidente equivoco perchè avrebbe dovuto dire « finchè l'immagine del filo A, che prima cadeva sul filo B, cada sul filo A e viceversa ».

al centro dell'appoggio sulla superficie ed essendo ω l'angolo tra i due fili micro-metrici ed S lo spostamento del mezzo disco rispetto alla sua posizione centrale di partenza (fig. 3), basterà applicare la relazione

$$R = S : \text{sen } \omega/2 \text{ (} ^\circ \text{)}$$

E' evidente che le due scale diametrali danno ciascuna un valore indipendente di S ; inoltre si possono eliminare gli errori dello strumento ripetendo l'operazione con i due semidischi invertiti, ottenendo cioè quattro valori di cui si prenderà la media.

Fig. 3)



Impiegando un cannocchiale appositamente costruito, avente una apertura angolare di 5 o 6 gradi, dotato di doppio oculare e forte ingrandimento, si può raggiungere la precisione relativa del decimillesimo sul raggio di curvatura di una lente o di una patina (**).

Impiegando invece un cannocchiale con una apertura angolare più piccola si possono misurare successivamente differenti zone di una superficie sferica an-

(*) E' curioso l'errore di scrittura del Porro, che ha dimenticato il simbolo di divisione. Inoltre va precisato che tale relazione non è rigorosa perchè non tiene conto dello spessore del blocchetto e perchè lo spostamento S realmente misurato va riferito alla tangente dell'angolo $\omega/2$ e non alla funzione seno.

(**) Calotta di ghisa o di bronzo per la lavorazione ottica delle lenti.

che durante la lavorazione; il dispositivo proposto può essere impiegato con uguale facilità su superfici di vetro ancora nella fase di smerigliatura, di pulitura, ovvero sulle patine stesse, siano esse concave o convesse.

Le graduazioni diametrali possono anche venire tracciate in modo da dare direttamente il valore del raggio di curvatura, il che esime da ogni calcolo (*), ed appunto così che noi costruiamo (**) lo strumento proposto.

(*) Con tale tracciamento, calcolato od empirico, si potevano annullare anche le approssimazioni sopradette.

(**) Non si ha notizia di alcun esemplare di tale strumento da laboratorio, così come di tanti altri costruiti dal Porro.