

MINISTERIO DELL' AERONAUTICA

Direzione Generale delle Costruzioni e degli Approvvigionamenti
Divisione Allestimento

ISTRUZIONE

SULL'IMPIEGO DEL TRAGUARDO
IOZZA U. 3 A.

Roma - Ministero dell' Aeronautica
Stabilimento Fotomeccanico - 1938 - XVII

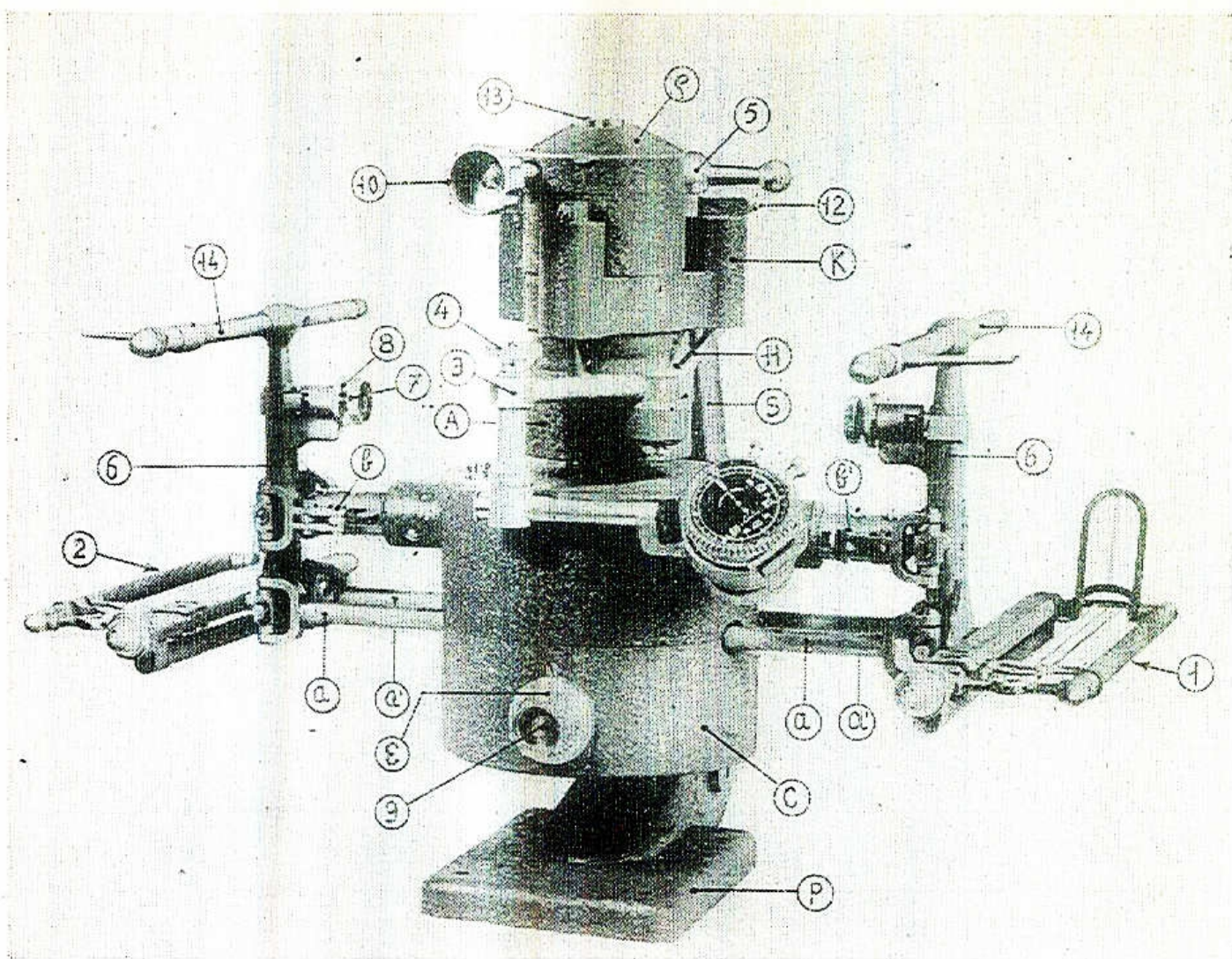
È approvata l'annessa "Istruzione sull'impiego del traguardo Iozza U. 3 A. ...

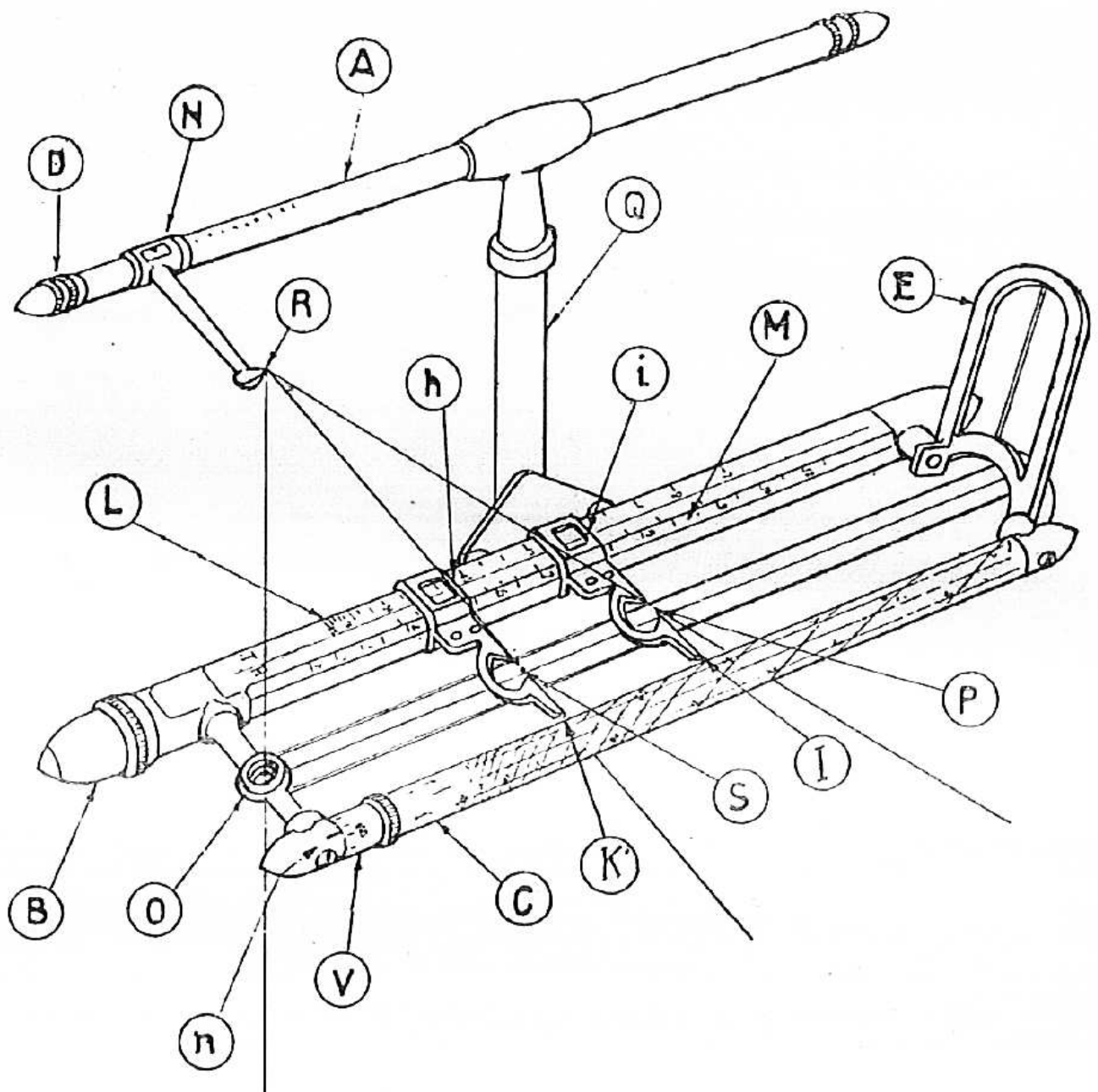
Roma, addi 23 Agosto 1938-XVI.

INDICE

DESCRIZIONE.....	Pag. 1
DESCRIZIONE DEL TRAGUARDO PROPRIAMENTE DETTO.....	“ 4
INSTALLAZIONE E MESSA A PUNTO DEL TRAGUARDO.....	“ 6
PREDISPOSIZIONE AL TIRO DEL TRAGUARDO.....	“ 7
OPERAZIONI DI PUNTAMENTO.....	“ 8
PUNTAMENTO IN DIREZIONE.....	“ 8
METODI PRINCIPALI DI PUNTAMENTO IN GITTATA.....	“ 10

TIRO A TEMPO A MEZZO DEL CROMETRO A RITORNO.....	“ 15
TIRO DIRETTO IN BASE A STIMA DELLA VELOCITÀ RELATIVA FRA AEREO E BERSAGLIO.....	“ 17
METODI DI PUNTAMENTO SECONDARI E PROBLEMI COMPLEMENTARI	18
PUNTAMENTO CONTRO BERSAGLIO FISSO NEL CASO DI LANCIO DI BOMBE LA CUI VELOCITÀ LIMITE SIA MOLTO BASSA.....	“ 19
DETERMINAZIONE APPROSSIMATA DALLA QUOTA DE VOLO.....	“ 20
CORREZIONE ALL'ANGOLO DI RITARDAZIONE.....	“ 21





Descrizione

Il traguardi Iozza U. 3 A. permette il puntamento cosiddetto tripatito, effettuato cioè da tre persona: il pilota, il puntatore in direzione ed il puntatore in gittata. A tal uopo lo strumento porta due traguardi propriamente detti (1) e (2), opportunamente collegati, i cui piano di mira rimangono costantemente paralleli, qualunque sia la posizione che essi vengono ad assumere in dipendenza di operazioni di puntamento compiute sullo stesso strumento. I traguardi propriamente detti sono investiti in due tubi verticali parzialmente aperti (6), i quali costituiscono i relativi alloggiamenti. Questi ultimi, a loro volta, sono sostenuti e collegati al corpo cilindrico "C", superiormente da due bracci trasversali "b" e "b'" opportunamente snodati, ed inferiormente da due aste pure trasversali "a" e "a'" passanti attraverso il cilindro "C" e costituenti lati opposti di un parallelogramma articolato orizzontale. Per fissare i reticoli, già investiti nei rispettivi alloggiamenti, é necessario avvitare i due bottoni (7) e bloccare il tutto a mezzo dei bottoni (8) che funzionano da controdado.

Il corpo cilindrico “C”, con relative aste e reticoli, costituisce la massa pendolare del traguardo; essa viene collegata al braccio supporto “S” a mezzo di uno snodo cardanico e di un sistema di smorzamento pneumatico costituito da tre cilindri “K” fissati rigidamente alla testa del supporto “S” e di tre pistoni di grafite compressa le cui biellette a snodo sferico si attaccano a tre asticoli (11) fissati alla massa pendolare. I cilindri “K” portano in testata le valvole (12) che permettono di regolare lo smorzamento. Il supporto “S” è collegato alla piastra d’attacco “P” a mezzo di una vite tangenziale che ingrana in un settore dentato; il relativo comando si effettua a mezzo della maniglia (5). Tale meccanismo permette di far ruotare il supporto “S” rispetto alla piastra “P” entro un determinato settore.

La piastra d’attacco porta 4 fori per i bulloncini di fissaggio dal traguardo all’apparecchio.

Un anello “A” rigidamente unito al supporto “→” serve da limitatore delle oscillazioni della massa pendolare e sostiene un porta-cronometro (3) comprendente due bracci articolati allungabili ed orientabili che si possono fissare nella posizione più opportuna a mezzo del bottone di pressione (4).

Il cilindro “C” porta la graduatoria “ ϵ ” di ritardazione ed il relativo bottone di comando (9). L’introduzione dell’angolo di ritardazione, in tale graduazione, permette di effettuare automaticamente particolari correzioni sia nel caso di tiro in riva contro bersaglio fisso o mobile sia nel caso di tiro in aria calma contro bersaglio mobile.

Nella testata del supporto “S” si trova la graduazione di deriva “q” ed il relativo bottone di comando (10). Il traguardo ha due livelle a bolla d’aria, una (13) fissata sul supporto “S” al centro della graduazione di deriva e l’altra fissata sul corpo cilindrico “C”.

Per togliere i reticoli dal traguardo basta allentare i bottoni controdado (8) svitare i bottoni di pressione (7) a facendo presa sull’asta (14) tirare verticalmente in alto.

Per togliere il contasecondi a tiorno dal suo alloggiamento è necessario premere sulla corona zigrinata porta indice mobile, fino a che le due orecchiette a cerniera del cronometro vengono a disimpegnarsi dai relativi intagli.

Nell’interno del corpo cilindrico “C” si trovano vari meccanismi, i quali in dipendenza dei valori introdotti nelle due graduazioni “ ϵ ” e “ ρ ”, ed a mezzo delle aste di collegamento e comando “a” e “a’”, fanno ruotare i due piani di mira, intorno a due assi, uno verticale e l’altro orizzontale, di determinate qualità angolari. Inoltre il corpo “C” contiene delle masse di compensazione mobili, le quali, data la compensazione integrale dei reticoli, danno alla massa pendolare un centro di gravità invariabile e quindi un riferimento alla verticale costantemente corretto.

Descrizione del traguardo propriamente detto

Il traguardo propriamente detto (fig. 2) é costituito del reticolo “L”, dall’asta “A” con graduazione di ritardazione “N” e mirino “R” e da un tubo “Q” che unisce le du parti.

Il reicolo comprende:

- a) un tubo ovale sul quale sono segnate le graduazioni “H” e “T” ed una graduazione millesimale “M”. I numeri di quest’ultima indicano centinaia di millesimi della distanza tra il mirino “R” ed il piano del reticolo;
- b) un cilindro “C” che puó ruotare intorno al proprio asse e che porta una graduazione di velocità ed una graduzione di quota. La prima é segnata in km/h alla base del cilindro, la seconda, segnata in ettometri, avvolge tutto il cilindro stesso a mezzo di una serie di spirali. Ciascuna spirale corrisponde ad una determinata quota di volo;
- c) tre punti mira “O”, “S”, “P”, dei quali i due ultimi sono mobili. Il loro spostamento che é sempre simultaneo, si ottiene agendo al bottone “B”. Qualunque si ala posizione che essi vengono ad assumere é sempre soddisfatta la seguente relazione:

$$PS = \frac{1}{2} SO$$

cioé la distanza fra i due punti di mira mobili é sempre metà della distanza fra il secondo mobile “S” ed il punto fisso “O” (centro dell’anello);

- d) tre fili longitudinali paralleli dei quali quello centrale ed il mirino “R” determinano il piano di mira del traguardo;
- e) un elemento di reticolo “E” che facilita il puntamento in direzione specialmente nel tiro contro bersagli mobili. Detto elemento oltre alla posizione di tiro indicata nella fig. 2, puó assumerne un’altra giacente nel piano del reticolo. Le due posizione sono determinate da un sistema a molla.

Il punti di mira “P” ed “S” portano ciascuno due indici, uno costituito da un bordo rettilineo anteriore (“i” e “h”) per effettuare la lettura delle graduazione “H”, “T” ed “M” e l’altro puntiforme (“I” e “K”) per la graduazione di quota del cilindro “C”. La lettura della graduazione “V” si effectua a mezzo dell’indice “n”.

I tre punti di mira “P”, “S” e “Q” determinano col mirino “R” la tre visuali “RP”, “RS”, “RO” che per semplificare l’esposizione seguente, indicheremo rispettivamente con “p”, “→” ed “r”. L’inclinazione di dette posizione e dalla posizione del mirino “R” e dalla posizione dei punti di mira mobili “P” ed “S”, però qualunque sia questa inclinazione é sempre soddisfatta la condizione che lo spazio compreso sul terreno, supposto orizzontale, fra la visuale “p” e la “s” é sempre la metà di quello compreso fra la “s” e la “r”.

Installazione e messa a punto del traguardo

Per installare il traguardo nel posto di puntamento si pone la graduazione di deriva “Q” a zero e si ruota la base “P” fino a che i piani di mira risultino pressoché paralleli all’asse

longitudinale dell'apparecchio. Poi, lasciando pure la coda dell'apparecchio poggiata a terra, si centra, nel senso longitudinale la bolla (13) agendo alla maniglia (5). Si traccia a terra sul pavimento o su terreno orizzontale, in corrispondenza di uno dei due piani di mira, un allineamento parallelo all'asse longitudinale dell'apparecchio; traguardando poi attraverso uno qualunque dei tre piani costituiti dal mirino "R" e dai tre fili longitudinali del reticolo, si fa ruotare la base d'attacco del traguardo sul piano d'appoggio, fino a che l'allineamento a terra e la traccia a terra del piano di traguardo risultino paralleli. In queste condizioni, fissare il traguardo all'apparecchio a mezzo di bulloncini passanti nei foridella base.

Predisposizione al tiro del traguardo

Non appena raggiunta la quota do bombardamento e regolati i motori e la linea di volo per tenere costante la quota, uno dei due puntatori agendo alla maniglia (5) centrerá nel senso longitudinale la bolla (13). Questa operazione ha un duplice scopo. Il primo é quello di dare alla massa pendolare del traguardo un uguale margine di spostamento angolare nei due sensi della direzione longitudinale. Il secondo é quello di permettere al puntatore do controllare la linea de volo tenuta dal pilota durante tutte le operazioni di puntamento.

Operazioni di puntamento

Le operazioni di puntamento possono essere effettuate da uno o due puntatori. In quest'ultimo caso, le operazioni di puntamento in direzione vengono effettuate dal puntatore di sinistra e quella in gittata dl puntatore di destra.

Puntamento in direzione

Nell puntamento in direzione distingueremo i seguenti due casi:

A) puntamento contro bersaglio fermo, con o senza vento di deriva.

Le operazioni da compiere sono le seguenti:

1° - segnare a mezzo del bottone (9) l'angolo di ritardazione dato dalle tavole di tiro della bomba, in funzione della quota di lancio e della velocità all'aria "Va";

2° - Quanto l'aereo si trova diretto, con prua costante, verso il bersaglio e ad una distanza da esso di alcuni Km. (circa 6/9) agire al bottone (10) e fare ruotare il piano di mira fino a vedere il terreno sfilare parallelamente alla traccia a terra del piano stesso. Per ottenere ciò con la necessaria precisione é indispensabile vedere scorrere lungo tutta la traccia, fino alla linea di ritardazione, y punti caratteristici del terreno giacente in essa. Effettuare quindi le piccole correzioni nella prua dell'aereo in modo da ottenere che il piano di mira passi per il centro del bersaglio.

B) puntamento in direzione contro bersaglio mobile.

Ci riferiamo particolarmente a bersagli navali in moto. La direzione di attacco dev'essere pressoché normale alla direzione di moto del bersaglio.

Operazioni da compiere:

1° - dirigere l'aereo, in modo approssimato, sulla verticale di un punto giacente sulla rotta della nave bersaglio e in posizione tale che le distanze da esso al centro della nave e al piede della verticale condotta per l'aereo, siano rispettivamente proporzionali alla velocità nave ed alla velocità effettiva dell'aereo;

2° - agendo al bottone (10) ruotare il piano di mira fino a portare la sua traccia a terra sul centro del bersaglio;

3° - tenendo costante la prua dell'aereo osservare il moto relativo del bersaglio. Se questo tende a spostarsi esternamente al settore determinato dalla traccia del piano di mira e dalla direzione della velocità propria " V_a ", diminuire il valore della graduazione " Q " ed accostare con l'aereo fino a riportare il piano di mira sul centro del bersaglio.

Se il bersaglio con il suo moto relativo tende a spostarsi entro detto settore, aumentare la graduazione " Q " e accostare con l'aereo per portare sempre la detta traccia al centro del bersaglio. Con correzioni successive si deve ottenere che a prua costante dell'aereo corrisponda un moto relativo del bersaglio giacente nel piano di mira.

Metodo principali di puntamento in gittata

I metodi principali di puntamento in gittata che il traguardo permette, sono i seguenti:

- I) tiro diretto, previa misura di un tempo di passaggio (sistema della graduazione "H" o "T");
- II) tiro a tempo a mezzo del cronometro a ritorno;
- III) tiro diretto in base a stima della velocità relativa fra l'aereo e bersaglio.

Tiro diretto previa misura di un tempo di passaggio.-

Questo metodo si deve applicare nel tiro contro bersaglio fisso.

Si possono presentare i seguenti due casi:

1° - bersaglio in pianura (falsoscopo e bersaglio alla stessa quote).

2° - bersaglio in zona montana o collinosa (falsoscopo e bersaglio a quote differenti).

Primo caso:

Le operazioni da compiere sono le seguenti:

- 1° - per mezzo del bottone “D” segnare l’angolo di ritardazione, spostando in avanti il mirino “R” ;
- 2° - agendo al bottone “B” ed effettuando la lettura con l’indice “i”, segnare sulla graduazione “T” la durata di traiettoria data dalle tavole di tiro. In mancanza delle tavole, segnare con l’indice “i” sulla graduazione “H” la quota relativa di volo;
- 3° - dirigere, anche in modo approssimato, la rotta dell’aereo sul bersaglio e, con l’ausilio di un normale contasecondi, determinare il tempo di passaggio di un falsoscopo dalla visuale “p” (RP) alla “r” (RO) (il punto “O” corrisponde al centro dell’anello).
- 4° - il tempo ottenuto si segna sulla graduazione “T” a mezzo dell’indice “i”, la visuale “p” così determinata rappresenta la linea di tiro. Nell’istante in cui si collima al bersaglio con tale visuale si sganciano le bombe.

Secondo caso:

Le operazioni da compiere sono cinque, quelle indicate ai nn. 1, 2, 3 del primo caso e le due seguenti:

- 4° - il tempo ottenuto si segna sulla graduatoria “T” a mezzo dell’indice “i”, poi ruotando il cilindro “C” si fa coincidere la spirale corrispondente alla quota relativa aereo-falsoscopo con l’indice “I”. La graduazione “V” indicherà la velocità effettiva dell’aereo in modo esatto od approssimato, secondo che nell’operazione 2^a si è introdotta la quota “H” o la durata di traiettoria “T”;
- 5° - tenendo fissa la graduazione della velocità trovata, agendo al bottone “B” si fa segnare all’indice “I” la quota relativa aereo-bersaglio; la visuale “p” così determinata rappresenta la linea di tiro.

Quest’ultimo metodo (secondo caso) non è da applicarsi quando si lanciano bombe a velocità limite bassa (bombe di piccolo peso e di forma poco penetrante) e va sostituito col metodo di puntamento a tempo a mezzo del cronometro a ritorno.

Nota sugli indici e le graduazioni.- Per far segnare una data graduazione “H” o “T” agendo al bottone “B” si muovono, come si è già visto, ambedue gli indici “i” ed “h” con i rispettivi punti di mira “P” ed “S”; la lettura della graduazione si può indifferentemente effettuare o con l’indice “i” o con l’indice “h”, bisogna però tener presente che la visuale di collimazione, o di tiro, che così si viene ad avere, è determinata dal punto di mira corrispondente all’indice impiegato ed al mirino “R”. È buona norma però segnare dette graduazioni a mezzo dell’indice “i” ed impiegare quindi sistematicamente la visuale “p”; quando ciò non è possibile (solo per i tempi della graduazione “T” superiori a 50’’) impiegare l’indice “h” e la corrispondente visuale “s”.

Nota sulla determinazione della velocità effettiva.- Per determinare la esatta velocità effettiva di un aereo occorre fare le operazioni 2^a e 3^a del 1° caso (l’opera operazione 1^a non occorre; il mirino “R” può avere una posizione qualsiasi, purché sia sempre la stessa) e la 4^a

del secondo caso, tenendo presente che nella operazione 2^a va sempre introdotta la quota di volo.

La graduazioni di volo “V” del traguardo considera velocità comprese 150 e 350 Km/h, però lo strumento consente la determinazione di velocità effective fino a Km/h 700. Per determinare velocità superiori a questa massima della graduazione “V” si opera nel modo seguente:

- a) effettuare le operazioni 2^a e 3^a del primo caso, tenendo conto di quanto si è detto nella presente nota;
- b) segnare sulla graduazione “T” a mezzo dell’indice “i” il doppio del tempo trovato con l’operazione 3^a, ruotare il cilindro “C” fino a far coincidere la spirale corrispondente alla quota relativa aereo-falsoscopo con l’indice “I”, leggere la velocità sulla graduazione “V”; raddoppiando quest’ultima si ottiene la velocità effective cercata.

Nel caso da noi considerato, ossia per “V” e > 350 Km/h, se dopo l’operazione 3^a si tentasse l’operazione 4^a del secondo caso, si constaterrebbe che ruotando il cilindro “C”, l’elica corrispondente alla quota relativa, non incontrerebbe l’indice “I”; essa infatti resterebbe tutta indietro all’indice stesso e l’operazione non sarebbe conclusiva.

Tiro a tempo a mezzo del cronometro a ritorno

Le operazioni da compiere sono:

1° - si fa segnare l’angolo di ritardazione sia sul traguardo propriamente detto, sia sulla graduazione “E” del supporto;

2° - si ruota il cilindro “C” fino a segnare sulla graduazione “V” una velocità che sia sicuramente superiore a quella relativa dell’aereo rispetto al bersaglio. Agendo al bottone (B) si fa coincidere l’indice “K” con la curva indicante la quota di volo. In seguito a questa operazione le visuali “p” ed “s” vengono ad assumere una posizione determinata;

3° - porre l’indice mobile del contasecondi a ritorno in corrispondenza della metà del tempo di caduta della bomba, tempo da leggere nelle apposite tavole di tiro. In mancanza delle tavole porre l’indice in corrispondenza della quota di volo;

4° - nell’istante in cui la visuale “p” passa per il bersaglio mettere in moto la lancetta del contasecondi, successivamente e nell’istante in cui la visuale “s” passa per il bersaglio premere di nuovo il bottone di comando del contasecondi, e quando la lancetta tornando indietro incontra l’indice, si sganciano le bombe.

NOTA- Se l’aereo ha una velocità relativa superiore ai Km. 350 (limite superior della graduazione “V” del cilindro “C”), l’operazione seconda di puntamento viene sostituita dalla seguente:

---- si ruota il cilindro “C” fino a far segnare una velocità sicuramente superiore alla metà di quella relativa dell’aereo rispetto al bersaglio. Agendo poi al bottone “B” si fa coincidere l’indice “K” con la curva indicante la quota di volo.

Si legge la graduazione “M” a mezzo dell’indice “h” ed agendo al bottone “B” si sposta in avanti il punto di mira “S” fino a segnare sulla graduazione “M” un valore doppio di quello letto prima.

Tiro diretto in base a stima della velocità relativa fra aereo e bersaglio

Le operazioni da compiere sono:

1° - si segna l’angolo di ritardazione sulle relative graduazioni;

2° - si ruota il cilindro “C” in modo da far segnare alla graduazione “V” il valore stimato della velocità relativa;

3° - a mezzo del bottone “B” si sposta l’indice “I” fino a farlo coincidere con la spirale della quota di volo. La visuale “p” così determinata rappresenta la linea di tiro.

Questo metodo é vantaggioso nei tiri contro bersagli fissi o mobili, quando la quota di bombardamento é inferiore a m. 500. Come é ovvio, i risultati di tiro sono tanto piú precisi quanto piú il valore stimato della velocità relativa é prossimo al valore reale.

Metodi di puntamento secondari e problemi complementari

Tiro contro bersaglio mobile con l’ausilio del contrasecondi normale.- É possibile effettuare il tiro contro bersaglio mobile con l’ausilio del contrasecondi normale, solo quando la velocità relativa aereo-bersaglio é inferiore ai Km. 250.

In questo caso le operazioni da compiere per il puntamento in gittata sono le seguenti:

1° - si segna l’angolo di ritardazione sia sul traguardo propriamente detto che sulla piastra supporto;

2° - si segna a mezzo dell’indice “h” la quota relativa di volo sulla graduazione “H”;

3° - nell’istante in cui si collima al bersaglio con la visuale “p” si mette in moto il contasecondi e lo si ferma nell’istante in cui si collima al bersaglio stesso con la visuale “s”;

4° - si effettua rapidamente la lettura del tempo trovato e lo si introduce raddoppiando nella graduazione “T” a mezzo dell’indice “h”. La visuale “s” così determinata rappresenta la linea di tiro.

Data l'ipotesi fatta (velocità relativa inferiore ai Km. 250) il punto di mira "S", a causa della operazione 4^a, si sposta sempre indietro; è indispensabile quindi che l'operazione stessa venga effettuata molto rapidamente in modo che il punto di mira "S", per assumere la nuova posizione, preceda nel moto relativo il bersaglio.

Puntamento contro bersaglio fisso nel caso di lancio di bombe la cui velocità limite sia molto bassa

Le bombe a velocità limite molto bassa danno luogo a forti angoli di ritardazione e a durate di traiettoria elevate. Tali angoli hanno talvolta un valore così grande da superare il limite massimo di 200° consentito dall'apposita graduazione del traguardo. In questo caso, per effettuare il tiro contro bersaglio fisso, è necessario attaccare il bersaglio stesso nel letto del vento ed operare nel modo seguente:

- 1° - si segnano a mezzo del bottone "D" solo le decine e la unità dell'angolo di ritardazione (se "E" è uguale a 535° si segnano solo 35°);
- 2° - a mezzo del bottone "B" e dell'indice "i", si segna sulla graduazione "T" la durata di traiettoria data dalle tavole di tiro;
- 3° - collimando successivamente ad un falso-scopo si determina il tempo fra l'istante della prima collimazione, effettuata con la visuale "p" e l'istante della seconda collimazione effettuata con la "r". Il tempo trovato si introduce ancora nella graduazione "T";
- 4° - a mezzo della graduazione "M", si sposta indietro il punto di mira così determinato di 500° (caso considerato al n. 1); la linea di mira, che esso determina col mirino "R", rappresenta la linea di tiro.

Determinazione approssimata della quota di volo

Per determinare la quota di sorvolo di una zona della quale non si possiede la carta topografica, il metodo più indicato sarebbe quello di lanciare una bombetta a traiettoria conosciuta e determinare il tempo di caduta. A mezzo di questo tempo e delle tavole di tiro della bombetta se potrebbe facilmente e con molta approssimazione risalire alla quota. Ma non sempre si ha la possibilità di applicare tale metodo e allora come mezzo sussidiario può servire il seguente che è basato sull'ipotesi della conoscenza della velocità effettiva dell'aereo;

- 1° - si segna a mezzo dell'indice "I" nella graduatoria "M", il valore 10. La graduazione di ritardazione (mirino "R") può assumere qualsiasi valore;
- 2° - collimando successivamente ad un falso-scopo si determina il tempo fra la prima collimazione, effettuata con la visuale "p", e la seconda effettuata con la "r";
- 3° - moltiplicando il tempo trovato per la velocità effettiva dell'aereo, espressa in m'', si trova la quota di volo relativa alla zona sorvolata.

Correzione all'angolo di ritardazione

In tutti i casi di tiro, in cui il piano di mira forma un certo angolo con la direzione della velocità propria, per l'esatto puntamento in gittata, sarebbe necessario, come dimostra la teoria, d'introdurre solo nella graduazione del traguardo propriamente detto, invece dell'angolo "E" di ritardazione dato dalle tavole, il valore:

$$\varepsilon \cos Q$$

Tale correzione quasi sempre è trascurabile e quindi non si effettua, ma nei casi speciali in cui sia "E" che "Q" assumano valori alti, tenendo presente che:

$$\cos 10^\circ = 0,98 \quad \text{e} \quad \cos 20^\circ = 0,93$$

la riduzione percentuale da apportare ad "E", si ottiene ricordando che essa è del 2% per $Q = 10^\circ$ e del 7% per $Q = 20^\circ$.

Date le alte velocità dei moderni apparecchi da bombardamento, difficilmente l'angolo "Q", della velocità relativa supererà i 20° .