

# II "NORDEN", Congegno di puntamento

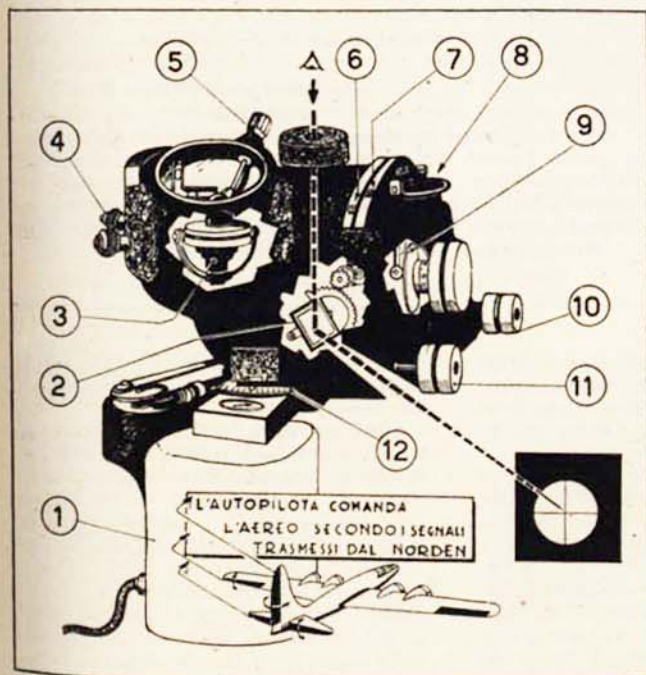
di R. Tosi

Solamente dopo che gli americani ebbero la certezza che il loro congegno di mira per il bombardamento in quota era caduto in mano al nemico, furono rese note le caratteristiche e le possibilità del famoso congegno di puntamento Norden. Il segreto su questo congegno era stato spinto a tal punto che al principio della guerra, fu addirittura organizzata una spedizione di recupero per ripescare un aereo dal fondo del mare esclusivamente per distruggere il congegno su di esso montato.

Ora che ne conosciamo i pregi veramente straordinari, possiamo comprendere le eccezionali cure, degne veramente di una così detta « arma segreta », poste per mantenere il più assoluto riserbo su tale congegno.

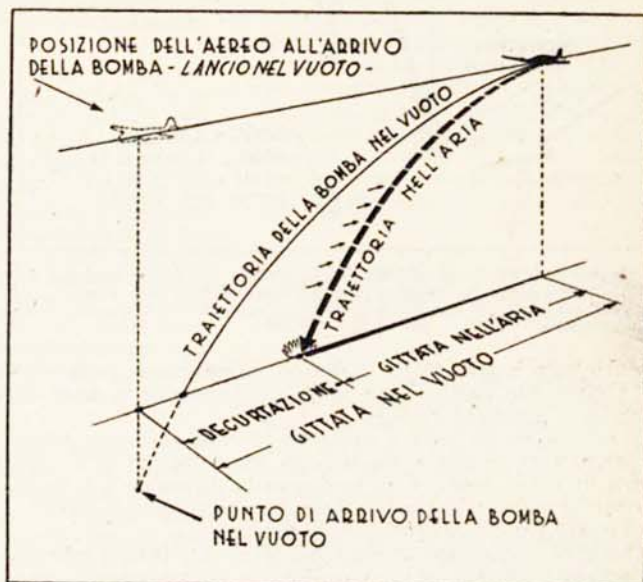
Il Norden deriva uno dei suoi principali pregi, dall'essere completamente automatico. Esso può essere infatti paragonato ad una vera e propria centrale di tiro dalla quale, una volta introdotti alcuni dati e conservato il puntamento sul bersaglio prescelto, si ottengono i dati necessari ad effettuare il bombardamento e cioè: « dove » e « quando » sganciare la bomba affinché durante la sua traiettoria essa incontri il bersaglio.

Vediamo ora di descriverne sia pure sommariamente il funzionamento: Il Norden crea una illusione che poi sfrutta per risolvere i due problemi che conducono alla determinazione dei due dati già detti: il punto e l'istante preciso in cui abbandonare la bomba.



1) Pilota automatico. - 2) Specchio rotante la cui rotazione sincronizzata consente di mantenere una linea di mira costante. - 3) Giroscopio. - 4) Bottoni per la correzione del giroscopio quando per una brusca manovra dell'aereo esso inizi un movimento di precessione. - 5) Bottone di innesto e disinnesto del giroscopio. La coppia di giroscopi è tenuta disinnestata fino al momento che precede il bombardamento; una volta messi in funzione viene inserito il congegno direzionale che manterrà l'aereo sulla giusta rotta. - 6) Cursore che si sposta lentamente indicando l'avanzamento dell'aereo lungo la rotta sul bersaglio. - 7) Indice che segna il punto futuro in cui le bombe dovranno essere sganciate. Quando il cursore 6 incontra l'indice 7 le bombe vengono automaticamente abbandonate. - 8) Settore per l'introduzione dei dati balistici ricavati da apposite tavole. - 9) Meccanismo con il quale viene imposta a tutto l'insieme la velocità di funzionamento. Il rullino che appoggia sul piatto può variare la sua distanza dal centro del piatto stesso che è in rotazione: la velocità del rullino è funzione della sua distanza dal centro. - 10) Bottone per il puntamento in gittata (filo orizzontale del reticolo); il bottone interno serve per piccole correzioni residue. - 11) Bottone per il puntamento in direzione (filo verticale); il bottone interno serve per le correzioni residue. - 12) Settore sul quale si introducono i dati relativi alla correzione di deriva.

L'illusione consiste nel fatto che osservando il bersaglio dall'aereo attraverso il canocchiale, si ha l'impressione che questo anziché muoversi incontro all'aereo, sia fermo. Questa illusione della reciproca immutata posizione fra l'aereo ed il bersaglio è conseguenza del continuo puntamento sul bersaglio stesso ottenuto automaticamente. È



Durante il suo tragitto la bomba subisce una resistenza da parte dell'aria che modifica la forma parabolica della sua traiettoria producendo due effetti principali: quello di diminuire la gittata e quello di aumentare la durata della traiettoria. Se la bomba cadesse nel vuoto, l'aereo si troverebbe esattamente sulla verticale del punto di arrivo della bomba a terra.

attraverso questa sincronia che l'insieme dei congegni incorporati nel Norden, determina i due dati essenziali al tiro: quello della rotta e quello della distanza.

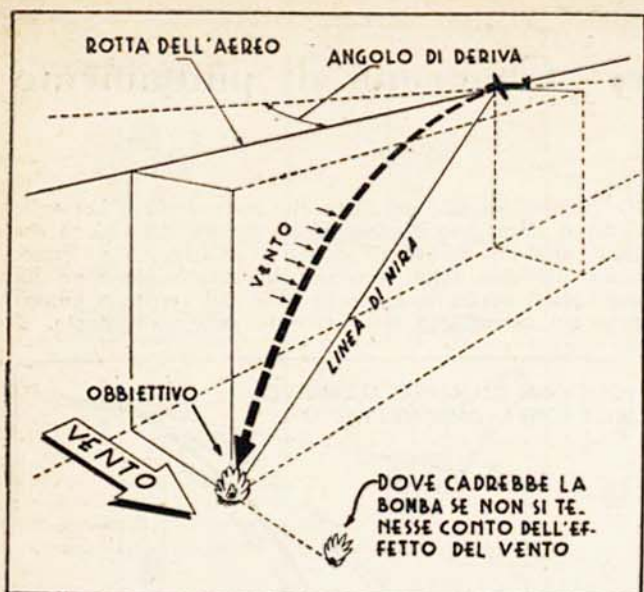
Vi potrete rendere chiaramente conto dell'importanza che ha una linea di mira costante se vorrete costruirvi un rudimentale quanto dimostrativo congegno di puntamento.

Prendete una riga da disegno, un tubo di carta di due o tre centimetri di diametro ed una sedia. Fissate un'estremità del tubo al centro della riga con un fermaglio venendo così a formare un T; sedetevi sulla sedia e, scelto un bersaglio sul pavimento a qualche metro di distanza da voi, immaginate che la sedia sia il vostro aereo.

Impugnate la riga alle estremità con ambedue le mani e, tenendola all'altezza del viso, osservate il bersaglio attraverso il tubo. Avvicinate ora la sedia al bersaglio; per mantenere il puntamento sarete costretti a ruotare la riga in modo tale da abbassare l'estremità anteriore del tubo. Supponete poi che un forte vento spiri da destra; è chiaro che per contrastare l'effetto di deriva del vento che tenderebbe a spostare la rotta diretta sul bersaglio, dovrete ruotare la sedia (cioè l'aereo) verso destra.

Così, per continuare a puntare attraverso il tubo, supposto che la sedia sia stata ancora spinta in avanti, dovrete apportare due correnti e cioè spostare l'estremità anteriore del tubo sia verso sinistra che verso il basso; per ottenere queste due correnti simultaneamente dovrete perciò portare in avanti alzandolo il braccio destro, ritraendo ed abbassando invece il sinistro.

Pensiamo un po' a ciò che avete fatto durante queste varie operazioni: avete mantenuta una continua linea di mira fra voi ed il bersaglio mentre l'aereo avvicinandogli si manteneva a una quota costante; e l'avete ottenuto facendo ruotare la riga secondo tre assi: asse trasversale (ruotandola in



L'aereo onde contrastare efficacemente l'effetto di deriva prodotto dal vento «derapa», cioè la direzione del suo moto effettivo non coincide con l'asse della fusoliera; la bomba verrà invece spostata dal vento durante tutto il suo tragitto.

avanti) asse longitudinale (alzando un'estremità della riga ed abbassando l'altra) asse verticale (portando avanti un braccio e ritraendo l'altro).

Il mantenere costante il puntamento vi ha permesso perciò di far percorrere alla sedia la rotta giusta anche se la presenza di vento cercava di spostarne la direzione; e tutto ciò perchè attraverso l'indicazione dei vostri occhi il cervello ha inviato i necessari comandi ai muscoli.

Qualcosa di analogo avviene nel Norden; infatti agendo su appositi bottoni, si può modificare il puntamento fino a che il reticolo del canocchiale ed il bersaglio non si mantengono fissi uno sull'altro come se il puntamento avvenisse dalla cima di una torre anzichè da un aereo in volo.

I risultanti movimenti imposti ai vari organi del congegno da questo puntamento sincronizzato fra il moto dell'aereo e quello apparente del bersaglio, vengono opportunamente

elaborati e trasmessi attraverso segnali elettrici, al pilota automatico e da qui ai comandi, in modo da impartire all'aereo quelle che dovranno essere le varie correzioni da apportare al suo volo affinché questo sincronismo nel puntamento venga conservato per tutto il tempo necessario ad effettuare il bombardamento.

All'aereo perciò durante questo periodo viene imposto dallo stesso congegno di puntamento ed automaticamente, la rotta precisa che esso dovrà seguire affinché tenendo conto dei vari fattori che entrano in giuoco (velocità e quota dell'aereo, tipo di bomba impiegata, densità dell'aria, direzione ed intensità del vento) all'istante dello sgancio esso si trovi nel punto esatto dello spazio per poter far giungere le bombe sul bersaglio.

Ed ora vediamo come praticamente opera il puntatore per l'impiego del Norden.

Prima ancora di giungere sulla zona da bombardare, di solito 5-6 minuti, la tecnica americana per il bombardamento prevede un controllo del congegno di puntamento. L'autopilota ed il congegno di mira vengono messi in funzione: il puntatore con adatto strumento misura la velocità e la direzione del vento dai quali dati il calcolatore incorporato nel Norden ricaverà l'angolo di deriva per ogni rotta; da apposite tavole di tiro poi ricava ed impone sui vari organi i dati balistici relativi al tipo di bomba impiegata.

La formazione intanto punta sulla zona da colpire: i portelloni delle bombe vengono aperti mentre il puntatore porta la varie leve ed interruttori nella loro posizione di funzionamento.

Non appena il bersaglio è visto sotto un angolo di circa,  $70^\circ$ , il puntatore inserisce il comando automatico del canocchiale ed agendo nell'apposito bottone porta il filo verticale sul bersaglio: indi innesta il congegno direzionale stabilizzando così la rotta dell'aereo. Agendo poi all'altro bottone porta anche il filo orizzontale (gittata) sul bersaglio.

Il puntatore sblocca ora i due giroscopi e ne controlla il funzionamento attraverso una livella. Se vi è qualche piccolo movimento apparente del terreno lo elimina agendo alle demoltipliche di cui sono forniti i due bottoni.

Tolto così ogni spostamento residuo il Norden è sincronizzato e attraverso i comandi che esso invia all'autopilota esso guida l'aereo sulla giusta rotta; le bombe vengono abbandonate con un comando elettrico trasmesso dal congegno di mira stesso e nell'istante da esso predeterminato.

Dopo lo sgancio l'aereo torna sotto il controllo del pilota ed il Norden cessa il suo funzionamento.