

# Il Binocolo

1894



Come per il cannocchiale anche il binocolo ha paternità incerta, mentre conosciamo il suo sviluppo e i personaggi, più o meno noti, che lo determinarono.

I primi cannocchiali prodotti (1608) utilizzavano un sistema ottico conosciuto come “ottica galileiana”, così chiamato perché impiegato da Galilei per il suo telescopio, costituito da una lente convessa per l'obiettivo (il gruppo ottico più lontano dall'occhio dell'osservatore) e un oculare (quello più prossimo) a lente concava.

Se ha il vantaggio di una visione dritta (non capovolta), ha l'inconveniente di un ridotto campo visivo e un basso grado di ingrandimento.

Intorno al 1640 viene realizzato un nuovo tipo di cannocchiale che differisce dal sistema galileiano semplicemente nella lente dell'oculare (convessa come l'obiettivo) con un campo visuale superiore, ma con l'inconveniente di immagini capovolte che per essere “raddrizzate” impongono un altro gruppo ottico intermedio. Poiché una lente raddrizzatrice era stata descritta da Johannes Kepler (1571-1630) nel suo “Dioptrice”, edito a Praga nel 1611, il nuovo strumento fu detto kepleriano.

Ben presto i cannocchiali “kepleriani” soppiantarono quelli “galileiani”.

Il cannocchiale fece la comparsa sulle navi solo all'inizio del Settecento quando, per i progressi della metallurgia



*Cannocchiale con tubo in cartone del 1700.*

iniziati intorno alla metà del '700, si cominciarono a costruire le canne dei cannocchiali con ottone (una lega di rame e zinco) di migliore qualità, indispensabile per ottenere fogli sottili e di spessore uniforme (ne beneficiarono anche gli ottoni “musicali” che prima di allora erano caratterizzati da spesse pareti) e con una finitura superficiale in grado di soddisfare le esigenze dei nuovi strumenti ottici.

I lamierini di ottone venivano piegati su una forma e quindi brasati lungo i bordi. La facile lavorabilità del metallo permetteva di inserire le lenti fermandole con ghiera filettate anch'esse di ottone.

L'ottone, per le sue qualità di durezza e resistenza alla corrosione, permise così l'introduzione a bordo del cannocchiale. Prima di allora i cannocchiali erano realizzati in legno o in carta avvolta e incollata, eventualmente rivestiti di pelle per una semplice protezione dall'umidità.

Le caratteristiche dei materiali impiegati rendevano precario lo scorrimento delle parti necessario alla messa a fuoco e un uso poco agevole delle sezioni costituenti le versioni portatili.

---

*Il termine cannocchiale fu coniato nei primi anni del '600 dall'unione di canna e occhiale. Lo stesso Galilei, oltre al termine generico di strumento ottico, usa i termini cannone e occhiale.*

*Binocolo (ingl. binocular) deriva dal latino scientifico binoculus, coniato da un frate intorno alla metà del 1600.*

*A tali termini va aggiunto quello di telescopio dal greco tele lontano e scopios osservo anch'esso termine del '600.*

*In italiano, pur se concettualmente identici, vi è una distinzione tra cannocchiale e telescopio per cui il primo si riferisce alla visione di oggetti ordinari, mentre il secondo all'osservazione dei corpi celesti. Gli inglesi impiegano l'unico termine telescope, così i francesi télescope e i tedeschi teleskop.*

Certamente la vedetta di Colombo scorse la costa lontana ad occhio nudo e lo stesso fu per Magellano, Diaz, Vespucci e tanti altri navigatori del XVI e XVII sec. Al contrario James Cook ebbe la possibilità di impiegarlo a bordo del HMS *Endeavour*.

Quasi in contemporanea alla produzione dei primi cannocchiali, si comprese il vantaggio di montarne due fianco a fianco per una visione binoculare che permette una superiore acutezza visiva (anche più del doppio), in pratica una maggiore capacità di valutare dettagli della scena, rispetto ad una visione monoculare.

Così, intorno agli anni trenta del XVII secolo furono costruiti i primi binocoli ad ottica galileiana. Successivamente l'ottica kepleriana prevalse su quella galileiana anche nei binocoli.

In verità l'ottica galileiana non è mai stata completamente soppiantata; ancora oggi si trovano binocoli galileiani come i modelli più economici, i binocoli da teatro e le lenti binoculari chirurgiche a basso ingrandimento,



*Su una nave dei primi anni del '900.*

avvantaggiate dalle minori dimensioni e della leggerezza non risultando penalizzate da un ristretto campo visivo.

I progressi ottenuti con la cosiddetta Rivoluzione Industriale non si limitarono al miglioramento delle caratteristiche dei materiali, tra cui l'ottone, ma anche a quelle riguardanti le lavorazioni delle lenti e all'introduzione di sistemi di regolazione come il meccanismo a vite degli oculari per una più precisa



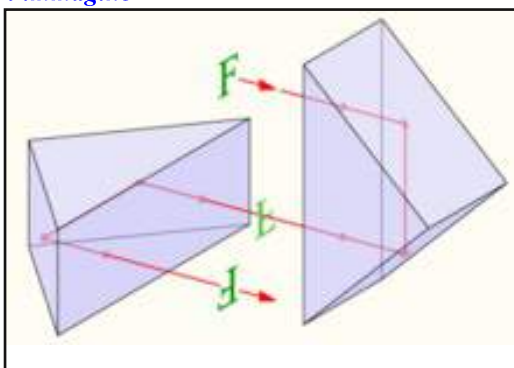
*Cannocchiale binoculare in quattro sezioni rettangolari in legno che contengono due piccoli cannocchiali, costruito per Cosimo III de' Medici, dal Cappuccino Chérubin d'Orléans, probabilmente negli anni Settanta del Seicento. (collezioni mediche presso il Museo Galileo di Firenze)*

messa a fuoco, ideato all'inizio dell'800 dall'ottico austriaco Johann Christoph Voigtländer (1779 – 1859), fondatore della omonima azienda che nel 1840 costruirà la prima lente per macchine fotografiche. Comunque i binocoli kepleriani, pur validi da un punto di vista ottico, erano pesanti per il gruppo ottico di



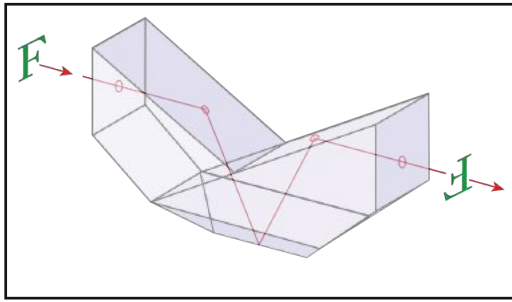
*Binocolo kepleriano (detto in inglese twin telescopes) di costruzione francese del 1880 in ottone rivestito in pelle.*

#### *Schema del prisma di Porro per invertire l'immagine*

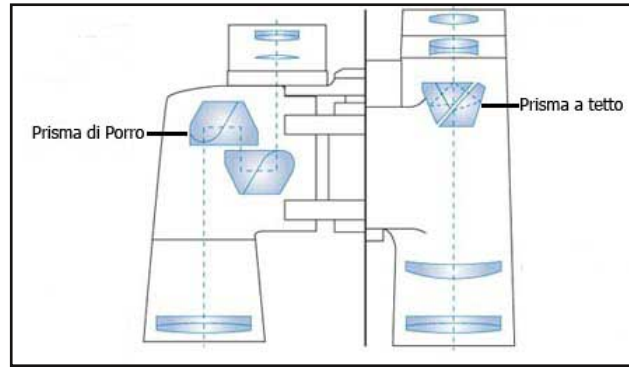


raddrizzamento e soprattutto ingombranti; la loro costruzione era piuttosto impegnativa e per migliorare la registrazione della distanza interpupillare fu aggiunto, nel 1850, un ponte a cerniera tra i due cannocchiali.

Il primo importante e decisivo passo avanti si ebbe con una semplice e originale invenzione di un topografo e costruttore di strumenti di misurazione italiano Ignazio Porro (1801 – 1875).



*Schema del prisma a tetto "Abbe-Koenig".*



*Confronto tra binocolo con prisma di Porro ed uno con prisma a tetto.*

L'invenzione, consistente in due prismi invertitori con cui raddrizzare l'immagine dell'obiettivo, fu brevettata nel 1854 quindi acquisita dalla Carl Zeiss, fondata a Jena in Germania nel 1846, che la perfezionò per poi commercializzarla solo nel 1894 che quindi rappresenta la effettiva data di nascita del binocolo moderno.

Nel 1975, a cento anni dalla scomparsa di Ignazio Porro l'Istituto Idrografico della Marina Italiana pubblicò una monografia sull'inventore da cui si può intuire la sua vasta conoscenza teorico-pratica nell'ampio settore dell'ottica.

Partendo dall'idea di Porro, seguirono nuovi sistemi



*Binocolo della Zeiss del 1895 con prisma Porro.*

prismatici come

quello utilizzato dal francese Achille Victor Emile Daubresse in un suo modello del 1897 che impiegava una coppia di prismi, il primo di una nuova famiglia nota come prismi a tetto (dalla traduzione del termine originario inglese *roof prism*) per la loro caratteristica forma. Si trattava del prisma Abbe-Koenig dei due fisici tedeschi Ernst Karl Abbe (1840 - 1905), partner dell'azienda Carl Zeiss ed Albert Koenig (1871 - 1946).

Come accadde per il cannocchiale anche il nuovo binocolo non ebbe subito largo impiego a bordo. Mentre si idearono nuovi prismi a tetto, si fecero progressi proprio per rispondere alle esigenze di un uso in ambiente marino, quali impermeabilità, anticondensa, per arrivare poi ai più recenti strumenti corredati di traguardi, bussola e telemetro.



*Binocolo da marina degli anni '90 con prisma a tetto.*

### **Brevi note tecniche sul binocolo**

Il primo importante ed immediatamente visibile dato riportato sul corpo dello strumento, è la coppia *ingrandimento-diametro obiettivo*. Così la coppia 10x50, una delle più diffuse nella nautica, è indicativa di un ingrandimento di 10 e un diametro di 50 mm della lente dell'obiettivo.

Il binocolo concentra la luce raccolta dall'obiettivo nella *pupilla d'uscita* (l'oculare), un parametro geometrico ricavabile come rapporto tra il diametro obiettivo e il potere d'ingrandimento (nell'es.  $50/10 = 5$  mm). Per la massima raccolta della luce la pupilla di uscita deve essere appena superiore al diametro della pupilla dell'occhio umano che per un uomo di 40 anni è circa 7 mm durante la notte e circa 3 mm durante il giorno, riducendosi con l'età. Infatti la luce che va oltre la dimensione della pupilla umana viene sprecata per l'impossibilità dell'osservatore di poterla raccogliere. Altro dato riportato sul corpo del binocolo è il *campo visivo* (*field* in ingl.), corrispondente alla dimensione trasversale dell'area osservabile ad una distanza normalizzata di 1000 m (es. a 1000 m: 130 m di campo). A volte è espresso in gradi, che possono essere convertiti in metri moltiplicando i gradi per 17,5. Tale grandezza è strettamente correlata alla dimensione dell'obiettivo.

Si ricorda infine che per l'attuale normativa sulla nautica da diporto, il binocolo rientra tra le dotazioni di sicurezza previste per le unità di qualsiasi tipo abilitate a navigare oltre le 12 miglia.