

Collimazione binoculare e allineamento condizionato

William J. Cook, 2513 Meadow Drive, Lake Stevens, Washington 98258 wjc1111@hotmail.com

ABSTRACT

Quando gli appassionati di binocoli condividono la loro passione, gli argomenti relativi alla collimazione abbondano. In genere, si scopre come gli osservatori, armati solo di un cacciavite da gioielliere, possano "collimare perfettamente" il proprio binocolo, renderlo "a punto" o altre espressioni di simile connotazione.

Purtroppo, la maggior parte di essi si rivolge a una forma di pseudo-collimazione che, dalla metà degli anni '70, ho definito "*allineamento condizionato*". Ignorando l'importanza dell'asse meccanico (cerniera) nel processo di allineamento, questa "condizione", pur avendo il potenziale per rendere l'allineamento efficiente, o addirittura eccezionale, entro un piccolo intervallo di impostazioni IPD (*distanza interpupillare*) relative all'*accomodazione spaziale* dell'utente (la capacità di accettare piccoli errori nel parallelismo degli assi ottici), può portare lo strumento lontano dalla collimazione a 3 assi che i produttori coscienti cercano di implementare.

Diventando sempre più esperti di ottica - e soprattutto con l'ingresso sul mercato di molti binocoli meccanicamente inferiori - il consumatore che intende procedere all'auto-riparazione e all'allineamento ha la necessità di comprendere la differenza tra la "collimazione" clinica a 3 assi (che significa che entrambi gli assi ottici sono paralleli all'asse della cerniera) e l'"allineamento condizionato", come differenziato in questo articolo. Inoltre, ritengo che da tempo sia necessario che il termine "allineamento condizionato", o un termine equivalente, venga accettato come parte del linguaggio di coloro che fanno un uso estensivo dei binocoli, sia per attività professionali che ricreative. L'obiettivo del presente documento è quello di ottenere tale accettazione.

Parole chiave: Binocolo, occhiali da campo, allineamento, collimatore, collimazione, stereoscopia, allineamento condizionato

1. INTRODUZIONE

Poiché lievi errori di allineamento possono potenzialmente degradare un'immagine più di una combinazione di diverse aberrazioni di Seidel, la collimazione binoculare è sempre un argomento caldo tra gli astronomi dilettanti, gli osservatori di uccelli e altri naturalisti. I siti Internet sono pieni di istruzioni di collimazione errate e di storie di osservatori che girano qualche vite per "collimare perfettamente" il proprio binocolo.

Sebbene queste affermazioni siano un'esaltazione dell'ego e un ottimo spunto di conversazione, sono quasi sempre sbagliate. Non nel senso che lo strumento non fornirà a un singolo utente immagini adeguate o addirittura eccezionali. Ma piuttosto che il livello di allineamento, più giustamente chiamato "collimazione", è stato influenzato negativamente nel processo e un allineamento che potrebbe essere eccezionale per un osservatore potrebbe essere inutile per un altro.

2. APPARECCHIATURA DI PROVA PER LA COLLIMAZIONE

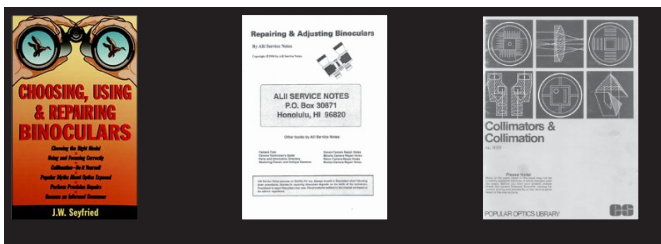
Numerosi articoli descrivono dispositivi per "dire se il binocolo è collimato". Tuttavia, la maggior parte di questi test riguarda solo l'allineamento condizionale e non la collimazione a 3 assi che i binocoli di qualità superiore hanno quando escono dalla fabbrica.

Internet è un archivio di materiale che illustra come si possa collimare un binocolo semplicemente osservando la linea di un tetto o un palo della luce e "regolando" alcune viti di collimazione. Spesso la distanza dal bersaglio, un aspetto importante, non viene specificata.

Questi autori non stanno cercando di fuorviare; semplicemente non capiscono che esistono numerosi livelli di allineamento binoculare che dipendono dalla conoscenza del soggetto e dal suo livello di accomodazione spaziale.

Dopo aver cercato nelle biblioteche e su Internet, ho capito perché. L'ultimo trattato sulla collimazione binoculare a 3 assi disponibile al grande pubblico è stato pubblicato da G. Dallas Hanna in *Amateur Telescope Making III*, nel 1953, ed è nato dalla sua collaborazione con l'*Accademia delle Scienze della California* durante la creazione di una struttura per la Marina degli Stati Uniti per riparare gli strumenti ottici utilizzati nella Seconda Guerra Mondiale.

Un'impostazione facile da realizzare per consigliare e allineare i binocoli è descritta da Jan Seyfried in *Choosing, Using, and Repairing Binoculars*, in *Repairing & Adjusting Binoculars* di Alii Service Notes e in *Collimators and Collimation* di Edmund Scientific. Il problema di queste configurazioni è duplice. In primo luogo, non è possibile controllare l'allineamento con tutte le impostazioni IPD contemporaneamente e con la rigidità. Questo diventa un problema quando il collimatore o il binocolo vengono fatti scorrere da un lato all'altro per indirizzare ciascun telescopio, oppure quando il collimatore o il binocolo vengono fatti scorrere da un lato all'altro per indirizzare ciascun telescopio.



di avere due telescopi collimatori nella procedura. In questa disposizione, ci si chiede: "I collimatori sono collimati?". La maggior parte di questi dispositivi rudimentali emulano il prestazioni del collimatore britannico Mk I che, entrato in servizio nel 1917, era considerato obsoleto già nel 1941.¹

Infine, se si deve "testare" un binocolo per vedere se è collimato, la procedura è inutile! Tutti noi abbiamo

Se la deviazione dal parallelismo rientra nel campo di accomodazione spaziale dell'utente, il cervello fonderà le immagini. Ma se ci si affida troppo a lungo all'accomodazione, si rischia il mal di testa!

** Poiché l'accomodazione si riferisce di solito alla capacità di cambiare la messa a fuoco attraverso l'espansione o la contrazione dei muscoli ciliari, l'ulteriore uso di "accomodazione" in riferimento alla correzione degli errori di allineamento binoculare sarà indicato come accomodazione spaziale.*

3. CLINICA VS. USO POPOLARE DEI TERMINI

Le locomotive a vapore avevano pneumatici o ruote? Poiché i pneumatici sono pensati come gomma e le ruote come ferro, è ovvio che la risposta sia le ruote, giusto? Sbagliato! Le locomotive a vapore avevano "pneumatici" in acciaio che venivano surriscaldati per espandersi prima di essere montati a pressione sulle ruote di ferro, dove venivano lasciati raffreddare, restringere e aderire con una straordinaria aderenza.

La maggior parte delle persone che guardano una foto dello sfortunato Titanic pensano che la nave avesse 4 ciminiere, mentre in realtà ne aveva solo 3! Sì, c'erano 4 "fumaioli", ma il fumaiolo più posteriore era una presa d'aria. Entrambi gli esempi dimostrano quindi che esistono diversi livelli di comprensione per la maggior parte degli argomenti. Ed è proprio la profondità di comprensione di ogni argomento a rivelare la verità di fronte a ciò che appare come logica.

Pertanto, la collimazione binoculare oggi è semplicemente l'esercizio che è stato accettato come collimazione nell'uso popolare. Le persone che non hanno questa comprensione approfondita tendono a credere che se lo strumento è allineato per un utente, è "collimato"! E, nella maggior parte dei casi, è collimato per *quell'*utente e si basa su un IPD o su una zona di accomodamento spaziale vicino a quell'IPD.

4. ORIGINE DEL BINOCOLO

Il primo binocolo di cui si abbia notizia fu ideato dal fabbricante di occhiali olandese Hans Lippershey nel dicembre del 1608, appena due mesi dopo aver brevettato il telescopio. Lo strumento era probabilmente di 3 o 4 poteri e aveva un'apertura inferiore a 40 mm.²

Una necessità per ottenere buone immagini, l'allineamento dei due telescopi è stato un problema fin dall'inizio. Tuttavia, non essendoci prismi nei primi strumenti bi-oculari, il parallelismo degli assi ottici era lasciato in gran parte alla precisione nella fabbricazione della montatura, alla piegatura della stessa, al mantenimento del cuneo ottico al minimo e all'accomodamento spaziale dell'osservatore.

5. DEFINIZIONE DI STRUMENTI BI-OCULARI - OCCHIALI DA CAMPO / BINOCOLI

Non è raro sentir parlare di un moderno binocolo prismatico come di un "vetro da campo". Tuttavia, in senso clinico, "vetro da campo" e "binocolo" si riferiscono a due diversi strumenti bi-oculari; anche se digitando "vetro da campo" in un browser Internet si scopriranno molti più binocoli che "vetri da campo".

La Figura 1 illustra uno strumento bi-oculare galileiano a bassa potenza su una montatura rigida con vetro di campo IPD-a fisso. Strumenti di questo tipo sono stati utilizzati dalla fine degli anni '50 del XIX secolo fino agli anni '20 del XX secolo. La Figura 2 mostra lo spaccato di un moderno binocolo prismatico (Fujinon MTR-SX) con sistema di montaggio a prisma di Porro. Questo particolare apparecchio è stato progettato per essere collimato con il metodo dell'anello eccentrico. Si noti l'oculare Kellner a 3 elementi.



Figura 1. Un vetro di campo galileiano.

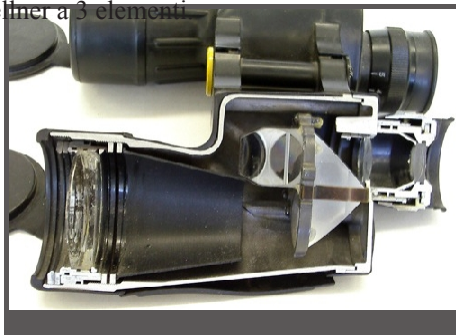


Figura 2. Un moderno binocolo prismatico.



Figura 3. Molti bicchieri da opera di oggi assomigliano sorprendentemente al modello del XIX secolo della foto precedente.

6. INGRANDIMENTO E COLLIMAZIONE

Sebbene il primo binocolo prismatico di successo sia stato creato da Zeiss nel 1894, l'avvento dell'oculare di Kellner nel 1849 e del sistema di montaggio a prisma di Porro nel 1854 permisero alle prestazioni binoculari di fare un salto di qualità. Ciononostante, il "vetro da campo" galileiano, privo di prisma, riuscì a mantenere la sua posizione di valido strumento bellico fino alla Prima Guerra Mondiale.

[NOTA: I binocoli non erano facilmente disponibili per il consumatore medio fino alla metà del XX secolo. Erano tuttavia considerati preziosi strumenti di guerra e la maggior parte degli eserciti si sforzava di fare in modo che i propri ufficiali ne avessero uno].

Ancora oggi, più di 400 anni dopo la nascita degli strumenti bi-oculari, ogni anno vengono venduti migliaia di *occhiali da opera* (piccoli strumenti galileiani). La maggior parte di essi ha scarse prestazioni, offre campi visivi che equivalgono a guardare attraverso un tubo anziché uno strumento ottico e non offre all'osservatore alcun mezzo comodo per l'allineamento. La collimazione di questi strumenti costringe l'utente a piegare la montatura, ad affidarsi all'accomodazione spaziale per unire le immagini o a sopportare una visione inferiore che molti o la maggior parte degli utenti accettano erroneamente come uno dei problemi legati all'invecchiamento degli occhi.

Con il salto quantico appena descritto, divenne più facile produrre strumenti con un ingrandimento maggiore. Sebbene uno dei maggiori ostacoli alle prestazioni ottiche di qualsiasi strumento sia sempre stata l'irragionevole richiesta di "più potenza", la spinta verso un maggiore ingrandimento era in corso.

Con l'aumento dell'ingrandimento nacque la prima vera esigenza di un metodo standardizzato di allineamento binoculare: non si poteva più usare la piegatura della montatura o l'accomodamento come quando gli strumenti erano a 3 e 4 potenze.

7. COLLIMATORI

Grazie all'abbondanza di artigiani creativi, è probabile che già alla fine del XIX secolo esistessero numerosi dispositivi per allineare i binocoli. Molti esistono ancora. La maggior parte, tuttavia, rimane oggetto di curiosità per i loro proprietari.

Paragrafo 7.1 La Mk IV britannica

Le pubblicazioni citate in precedenza utilizzavano in gran parte il concetto del collimatore britannico Mk I del 1917. Si trattava di un'unità molto semplice, composta da due collimatori e da un telescopio ausiliario, utilizzata soprattutto per *controllare i binocoli* a un determinato IPD.

Un esempio di strumento di allineamento che ha avuto una carriera illustre è il collimatore binoculare Mk IV dell'esercito britannico. Questo dispositivo (un telaio Mk II e Mk III modificato per ospitare strumenti più grandi), prodotto per la prima volta dall'azienda britannica Hilger & Watts (altre fonti dicono Theodore Hamblin Ltd.), è stato ampiamente utilizzato dall'esercito britannico durante la Seconda Guerra Mondiale ed è rimasto in uso fino a quando non è stato rimosso dal servizio alla fine degli anni '60. Secondo l'appassionato e tecnico italiano di binocoli Claudio Manetti - che possiede un Mk IV d'epoca del 1951 - il dispositivo era "*più che altro per testare gli strumenti sul campo, invece di collimarli in fabbrica*".

Tra le caratteristiche più apprezzabili dell'Mk IV vi erano le sue comode dimensioni, la costruzione relativamente rigida e la capacità di collimare a tutti gli IPD.

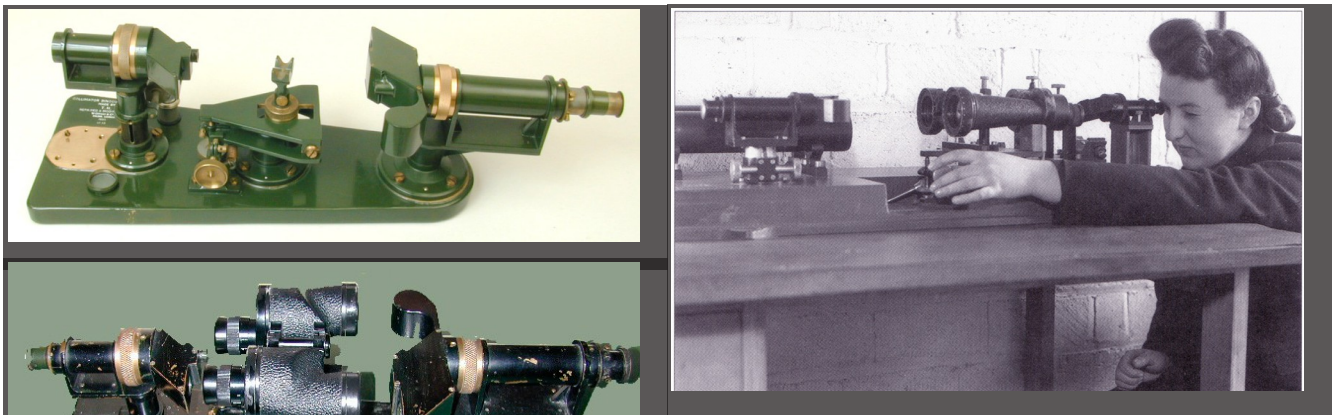


Figura 5. L'Mk IV britannico modificato viene utilizzato per collimare un binocolo della Royal Navy, circa 1942. Si noti la maggiore distanza tra l'obiettivo del binocolo e il collimatore rispetto alle figure 4a e 4b. Gli Mk II e III erano praticamente lo stesso strumento. Tuttavia, l'Mk IV è stato allungato fino a ospitare binocoli più grandi, in particolare il loro "#5".⁴

Figure 4a e b. Il collimatore binoculare britannico Mk II, III e IV.

Sezione 7.2 Collimatori dell'esercito

All'inizio della Seconda Guerra Mondiale, i professionisti dell'ottica delle forze armate statunitensi desideravano un metodo di collimazione standardizzato che comprendesse strumenti di una gamma più ampia di dimensioni e soddisfacesse le esigenze di coloro che avevano impostazioni IPD comprese tra 52 e 72 mm.

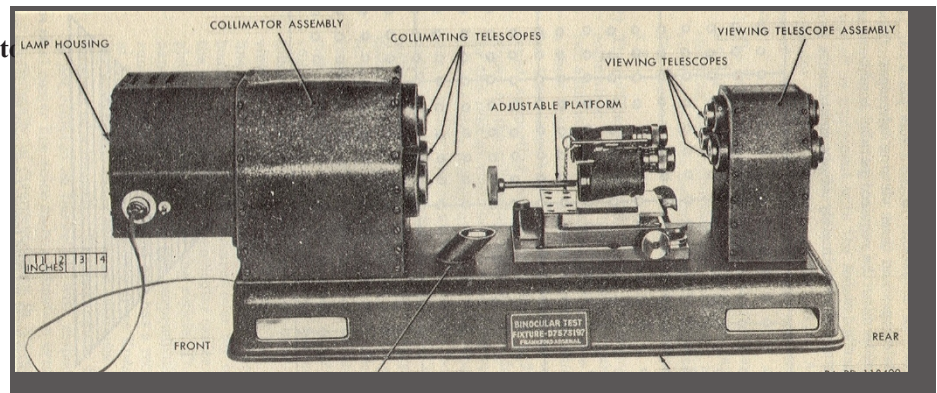


Figura 6. Apparecchio 41-F-2987-457 dell'Esercito degli Stati Uniti.

Ciò ha portato allo sviluppo di vari dispositivi per l'esercito americano. Tra questi spicca il "dispositivo" 41-F-2987-457 utilizzato nei depositi dell'esercito come il Frankford Arsenal di Filadelfia (*Ordinance Maintenance Manual TM-9-1580*, febbraio 1953), che poteva essere utilizzato per allineare i binocoli in tutti gli IPD. Questo collimatore è stato ideato per l'uso con i binocoli M3, 7, 8, 9, 13, 13A1, 15, 15A1, 16, 17 e 17A1 dell'esercito.⁵

Sezione 7.3 Collimatori della Marina USA

Con gli aerei che si muovono a velocità molto più elevate rispetto alle navi più agili, la Marina statunitense voleva un sistema in cui il collimatore fosse facile da usare, l'allineamento potesse essere ottenuto contemporaneamente con tutte le impostazioni IPD e che offrisse una maggiore precisione. La Marina riteneva che con un binocolo di questo tipo, una vedetta potesse vedere chiaramente nel *momento* stesso in cui lo portava agli occhi, senza dover regolare la messa a fuoco* e senza un eccessivo tempo di ritardo nell'accomodazione, il che poteva fare la differenza tra un bombardiere in picchiata nemico abbattuto e un cacciatorpediniere affondato o una portaerei gravemente danneggiata.

** Ai guardiani è stato insegnato a determinare l'impostazione della diottria (messa a fuoco) e a far regolare il loro strumento su tali impostazioni quando sono entrati in servizio, in modo che il binocolo fosse sempre a fuoco.*

Di conseguenza, G. Dallas Hanna, in collaborazione con ingegneri e macchinisti di precisione (predecessori degli "Artificieri Speciali" della Marina, ai quali nel 1948 fu attribuito il grado di "Ottici", grado dismesso il 1° ottobre 2000) a Mare Island, vicino a Vallejo, in California, ideò una serie di collimatori. Non tutti, tuttavia, essendo stati progettati per una serie di strumenti grandi e pesanti, furono favoriti per la collimazione di strumenti piccoli e leggeri come sestanti e binocoli portatili.

I più utili erano i collimatori Mk 5 e Mk 13 della Marina. L'Mk 13, grande, pesante e molto più costoso e complesso, proiettava il "mirino" del collimatore (sorgenti di luce bianca a forma di croce filtrate da filtri rossi e verdi) su uno schermo, in modo che il tecnico potesse vedere come procedeva il suo lavoro senza subire l'affaticamento della vista che si verificava con il collimatore.

potrebbe svilupparsi osservando attraverso un "telescopio ausiliario" per periodi prolungati. ⁶

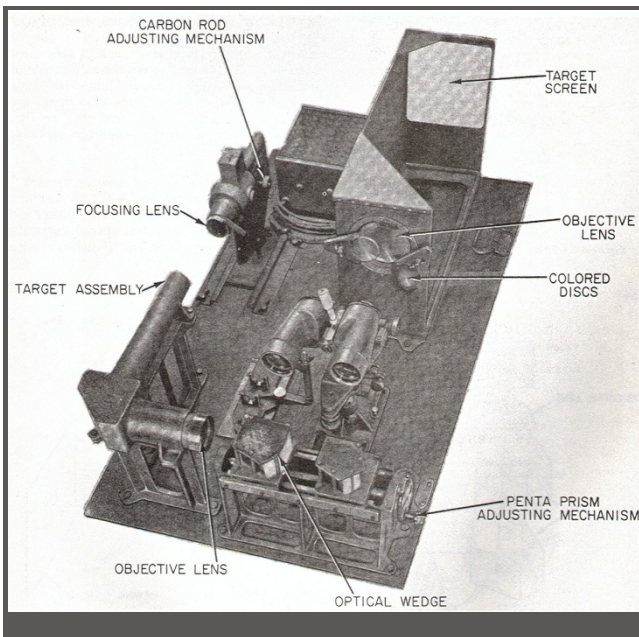


Figura 7. All'inizio degli anni '70, pochi Mk 13 erano ancora in uso nella flotta (a causa della natura del loro lavoro, gli Opticalmen erano presenti solo su navi da riparazione, tender e stazioni a terra).

Vedendo l'Mk 13 dall'aspetto "strano" nel mio manuale OM3 & 2 mentre mi imbarcavo, ho chiesto a uno degli OM più anziani perché il nostro negozio non ne avesse uno. Mi rispose: "Fidati, l'Mk 13 non è tuo amico!". E continuò a darmi un elenco di ragioni. Imparando a conoscere meglio l'ottica, mi resi conto che il principio era valido; erano solo l'impostazione e l'esecuzione che lo facevano cadere in disgrazia.

Paragrafo 7.4 L'Mk 5 è un pilastro della flotta di riparazione.

Il collimatore Mk 5 era disponibile in due misure, 7 pollici e 11,5 pollici, ed era un rozzo telescopio rifrattore a corto fuoco con un reticolo di dimensioni reali al primo fuoco. Subito dietro il reticolo c'era un pezzo di vetro smerigliato da ¼ di pollice, per attenuare la luce di una lampadina a incandescenza da 60-75 watt.

L'obiettivo è costituito da due lenti convesse-piano in vetro soda-calce. La lastra è un vetro a corona e, durante la guerra, molti obiettivi "Big Eye" (20x120 "binocoli da nave") sono stati realizzati utilizzando la lastra come primo dei due elementi dell'obiettivo.

Amato per la sua semplicità e facilità d'uso, l'Mk 5 è rimasto in servizio dall'inizio fino a quando non è stata abolita la tariffa Opticalman. È ancora in uso da parte di pochi tecnici coscienti in tutto il paese.

I binocoli principali utilizzati con l'Mk 5 erano gli Mk 19, 21, 28, 32, 33, 39, 41, 42, 43, 45, e tutti gli altri, fino a quando la Marina scelse di utilizzare strumenti considerati "usa e getta". Durante gli anni della guerra, gli strumenti principali erano gli Mk 28 e 32 7x50. L'Mk 39 era un Mk 32 dotato di reticolo in un telescopio, l'Mk 45 era uno strumento ben sigillato in grado di resistere all'immersione nel servizio sottomarino e gli Mk dal 41 al 43 erano strumenti ultra-grandangolari utilizzati per la scansione di ampie zone del cielo.

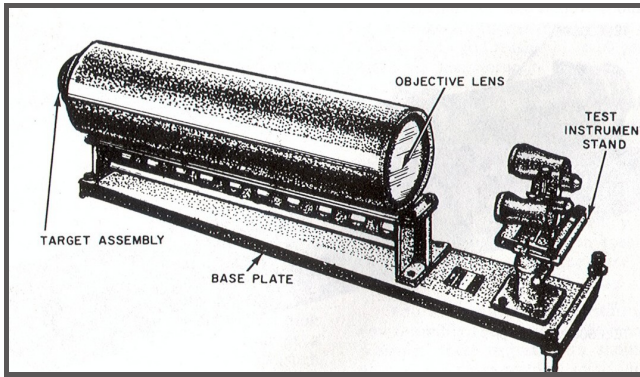


Figura 8. Il collimatore Mk 5 della US Navy funziona secondo lo stesso principio dell'Mk IV britannico. Tuttavia, il telescopio collimatore più piccolo è stato sostituito da un telescopio molto più grande, che consente di utilizzare contemporaneamente entrambi i telescopi del binocolo.⁷

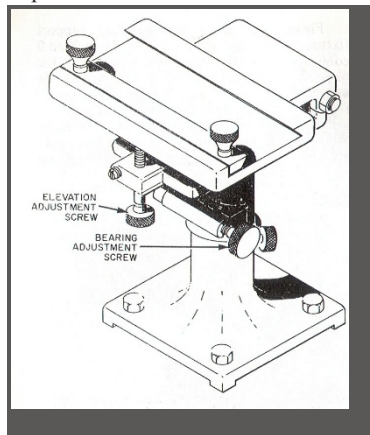


Figura 9. Il banco di prova dell'Mk 5 su cui il binocolo è montato su una slitta. Questo non è un problema con l'Mk 5 perché il binocolo utilizza un unico telescopio collimatore.

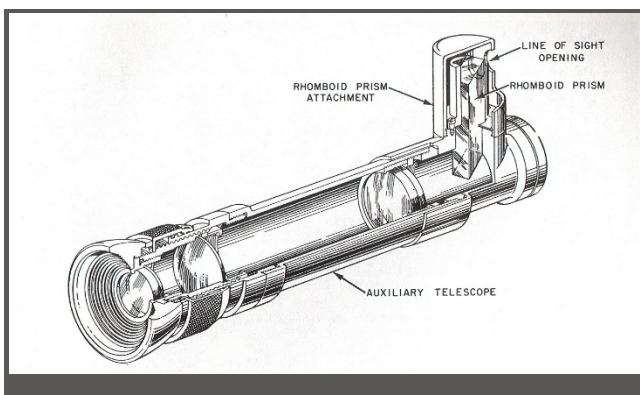


Figura 11. Il telescopio ausiliario Mk 5 consente all'utente di vedere il reticolo del collimatore direttamente sopra la parte superiore del binocolo e anche attraverso di esso, a qualsiasi potenza del binocolo.



Figura 10. Il banco di prova Mk 5 con un Fujinon MTR-SX fissato in posizione di collimazione.



Figura 12. L'aspetto più importante di qualsiasi lavoro di collimazione è l'abilità del tecnico che lo esegue, o come afferma il manuale d'uso dell'Mk IV: "Questo fornisce un metodo conveniente di regolazione con una precisione che dipende dall'abilità dell'utente di sovrapporre un'immagine senza permettere ai suoi occhi di compensare un errore".

In alto, l'ex ottico della Marina, Cory Suddarth, scruta attraverso il suo telescopio ausiliario per collimare un binocolo Mk 32 della US Navy.

Sezione 7.5 Il Fujinon U.B.M.M

Uno dei collimatori più diffusi oggi è il Fujinon U.B.M.M. (Universal Binocular Measuring Machine). Questo dispositivo, raffigurato qui sotto, è più comodo e affidabile di altri più complessi. Utilizzando due specchi paraboloidali, un sistema di relè e uno schermo su cui viene proiettata l'immagine finale, a prima vista potrebbe sembrare che soffra di una preoccupazione già menzionata: "Il collimatore è collimato?". Tuttavia, grazie ai due reticoli proiettati sullo schermo di lavoro, il tecnico può assicurarsi che le immagini siano sovrapposte prima di posizionare il binocolo. Inoltre, a differenza di altri collimatori, il binocolo da testare non deve essere fissato in alcun modo, facilitando un più rapido spostamento su e fuori dalla superficie di prova.



- A Il piano su cui è appoggiato il binocolo da testare - obiettivo in basso.
- B La finestra dello schermo su cui vengono proiettati i due reticoli colorati.
- C Le due manopole di posizionamento degli assi x/y .
- D La posizione (interna) dei due specchi paraboloidali.
- E Diagramma per mostrare a chi è nuovo al U.B.M.M le basi della macchina e fornisce gli standard di collimazione per vari ingrandimenti.

Ho acquistato la macchina (a sinistra) per *Captain's Nautical Supplies* di Seattle da un importante importatore. Gli standard del JTII (*Japanese Telescope Inspection Institute*) erano stati "corretti" a matita per documentare un allentamento degli standard di collimazione fino al 25%.

Queste macchine sono rare negli Stati Uniti e quando arrivano sul mercato, di solito vengono acquistate nel giro di poche ore.

Figura 13. La Fujinon U.B.M.M. (Universal Binocular Measuring Machine).

8. CONVENZIONI DI COLLIMAZIONE DI VARI MODELLI

Così come a metà del XX secolo esistevano diversi stili di collimatori binoculari, anche le convenzioni utilizzate erano numerose.

all'interno del binocolo stesso.

Paragrafo 8.1 La convenzione dell'anello eccentrico

Se eseguita correttamente, la convenzione di collimazione binoculare più affidabile per un binocolo tradizionale a prisma di Porro di dimensioni reali è quella che prevede lenti obbiettive tenute in celle costituite da due anelli eccentrici - camme interbloccate che, se posizionate in modo tale che il lato spesso di una sia adiacente al lato sottile dell'altra (come in "A" nella pagina seguente), si può notare uno spostamento molto ridotto dell'asse ottico - e questo principalmente a causa del cuneo in uno o entrambi gli elementi (o in alcuni rari casi - tre elementi) della lente.

Al contrario, una regolazione da spessore a spessore consentirà il massimo spostamento dell'asse ottico (come in "B"). I cerchi di ciascun diagramma indicano lo spostamento relativo degli assi ottici.

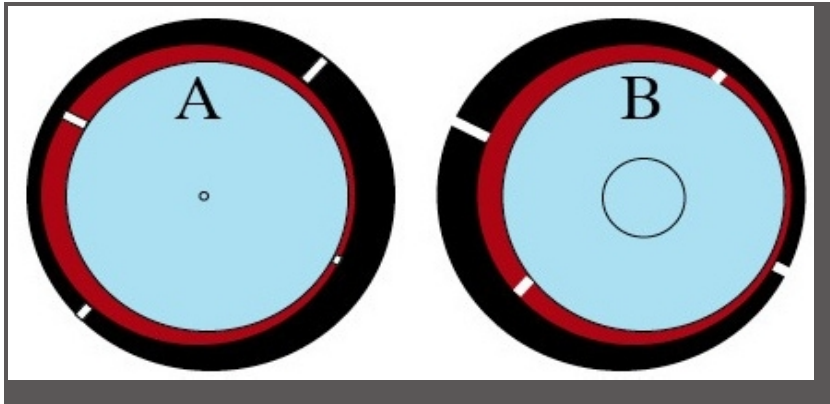


Figura 14 Illustrazione di due celle obiettivo. Una è impostata per consentire uno spostamento assiale minimo, l'altra per il massimo. I cerchi al centro rappresentano il movimento relativo dell'asse ottico.



Figura 15. Foto di una tipica cella obiettivo ad anello eccentrico. Utilizzate per la maggior parte del XX secolo, sono ancora oggi in uso su molti strumenti di qualità superiore.



Figura 16. Durante la Seconda guerra mondiale Guerra, strumenti come quello qui sopra hanno aiutato molto nella collimazione. Permettevano di regolare simultaneamente gli anelli eccentrici mentre il tecnico osservava il reticolo *attraverso* lo strumento.



Figura 17. A partire dagli anni '50, binocoli di tutte le dimensioni hanno iniziato ad affollare il mercato. In questo modo, gli strumenti progettati per lavorare con uno o due modelli, come quello della Figura 16, sono caduti in disuso. Qui regolo gli anelli eccentrici usando dei "grimaldelli", come farebbe un macchinista per incidere il metallo.



Figura 18. Questa foto illustra il anelli che tengono in posizione un obiettivo Fujinon SX. L'anello più a sinistra funge in qualche modo da cuscinetto. La linguetta in cima al secondo anello si inserisce in una fessura nella parete dell'alloggiamento dell'obiettivo, in modo da evitare che il binocolo col- lato perda il suo allineamento quando si avvita l'ultimo anello di fissaggio.

Nella maggior parte dei casi, l'impossibilità di collimare uno strumento con il movimento di questi anelli eccentrici fa sospettare che uno o più prismi si siano spostati sul ripiano o che ci sia una quantità eccessiva di cuneo in una delle lenti o nella combinazione.

In un mondo perfetto, la cella dell'obiettivo si inserisce perfettamente nell'alloggiamento dell'obiettivo e vi gira senza problemi. Tuttavia, ho riparato unità economiche che avevano anche 0,030 pollici tra la parete esterna della cella dell'obiettivo e la parete interna dell'alloggiamento dell'obiettivo. Un errore di questo tipo deve essere corretto con uno spessoramento prima di poter iniziare una collimazione significativa.

Questa convenzione è la migliore per le prestazioni complessive dello strumento perché lo spostamento laterale dell'obiettivo impedisce l'induzione delle aberrazioni di Seidel che possono accompagnare l'inclinazione di un prisma (o di un gruppo di prismi) come nella convenzione seguente. Queste aberrazioni di solito non distraggono e in alcuni casi non vengono nemmeno notate. Tuttavia, coloro che spendono grandi somme per uno strumento dovrebbero capire che l'elusiva perfezione che cercano può essere compromessa da convenzioni di collimazione inferiori.

Paragrafo 8.2 La convenzione di inclinazione del prisma

Oggi, la maggior parte dell'allineamento binoculare viene eseguita tramite viti di regolazione della collimazione che passano attraverso il corpo e inclinano il prisma (o i prismi) come necessario per modificare la linea di vista.

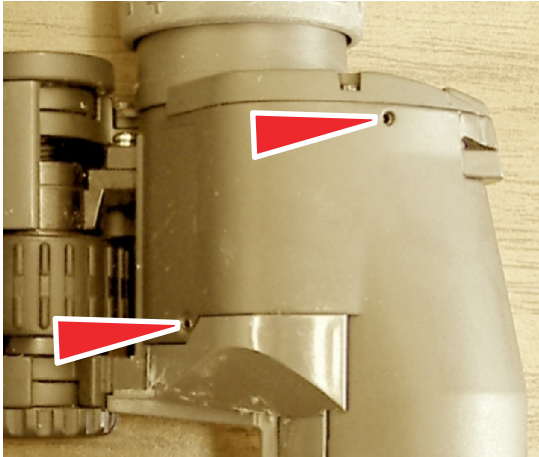


Figura 19. Mostra il posizionamento più comune delle viti per la regolazione del prisma passante. Di solito si trovano in alto al centro di ciascun telescopio, proprio davanti alla piastra posteriore, e in basso all'interno, vicino all'asse.



Figura 20. Il triangolo rosso illustra la posizione della vite di collimazione superiore. Come si può notare, la vite passa attraverso il corpo del binocolo appena sopra il centro del prisma superiore. Una molla piatta fornisce una contropressione.

Questa convenzione presenta due problemi onnipresenti. In primo luogo, le minuscole viti di fermo sono spesso troppo corte per eseguire il movimento necessario, soprattutto se il posizionamento dei prismi non è stato adeguatamente studiato in fabbrica. In secondo luogo, nella maggior parte di queste disposizioni, i prismi devono essere tenuti saldamente da clip a molla piatta che si inseriscono sull'apice. Spesso queste molle non hanno una forza di contrasto sufficiente e le viti spingono contro il lato del prisma senza una sufficiente contropressione per offrire la resistenza necessaria.

Nella maggior parte dei casi, questo problema può essere facilmente risolto piegando ulteriormente la molla piatta. Tuttavia, ciò richiede l'apertura dell'alloggiamento del prisma e la rimozione della molla per la piegatura.

Un altro problema potenziale è che la parete del binocolo è sottile, di solito meno di 1/8 di pollice, e l'uso ripetuto delle viti di collimazione può consumare la filettatura o tranciare metà della vite di fermo.

Un esempio estremo di viti di regolazione dei prismi passanti è visibile nella Figura 21, che mostra un binocolo dei primi del Novecento con numerose viti passanti per lato per spostare qualsiasi prisma in qualsiasi direzione. Un anno ho lavorato su due di questi; tutto ciò che ne ho ricavato è stato imparare a imprecare!



Figura 21. Questo binocolo 6x30 dell'esercito americano dei primi del Novecento è stato progettato per essere collimato da viti di regolazione del prisma passanti nel corpo. I punti bianchi indicano la posizione di 6 viti di collimazione su un lato del binocolo. Non ne indicano altre 6 su questo lato o diverse sull'altro!

Par. 8.3 Convenzione per molle elicoidali push-pull

Forse il miglior compromesso tra praticità e rigidità nella collimazione dei binocoli è rappresentato dalla soluzione a molla elicoidale, in cui il ripiano del prisma galleggia saldamente in un sistema di spinta/tiro come quello che si trova nei BA8 di *Kunming Optical*, venduti con diversi nomi da altrettanti importatori.

Con questo sistema, i Fujinon AR, i Bushnell Navigator, gli Swift Seahawk (praticamente tutti lo stesso strumento) e altri binocoli dello stesso produttore possono essere collimati - a meno che un prisma non si sia spostato - senza che il tecnico debba aprire lo strumento. È sufficiente rimuovere l'armatura di gomma dalla piastra posteriore del lato incrinato, rimuovere tre gommini (utilizzati per sigillare l'azoto secco) che sono fissati con piccole viti e inserire un piccolo cacciavite Phillips attraverso i tre fori fino alle viti a 3/4 di pollice sotto la piastra posteriore.



Figura 22. Questa è una foto della piastra posteriore di un binocolo marino Swift Seahawk che mostra le porte di regolazione della collimazione.



Figura 23. Questo è lo stesso binocolo. Il cacciavite è inserito in una delle 3 viti di collimazione.



Figura 24. Questo è lo stesso binocolo (con bussola marina) con la piastra posteriore rimossa.

A meno che un prisma non si sia spostato, la parte più difficile della collimazione di questo strumento - e di tutti quelli di costruzione simile - è la rimozione dell'armatura di gomma dalla piastra posteriore. A volte le due sezioni di gomma sono attaccate solo in un paio di punti, altre volte devono essere separate chirurgicamente. Le posizioni delle viti di collimazione sono direttamente sotto i tappi illustrati nella Figura 22.

Come si vede nella Figura 23, un piccolo cacciavite Phillips inserito in uno di questi fori verrà *indirizzato* nella posizione corretta.

La "cinghia" sopra il prisma nella Figura 24 è proprio questo: una "cinghia per prisma" che aiuta a tenere il prisma in posizione. Le "A" della Figura 24 mostrano le posizioni delle convenzioni Push / Pull. La vite più grande trattiene e sviluppa la tensione di una molla a spirale attraverso la quale la vite passa, mentre la vite più piccola spinge contro il ripiano sottostante creando o allentando la tensione della molla a spirale.

Pur non essendo rigida come la disposizione ad anelli eccentrici, è un ottimo compromesso tra rigidità e velocità nel completare il processo di collimazione. Inoltre, per coloro che necessitano solo di un allineamento condizionato, lo strumento può essere rimesso in servizio rapidamente.

Paragrafo 8.4 Inclinazione (inclinazione dell'immagine)

Un altro problema che deve essere corretto prima di poter effettuare una collimazione significativa è quello dell'"inclinazione". Questa condizione, più frequente negli strumenti a prisma di Porro, si manifesta quando le linee rette appaiono inclinate rispetto al loro piano reale, come nella Figura 25.

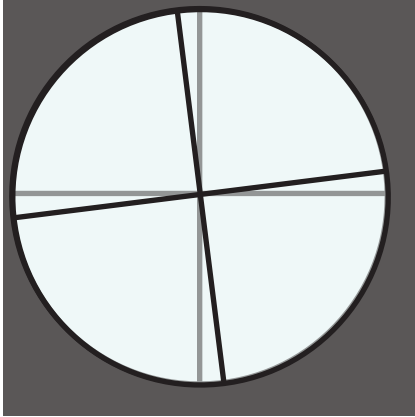


Figura 25. Illustra come la "magrezza" influisce sull'immagine. Nel telescopio "A" del binocolo, l'immagine è in quadratura con l'orizzonte. Nel telescopio "B", un prisma con un'inclinazione eccessiva sta degradando l'immagine combinata.

Ciò si verifica quando i prismi, che dovrebbero essere posizionati con un angolo di 90 gradi, sono posizionati con un angolo leggermente diverso. Anche se raramente viene considerato un problema serio, o addirittura notato da alcuni osservatori, gli effetti di degrado dell'immagine dovuti all'inclinazione possono essere osservati in un binocolo che non presenta altri segni di errore di collimazione.

La Figura 26 mostra un prisma con indirizzo snello in un gruppo di prismi che può essere rimosso dal binocolo.

Posizionando un gruppo di prismi su un foglio di carta millimetrata o di quaderno, il tecnico osserva l'immagine delle linee sulla carta attraverso il gruppo di prismi e contemporaneamente sopra il bordo del gruppo. Quando i prismi sono posizionati ad angolo di 90 gradi, le linee appaiono perfettamente parallele.

Durante la Seconda Guerra Mondiale, la sperimentazione è stata intensa e sono stati ideati diversi sistemi che, a differenza dei binocoli odierni, non richiedevano l'incollaggio. Uno di questi è visibile nella Figura 27. Un "collare" del prisma è stato posizionato sul prisma e serrato agli angoli. Nella maggior parte dei casi, il collare veniva lasciato nelle sue condizioni originali. Se il collare era leggermente sottodimensionato, il tecnico usava una lima da gioielliere per rimuovere il metallo sufficiente a consentire al collare di adattarsi perfettamente al prisma. Il tecnico imparava rapidamente a capire quanto metallo rimuovere e da quale angolo.



Figura 26. Questa foto mostra un prisma che si è appoggiato in un gruppo di prismi che può essere rimosso dal binocolo.



Figura 27. Foto del ripiano per prismi di un binocolo Mk 28 7x50 della Marina. I due fori per le viti vicino al centro del ripiano dei prismi sono per i "pali dei prismi" che tengono gli "schermi" per coprire le superfici riflettenti.

Sebbene i ripiani per i prismi fossero dotati di fessure per accogliere i prismi, la maggior parte di essi era un po' più grande del prisma per consentire errori minimi nella produzione dei prismi, e quindi permetteva al prisma di spostarsi se non si faceva attenzione a posizionarlo e fissarlo bene.

Uno degli ultimi binocoli militari vintage degli anni '40 era l'Mk 45 della Marina. Questo strumento era dotato di camme agli angoli dei ripiani dei prismi che potevano essere serrate in posizione da una vite che passava attraverso la camma una volta che la posizione del prisma era corretta.
è stata raggiunta.⁸



Un sistema più recente ha fatto sì che la vite fosse la *camma*, essendo lavorata in modo decentrato e consentendo il serraggio con una vite leggermente più grande del foro in cui doveva essere inserita; in questo modo, indipendentemente dal punto in cui il tecnico smetteva di stringere, la vite si appoggiava perfettamente al prisma e si manteneva saldamente nel foro della vite.

9. SISTEMAZIONE PER DISALLINEAMENTO

Nella collimazione a 3 assi, in cui gli assi ottici sono paralleli a tutti gli IPD, è *necessario* prendere in considerazione la cerniera. Secondo Hanna,

la cerniera è il "cuore" di un binocolo.⁹ Tuttavia, questo pezzo vitale di

il processo è raramente menzionato nella letteratura popolare o sul web. Invece, entrambe le fonti sono piene di novizi che condividono ciò che hanno letto o di importatori che cercano di offrire conoscenze come servizio.

per i modelli tascabili a doppia cerniera o le unità più grandi montate su treppiede con visione a 45 o 90 gradi, o i prismi in contenitori rotanti].

Figura 28. Simile - in quanto il gruppo di prismi è attaccato alla piastra posteriore, permettendo all'oculare e ai prismi di essere rimossi dal corpo come un'unità - all'Mk 45 della Marina della metà degli anni '40, questo assemblaggio proveniente da un Fujonon FMT-SX è un eccellente esempio di attenzione ai dettagli. I prismi scanalati sono tenuti in posizione da cinghie metalliche e da linguette di colla agli angoli. I prismi sono dotati di "scudi" che coprono le loro facce riflettenti per ritardare gli effetti della luce parassita, le viti che fissano il gruppo sono assicurate contro l'arretramento con tocchi di "Loctite" e il fermo di campo è ben annerito e ha una sorta di bordo a coltello.

Alcuni si lamentano della "colla grigia fragile" utilizzata dalla maggior parte dei produttori asiatici per fissare i prismi. Tuttavia, mentre queste linguette di colla possono frantumarsi con un forte impatto - lasciando frammenti nel binocolo che possono essere difficili da rimuovere - alcuni produttori hanno sottolineato che queste linguette di colla sono sacrificali e sono presenti in modo che il prisma possa liberarsi in caso di impatto piuttosto che frantumarsi.

L'opinione prevalente è che dopo un forte impatto il binocolo dovrà essere riparato in ogni caso e un prisma frantumato non farebbe che aumentare i costi.

[NOTA: questo documento tratta solo la collimazione del tradizionale binocolo portatile e non affronta le tecniche

Tuttavia, mentre entrambi si propongono di svolgere un ruolo prezioso con le procedure elementari e intuitive di osservazione di una linea del tetto o di un palo della luce ruotando arbitrariamente alcune viti, la considerazione dell'asse è *essenziale* per la collimazione a 3 assi.

Inoltre, *SE* un asse ottico è parallelo all'asse, e *SE* le viti sono solo "ritoccate" sul lato errante, i tecnici troveranno tecniche elementari che coinvolgono le linee dei tetti, i pali della corrente o qualsiasi altra cosa - a condizione che l'oggetto sia abbastanza distante* - sufficienti a riportare il binocolo alla sua condizione originale di collimazione, senza bisogno di apparecchiature di prova più sofisticate.

* La Marina statunitense utilizzava 1 miglio nautico-2.000 iarde.

Un problema sorge tuttavia quando, seguendo il metodo di allineamento "Basta girare queste viti", il principiante inizia a girare le viti (o gli anelli eccentrici) del telescopio *sbagliato*. In questo caso, un binocolo che *avrebbe potuto essere* collimato con l'aggiustamento delle viti corrette dovrà essere sostituito o riparato da un tecnico addestrato a qualcosa di più sofisticato dell'osservazione della linea del tetto.

E anche se molti pensano che i tecnici qualificati abbondino, questo non è vero! È raro che l'importatore abbia un collimatore di qualsiasi tipo e ancor meno che abbia personale addestrato a usarlo. A causa dell'economia dell'usa e getta, i segreti degli artigiani di ieri stanno abbandonando le nostre coscienze a un ritmo allarmante e coloro che hanno memoria di come "si faceva una volta" vedono all'orizzonte un deserto intellettuale per le tecnologie ancora necessarie.

Quanto è grave? L'accettazione da parte del pubblico di binocoli di fascia bassa, mal progettati, costruiti e collimati è diventata così grave che alcune aziende vendono strumenti come quello illustrato qui sotto. Il binocolo è dotato di viti a testa zigrinata che sporgono dal corpo e la "collimazione sul campo" viene venduta come una "caratteristica". Va notato che 50 anni fa, anche un binocolo di un grande magazzino poteva mantenere la sua collimazione per decenni di uso normale.

Una buona pubblicità non deve essere per forza accurata o significativa: deve solo essere creduta!



Figura 29. Alcuni produttori di binocoli vendono come caratteristica la possibilità di collimare il binocolo "sul campo".

Paragrafo 9.1 ERRORE DI COLLIMAZIONE TEORICO MASSIMO PER I BINOCULARI

Uno studio su quanto può essere disallineato un binocolo prima che l'osservatore lo trovi sgradevole si trova nel lavoro del 1977 di M.A. Ostrovszkaya,

N.M. Putyatina e I.N. Krivenko. Hanno testato 16 soggetti di varie età e le loro conclusioni, pubblicate nell'ottobre 1978 sul *Soviet Journal of Optical Technology*, sono state le seguenti: La deviazione massima consentita dal parallelismo dei fasci di raggi dagli oculari di un binocolo ammonta a 30 minuti d'arco in verticale, e a 40 e 100 minuti d'arco in orizzontale nel caso di divergenza e convergenza degli assi, rispettivamente, per la maggior parte dei soggetti testati".

Si noti che questo studio era volto a trovare l'errore *massimo* di diversi soggetti. C'è chi trova discutibile una deviazione minore.

La Marina Militare statunitense ha addestrato il proprio personale Opticalman a utilizzare l'obiettivo di 2 minuti di divergenza [spostamento laterale dell'immagine], 2 minuti di passo [dipvergenza, o spostamento verticale dell'immagine] e 4 minuti di convergenza [incrocio dell'immagine].

Spesso considerata troppo rigorosa - 2 minuti è la migliore risoluzione che il cervello possa riconoscere - va ricordato che la procedura è stata sviluppata in un'epoca in cui un allineamento marginale poteva mettere fuori servizio uno strumento più rapidamente e uno strumento ben collimato poteva essere utilizzato nel momento stesso in cui veniva messo sotto gli occhi.

10. COLLIMAZIONE VS. ALLINEAMENTO CONDIZIONATO ALLINEAMENTO CONDIZIONALE: PERCHÉ LA DIFFERENZA È IMPORTANTE?

Ci si potrebbe chiedere perché sia stato dato tanto spazio alla tecnologia di 70-100 anni fa, e soprattutto perché sia stata data tanta enfasi alla tecnologia militare. L'articolo sottolinea il periodo in cui sono stati fatti i maggiori passi avanti nella collimazione binoculare, con gli studi militari che offrono alcuni dei contributi più significativi.

E, come si evince dai commenti precedenti, la conoscenza della collimazione sta diventando sempre più importante, dato che il mercato è inondato da una lavorazione sempre più scadente su prodotti importati a prezzi da capogiro.

Questo è l'obiettivo principale del presente documento. Tuttavia, sebbene l'argomento sia di una certa importanza, continua a essere trascurato. Chi si occupa di fotonica e ingegneria ottica vi presta poca o nessuna attenzione, mentre il consumatore medio ritiene di avere tutte le informazioni necessarie attraverso le fonti di dubbia credibilità citate in precedenza. Perché è così importante conoscere l'allineamento condizionale?

Supponiamo che cadendo il binocolo si scopra che il telescopio sinistro è stato disallineato. *Sapendo che* l'errore è nel lato sinistro, è possibile ruotare le viti di allineamento *corrette* o gli anelli eccentrici e riportare il binocolo alla sua collimazione originale su 3 assi.

Ma cosa succede se si crede al concetto di "Tutto quello che devi fare è..." e si inizia a girare le viti dal lato *sbagliato*? Potreste eseguire un buon allineamento condizionale, ma in questo modo lo strumento si allontana ulteriormente dalla collimazione a 3 assi!

Nella Figura 30 le linee rosse mostrano un binocolo collimato per un bersaglio all'infinito; con gli assi di entrambi i telescopi e la cerniera paralleli, le immagini si sovrappongono senza affaticare gli occhi e la visione è piacevole.

La Figura 31 illustra cosa succede alla linea di vista se il telescopio di sinistra (o di destra) viene disallineato. Le immagini si formano in posizioni leggermente diverse. Se sono vicine, l'accomodazione spaziale le unirà. Se sono troppo distanti, l'immagine combinata è sfocata e può insorgere un mal di testa. Sapere quale lato non è allineato all'asse è *essenziale* per ripristinare l'allineamento originale!

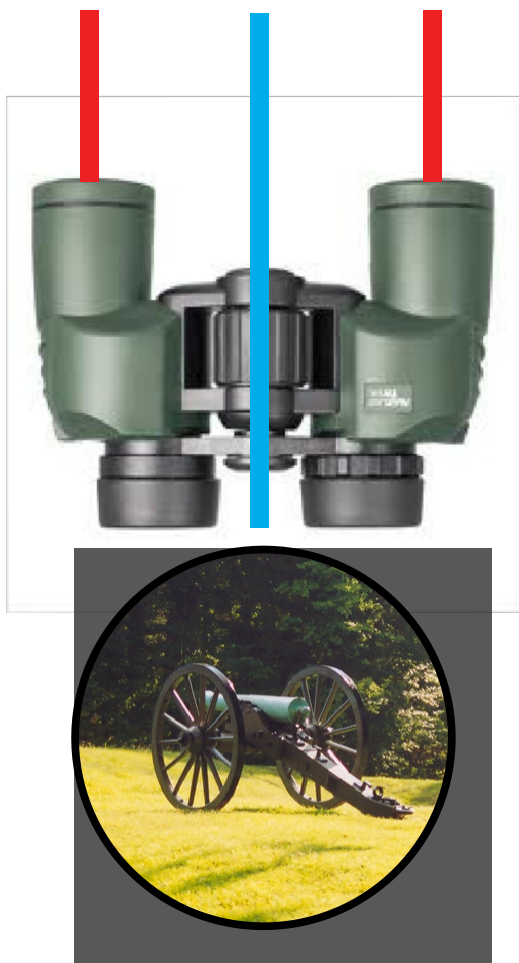


Figura 30. Un binocolo correttamente allineato. Gli assi ottici di entrambi i telescopi sono paralleli all'asse (cerniera).



Figura 31. Anche piccole differenze nel parallelismo dei gli assi ottici causano un'immagine sfocata.

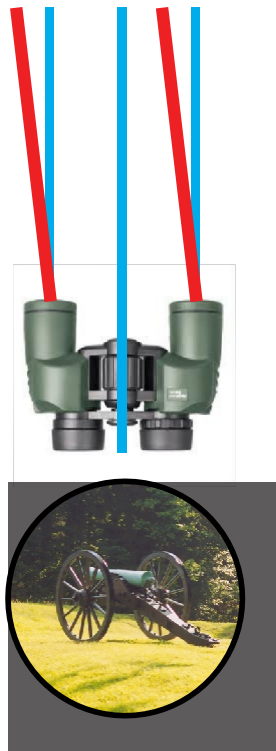


Figura 32.

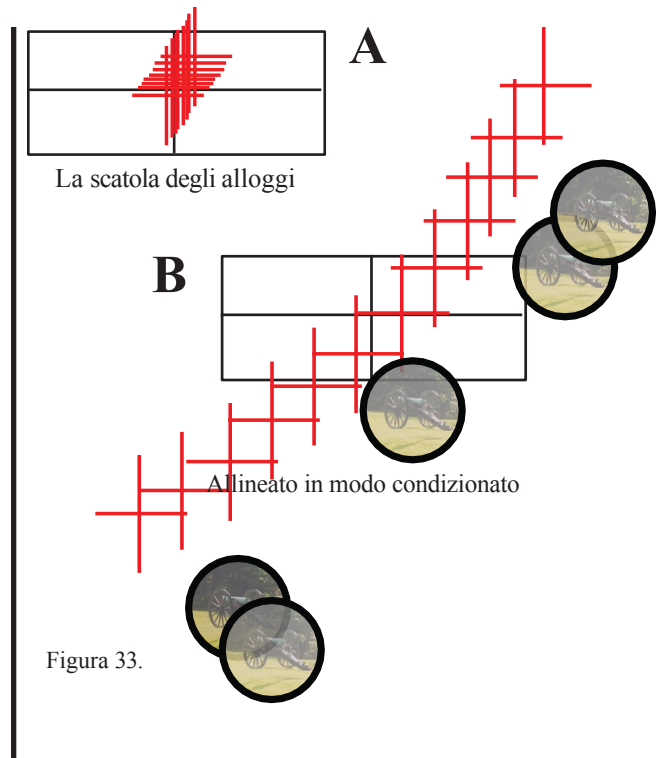


Figura 33.

Figura 32. Una rappresentazione di ciò che può accadere quando si aderisce all'idea che basta girare le viti finché il binocolo non è "collimato". Questo binocolo è stato allineato in modo condizionato e un singolo osservatore, o qualsiasi altro utente con lo stesso IPD o quasi, può avere una visione piacevole.

Figura 33. Questa illustra due rettangoli che rappresentano l'errore consentito per il disallineamento di vari binocoli. Il riquadro "A" illustra la deviazione lungo l'intera escursione di un binocolo - 52 mm - 72 mm. Sebbene non sia perfetto, mostra che gli assi sono abbastanza vicini al parallelo e che la media non rivelerà alcun errore apprezzabile nell'allineamento.

Il riquadro "B" mostra cosa può accadere quando un binocolo è allineato solo in modo condizionato. Con un IPD prescritto o vicino ad esso, le immagini si inseriscono nel riquadro di accomodazione, ma possono diminuire sensibilmente quando l'IPD si allontana dall'impostazione IPD originale dell'utente. In alcuni casi l'effetto è minimo, in altri è grave.

Anche se nella Figura 32 il disallineamento sembra essere grave, il disegno non racconta tutta la storia. Si potrebbe pensare che l'asse ottico del telescopio destro sia stato semplicemente spostato per adattarsi al telescopio sinistro. Tuttavia, questo è raramente il caso. Nella maggior parte dei casi lo spostamento coinvolge *tre dimensioni*. Sì, la linea di vista si è spostata a sinistra. Ma si è anche spostata verso l'alto o verso il basso? Pertanto, i sostenitori del "basta girare queste viti" hanno sopravvalutato di molto la semplicità di un lavoro di "collimazione".

Poiché *la maggior parte dei* binocoli non viene utilizzata con l'impostazione IPD più alta o più bassa, gli errori massimi di parallelismo possono spesso essere ignorati. Tuttavia, con gli errori di collimazione soggetti all'allineamento e all'inclinazione di 4 prismi e 2 lenti obiettive (in un binocolo a prisma di Porro), la causa esatta dell'immagine spostata non è facilmente accertabile.

Questo equivoco non è limitato ai dilettanti. Alcuni "professionisti" delle grandi aziende importatrici sanno solo come "metterlo nella scatola", senza pensare ai "perché" delle procedure. Il compagno di bordo ed ex ottico della Marina Cory Suddarth era con me il giorno in cui ho ricevuto una telefonata da un collega che era stato responsabile delle riparazioni nella sua azienda per più di 10 anni. La sua telefonata era più o meno così: "Bill, non capisco: faccio collimare il binocolo, ma quando muovo uno dei barilotti è di nuovo spento!". Questo tizio ha venduto l'allineamento condizionato come "collimazione" per tutti questi anni. C'è una grande differenza tra 20 anni di esperienza e un anno di esperienza per 20 volte.

Inoltre, è convinzione comune che ogni importatore (che molti credono sia un produttore) abbia sempre a disposizione un team di tecnici esperti per le riparazioni. Non è così. È difficile collimare con precisione un binocolo? Assolutamente no! È solo che alcuni appassionati non si prendono il tempo di imparare e alcuni importatori ritengono che, dato che i consumatori non conoscono la collimazione, sia uno spreco di profitto fare il passo più lungo della gamba.

12. L'Mk 5: LA SCELTA DEL TECNICO

Per motivi di velocità ed efficienza, questo tecnico sceglie di collimare la maggior parte dei binocoli portatili tramite il Fujinon.

Tuttavia, la costruzione di un dispositivo di questo tipo è al di là delle capacità della maggior parte di coloro che sono interessati alla collimazione e le unità usate sono molto costose e i produttori si contendono quelle che si rendono disponibili.

L'Mk IV britannico e l'Mk 5 della US Navy offrono alternative più in linea con le capacità del macchinista medio. Pur non essendo portatile come l'Mk IV britannico, l'Mk 5 della Marina statunitense offre una costruzione e procedure di collimazione più semplici e può essere utilizzato per una gamma molto più ampia di strumenti. Per questi motivi, propongo che tali dispositivi vengano costruiti da grandi officine di telescermi in tutto il Paese, oltre che da ogni rivenditore o importatore di binocoli. La costruzione di tali dispositivi non è così misteriosa, complicata o costosa come molti pensano.

Ad esempio, il cavalletto di prova può essere realizzato in compensato (io preferirei il "multistrato di mele"), un tassello di legno, un paio di robusti elastici, una cerniera industriale usata, 2 o 3 bulloni da 1/4-20 e qualche dispositivo per tenere fermo il binocolo durante la collimazione. Tutto, tranne l'ultimo, è probabilmente già presente nei garage della maggior parte degli amanti del fai-da-te.

Si tende a pensare che un obiettivo da 12 pollici costi una fortuna. Se fosse un acromatico, lo sarebbe. Ma ricordate che si tratta di due pezzi di vetro convesso relativamente sottile.

Il costosissimo reticolo a tutto diametro? Può essere un pezzo di vetro da 1/4 di pollice con una trasparenza generata al computer applicata su un lato. Il bersaglio non deve avere un design particolare. Nel realizzarne uno, ho dovuto fare diverse iterazioni per ottenere le graduazioni (gradi e minuti) esatte; ma ricordate, una croce graduata è solo una comodità: il centro del bersaglio è solo un punto. L'obiettivo è la sovrapposizione di due punti.

Infine, il telescopio ausiliario può essere acquistato da qualsiasi fonte scientifica e di vendita al dettaglio, lasciando solo il prisma romboidale da acquistare e il suo supporto da lavorare.

13. LA PROCEDURA DI COLLIMAZIONE Mk 5

Di seguito viene descritta la procedura "tail-of-the-arc" (coda dell'arco) descritta nell'*Opticalman 3 & 2 della Marina statunitense* (Navedra 10205-C). Descrive la procedura utilizzata con il collimatore Mk 5 della Marina. Questa è la mia versione ridotta. Il motivo? Il mio obiettivo è quello di non confondere. È possibile andare da New York a Los Angeles passando per Miami, ma perché preoccuparsi? Una spiegazione approfondita dei calcoli della coda dell'arco è disponibile anche in *Basic Optics and Optical Instruments* di Courier Dover Publications, che è la versione civile del manuale della Marina. L'OMC Fred Carson (editore dell'ultimo OM 3 & 2) ne è stato l'editore.

1. Posizionare il binocolo capovolto sul dispositivo di prova. Nella collimazione a 3 assi non importa quale sia il lato peggiore o se un lato è allineato quasi alla perfezione. A differenza dell'allineamento condizionale, questo processo è completo e consente di ottenere uno strumento allineato a tutte le impostazioni IPD. Inoltre, utilizzando un solo occhio, il tecnico non deve preoccuparsi della fusione delle immagini a causa dell'inesperienza, della stanchezza o dell'incapacità di fissare semplicemente, consentendo di svolgere il lavoro attraverso l'accomodazione.

La fusione involontaria delle immagini è ciò su cui molti fanno affidamento quando dicono di aver "collimato" il loro binocolo. Ho testato molti strumenti che erano collimati, almeno nella mente del proprietario, mentre in realtà un collimatore ha rivelato *un grave* disallineamento!

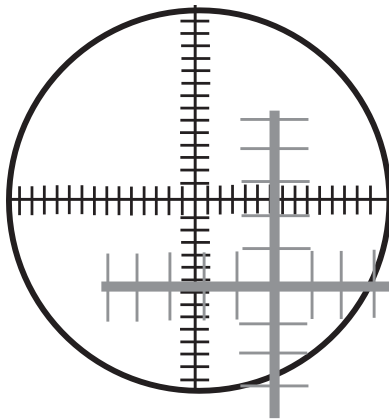


Figura 34. Un punto di partenza; si vede il reticolo attraverso il binocolo e sopra la parte superiore parallela alla cerniera del binocolo.

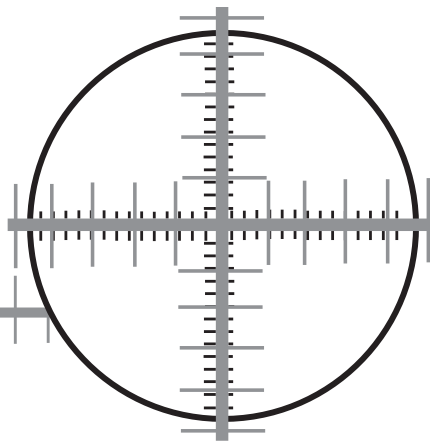


Figura 35. Le due immagini sono state unite meccanicamente.

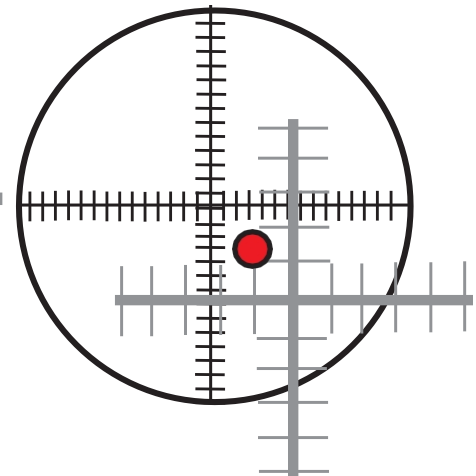


Figura 36. Il punto rosso si trova a metà strada tra i due assi.

2. Spostare il cannocchiale destro (il sinistro se lo strumento è rivolto verso destra) e portarlo nella posizione più alta dell'oscillazione.

3. Utilizzare lo stadio X / Y per avvicinare il reticolo visto attraverso il binocolo a quello visto sopra il binocolo utilizzando il cannocchiale ausiliario con l'attacco romboidale (l'immagine 1x). Questo appare nello stesso cannocchiale e consente di sovrapporre i reticoli come nella Figura 35.

4. Abbassare delicatamente il telescopio e notare la separazione dei due reticoli. Si sta cercando di osservare il distanza tra la linea di vista vista attraverso il binocolo e la linea di vista vista dall'alto attraverso l'attacco romboidale. Non è la fine del progetto se si ha la mano pesante; significa solo un altro ciclo o due. Visualizzate dove si troverebbe il centro di un reticolo, visto attraverso lo strumento, se si trovasse esattamente a METÀ strada tra i due, come nella Figura 36.

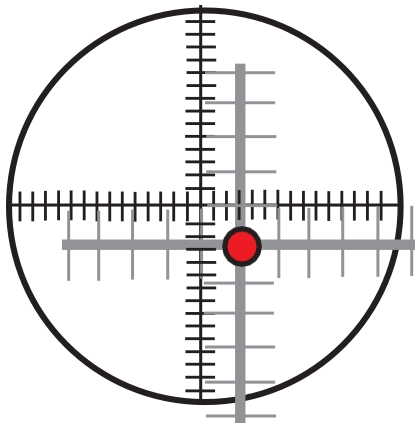


Figura 37. Con gli anelli eccentrici o con la convenzione push/ pull si sono avvicinati gli assi operativi.

5. Usare le viti di regolazione o gli anelli eccentrici del binocolo per spostare l'immagine vista attraverso lo strumento nella posizione del reticolo appena visto nella mente, come nella Figura 37.

6. Si noterà che l'errore è solo la metà di quello iniziale. Ora, ripetete i passaggi da 1 a 6.

7. Ripetere se necessario per far coincidere le due immagini. Se dovete ripetere l'operazione per più di 3 o 4 volte, vuol dire che non state facendo qualcosa di corretto. Quando si ritiene di aver raggiunto l'obiettivo, abbassare il telescopio mentre si guarda attraverso il cannocchiale ausiliario. Osservare che i reticoli rimangano uniti. Questo non è affatto necessario, ma sarà ottimo per il vostro ego. State facendo ciò di cui gli altri parlano all'infinito ma che non fanno quasi mai.

8. Dopo aver allineato la canna oscillante (telescopio) all'asse, è il momento di lavorare sulla canna fissa. In questo processo, allineerete il reticolo a quello della canna oscillante, in qualsiasi posizione lungo l'oscillazione. Quando si allinea a *un punto qualsiasi* della canna oscillante, si allinea a *tutti i punti* della canna oscillante!

9. Smettete di leggere, avete finito!

14. CONCLUSIONE

Sebbene la differenza tra "collimazione" e "allineamento condizionale" sia un concetto che raramente viene in mente alla maggior parte dei tecnici di riparazione qualificati e che *non viene mai in mente all'utente medio* di un binocolo, ritengo che sia imperativo per questi utenti sapere a cosa vanno incontro quando seguono la miriade di consigli sulla "collimazione" che appaiono in varie pubblicazioni e su Internet.

Ho accettato volentieri l'opportunità di presentare questo articolo, non solo per il mio desiderio di arginare la marea di queste informazioni fuorvianti, ma anche perché alcuni si sono spinti a creare video in cui sostengono che l'allineamento condizionale è un "mito", lasciando che l'utente si affidi al proprio accomodamento spaziale per risolvere gli errori di collimazione lasciati dopo il lavoro di collimazione a occhio del tecnico.

Prevedo un grande cambiamento di mentalità nel mondo dell'ottica di consumo o che i fili di collimazione cesseranno di prosperare? No! Ma spero che questo sia un punto di riferimento per coloro che vogliono strappare linee guida sull'allineamento mal concepite ed errate a coloro che per tanto tempo hanno propagato questa disinformazione.

Infine, ribadisco che per un utente (con un IPD o quasi) l'allineamento condizionato è sempre efficiente e spesso accettabile; ma che chi non capisce le ramificazioni di girare arbitrariamente alcune viti rischia di fare più danni che benefici se lo strumento deve essere usato da più utenti!

