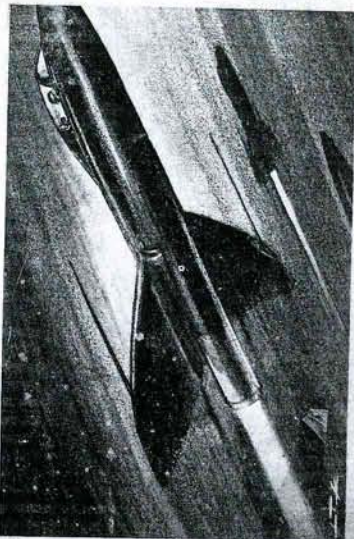


ALBERTO FENOGLIO

L'AVIAZIONE NUOVA

GLI APPARECCHI A RAZZO, A TURBOREATTORE,
AD AUTOREATTORE, BOMBE E SILURI VOLANTI,
GLI APPARECCHI A VELOCITÀ SUPERSONORE,
L'ALA VOLANTE, ecc. - NUOVE RIVELAZIONI
SULLE TELEARMATE SEGRETE DELLA GERMANIA

125 figure - 1/2 tarole



G. LAVAGNOLI
Editore - Torino

GIORNE
STICA

53

ENTRALE

SOLE

V2 / 53 x 355-354

ALBERTO FENOGLIO

STATO MAGGIORE AERONAUTICA
UFFICIO STORICO

L'AVIAZIONE NUOVA

GLI APPARECCHI A RAZZO, A TUR-
BOREATTORE, AD AUTOREATTORE
BOMBE E SILURI VOLANTI - GLI
APPARECCHI A VELOCITÀ SUPER-
SONORE - L'ALA VOLANTE, ECC.

NUOVE RIVELAZIONI SULLE TELEARMI SEGRETE
DELLA GERMANIA

125 figure e 42 tavole
disegnate dall'Autore

REG. DIR. GEN. AERONAUTICA
N. COLLEZIONE 53
N. INVESTIMENTO



STATO MAGGIORE AERONAUTICA
BIBLIOTECA CENTRALE
N. COLLOCAZIONE B.00245
N. INVENTARIO 6705

G. LAVAGNOLO - Editore
Corso Vitt. Eman., 123 - Torino

PREFAZIONE

L'aviazione è ad una svolta del suo cammino. Da anni i perfezionamenti riguardavano soltanto più questioni di dettaglio: un piccolo aumento di velocità, un maggior comfort a bordo, un piccolo aumento dell'autonomia o della quota di tangenza, ecc.

Struttura, motori ed accessori, tutto sembrava ormai cristallizzato nella sua forma definitiva ed i progettisti vivevano di ordinaria amministrazione.

Venne la guerra con le sue rovine, ma anche con i progressi — ahimè soltanto tecnici! — che sogliono accompagnare queste catastrofi. Già da qualche anno si sapeva che alcuni studiosi lavoravano attorno ai nuovi mezzi di propulsione, ma tutti pensavano che l'avvento di questi fosse ancora lontano, forse qualche decina di anni.

Invece le telarmis tedesche — di cui le più note sono le bombe volanti V_1 e V_2 — e gli apparecchi tedeschi e inglesi a reazione fecero la loro comparsa ancora prima della fine del conflitto.

Così il mondo apprese in pochi giorni che tutti i problemi dell'aviazione veloce erano stati risolti: bombe volanti, siluri radioguidati, apparecchi a razzo, a turbina, ad ala volante, stratosferici, a velocità supersonica, ecc. sino ai curiosi apparecchi parassiti ed agli incredibili razzi transcontinentali, tutto era ormai a punto. Dalle riviste aeronautiche è ormai facile seguire i continui progressi.

Meno facile è aver notizie su quanto era stato fatto in Germania. Dopo qualche accenno — quasi sempre inesatto — sulle V_1 , V_2 — un velo di silenzio è sceso su queste realizzazioni che si sapevano numerose ed importanti.

Gli Alleati furono letteralmente sbalorditi dal numero e dalla potenza delle armi segrete rinvenute in Germania. La maggior parte delle officine, degli archivi e degli apparecchi furono dinamitati dai tedeschi prima della resa, tuttavia gli Alleati riuscirono ancora a metter le mani su ben 350 tonnellate di documenti, relazioni e disegni sospetti negli archivi delle fabbriche.

Non è un mistero per nessuno che i tecnici addetti a questi studi furono prelevati oppure invitati a collaborare con i vincitori. Con i mezzi messi a loro disposizione i risultati ottenuti devono essere oggi cospicui, ma evidentemente sono tenuti segreti.

Appassionato a questi studi e pilota ormai invalido, mi sono dedicato con molta pazienza a raccogliere il materiale qui presentato. Interrogando reduci di guerra, operai e tecnici che avevano lavorato nelle officine

Proprietà letteraria riservata

tedesche, piloti, ufficiali della Luftwaffe, uomini di laboratorio, esaminando Evisse del ramo, ecc. ho potuto mettere assieme questa documentazione, in gran parte inedita, che confido possa essere di qualche utilità, anche per gli aeromodellisti.

Starà bene avvertire che i dati raccolti, non sempre di dominio pubblico e sovente riservatissimi, vanno ovviamente accolti con cautela.

Il Lettore noterà che non sono scesi a dettagli che potrebbero solo interessare qualche tecnico, ma ho cercato di tenere un'esposizione sparsa ed accessibile a tutti. Noterà pure che ho trascurato di occuparmi della descrizione dell'armamento, sia perchè questo si può ritenere ormai superato e sia perchè ci auguriamo per un pezzo di non sentir più parlare né di armi né di armati.

A. F.

I NUOVI MEZZI DI PROPULSIONE

La stampa riporta quotidianamente le notizie dei successi degli apparecchi senza elica i quali demoliscono uno dopo l'altro tutti i record dell'aviazione a motore classico. Tuttavia la precisione delle notizie fornite dai giornalisti non è sempre quella che sarebbe desiderabile e perciò il pubblico che vuol vedersi chiaro rimane disorientato e confuso.

Questo non è un trattato di aeronautica, ma un modesto contributo alla conoscenza della nuova tecnica, perciò ci accontenteremo di dare una spiegazione sommaria ma sufficientemente esatta per coloro che vogliono orientarsi.

La differenza sostanziale fra la comune propulsione ad elica e quella a reazione è che il motore a pistoni, per dare al velivolo la spinta necessaria, ha bisogno di un'elica che si avventa nell'aria e trascina l'apparecchio.

Il propulsore a reazione genera invece la spinta per mezzo di un flusso di gas caldissimi i quali vengono espulsi all'indietro e generano per reazione una forza di rinculo che spinge avanti l'apparecchio.

Questi nuovi motori o propulsori non sono tutti uguali e, pur essendo basati sullo stesso principio, si differenziano enormemente nella struttura e nel funzionamento.

Essi sono: il razzo, il pulsoreattore, il barboreattore e l'autoreattore.

Il razzo. — Il razzo pirotecnico che diverte i buoni villici nelle sagge dei paesi è formato da un cartoccio di polvere pirica che sale sibilando verso il cielo sino a che la carica non è bruciata tutta. Esso ci offre un'idea abbastanza famigliare di questo tipo di propulsione.

Il razzo non ha legami di nessun genere con l'atmosfera e rappresenta il mezzo tipico per la navigazione a grandissima altezza, nell'aria rarefatta o nel vuoto degli spazi interplanetari.

Il razzo più semplice è quello a polvere pirica che in pochi secondi libera la grande energia prodotta dalla violenta decomposizione delle sue molecole e non richiede l'apporto di nessun carburante sussidiario (1). Poichè il razzo consuma solo quello che porta con sé (senza chiedere alcun contributo all'ossigeno dell'aria) ne risulta un consumo piazzoso.

Un razzo a polvere nera ha generalmente la forma affusolata, contiene nell'interno un serbatoio per la polvere ed un camera di combustione ove

(1) Affinchè un combustibile possa sviluppare la sua quantità di calore è necessario che esso si combini, ovvero reagisca, con un comburente che in generale è l'ossigeno dell'aria.

questa è bruciata con una certa continuità, generando dei gas che si sfogano attraverso ad un ugello sagomato internamente in modo da provocare la massima spinta di avanzamento (fig. 1).

Più perfezionati sono i razzi a combustibile liquido, i quali, oltre che i serbatoi, devono portare le pompe ed altri accessori per dosare ed alimentare la combustione che avviene nella camera centrale. Un razzo di questo genere è stato il famoso V2, il capostipite delle moderne telearmi.

Il propulsore. — Fu impiegato dai tedeschi come propulsore per le bombe volanti V1. Si compone di un tubo metallico munito anteriormente

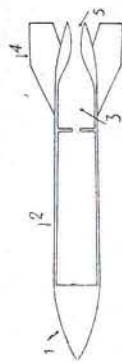


Fig. 1. — Il razzo a polvere nera: 1 ogiva, 2 serbatoio polvere pirica, 3 camera di combustione, 4 alette stabilizzatrici, 5 ugello di scarico.

di valvole semplici in lamierino d'acciaio. L'accensione e la combustione avvengono nello spazio situato dietro queste valvole, che si trovano in posizione chiusa. Abbiamo allora il getto del combustibile, l'accensione la cacciata dei gas e la relativa spinta motrice. Dopo di che le valvole si aprono automaticamente, entra nuova aria per effetto della pressione dinamica, ed il ciclo si ripete. Abbiamo quindi una serie di pulsazioni che imprimono al mezzo una marcia galoppante sufficientemente regolare.

Il turboreattore. — Immaginiamo un fuso aperto ai due estremi e munito di un asse longitudinale portante davanti una ruota a ventole

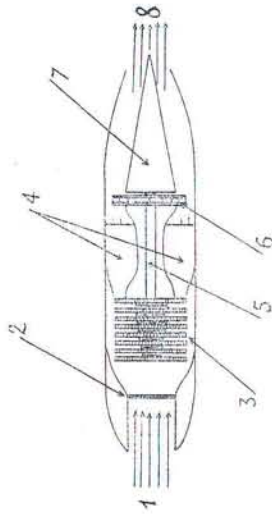


Fig. 2. — Sezione di un turboreattore: 1 presa d'aria, 2 rete metallica, 3 compressore, 4 camera di combustione, 5 albero che unisce la turbina al compressore, 6, turbina, 7 convogliatore del flusso, 8 scarico.

(compressore) ed al centro una ruota a palette (turbina a gas). Se l'apparecchio è in volo, l'aria s'ingolfia nel foro anteriore del fuso, penetra nella camera di combustione e vi è compressa dalle ventole del compressore. Il combustibile viene allora iniettato nell'aria compressa da una serie di spruzzatori, la miscela brucia in questa camera di combustione ed i gas, caldissimi e dilatati, si sfogano posteriormente con un rumore assordante, spingendo avanti l'apparecchio.

Una parte di questi gas urta contro la corona di palette della turbina e la mette in rotazione. La potenza fornita dalla turbina a gas viene impiegata per far girare la ventola del compressore ed abbiamo così un funzionamento a ciclo continuo.

La fig. 2 rappresenta schematicamente un turboreattore in modo da poterne seguire agevolmente il funzionamento.

Abbiamo in 1 l'ingresso dell'aria, in 2 una fitta rete metallica destinata ad impedire l'ingresso di corpi estranei, in 3 la ruota a ventole o compressore che preme l'aria nella camera di combustione 4 ove questa si mescola al carburante.

In 5 abbiamo una ruota a palette o turbina la quale assorbe una parte dell'energia prodotta e con questa fa girare il compressore. La turbina spinge l'aria dilatata nell'ugello di scarico 6 dal quale esce il flusso ad alta velocità, generando la spinta per reazione. Evidentemente questa spinta si esprimerà sempre in Kg. e non in HP come nei motori a scoppio. Questi apparecchi sono costruiti con un'infinità di varianti: col compressore assiale e centrifugo, con compressore ad uno o più stadi, con una sola camera di combustione sino alle 16 camere del Goblin inglese.

Lo sviluppo di questo genere di apparecchi è strettamente legato ai progressi della metallurgia: solo da pochi anni è stato possibile ottenere dell'acciaio elastico capace di lavorare in condizioni così difficili di sforzo e di temperatura.

Il turbo-elica. — Nell'apparecchio precedente si nota che la potenza sviluppata dalla girante della turbina a gas è in realtà molto notevole. Dopo di aver servito per azionare il compressore rimane ancora un largo margine di potenza esuberante. Si è allora pensato di godere quest'energia, accoppiando la turbina con un'elica. Ne sono derivati i tipi detti turbo-elica, costruiti anch'essi con molte varianti.

L'autoreattore. — I propulsori che funzionano bruciando il combustibile nell'aria spontaneamente compressa per effetto della velocità sono chiamati autoreattori o tubi termodinamici o "getti".

L'autoreattore è di costruzione semplicissima, leggera e costa poco (fig. 3). Consta in un tubo con le estremità leggermente sgonfiate. L'aria entra dalla parte anteriore chiamata diffusore e viene compressa dinamicamente per il solo effetto della velocità di avanzamento. Nell'interno del condotto si mescola con il combustibile che sprizza da alcuni iniettori posti su una griglia paraflamma e l'accensione viene data da una comune candela. La combustione avviene in questa camera con scarico attraverso il condotto posteriore e spinta in avanti.

Salvo la pompa del combustibile non vi è altro meccanismo: quindi niente organi meccanici e massima semplicità. Il reattore ha il suo punto debole nel fatto che — da fermo — la sua potenza è zero. Esso non può funzionare che a partire da una data velocità e quindi gli occorre una spinta iniziale (che generalmente è fornita dai razzi).

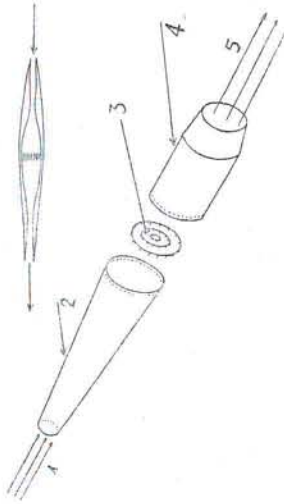


Fig. 3. — Autoreattore (Lozin): 1 entrata d'aria, 2 diffusore, 3 griglia con iniettori di carburante, 4 involucro con camera di combustione, 5 scarico.

L'autoreattore sviluppa altissime velocità ed è particolarmente indicato per apparecchi supersonici radioguidati. Esso è tuttavia legato all'atmosfera perché ha bisogno di assorbire l'aria esterna. Non può quindi sollevarsi negli alti spazi ove l'aria è molto rarefatta.

GLI STUDI TEDESCHI SULLA PROPULSIONE A RAZZO ED A REAZIONE

Sin dai primordi dell'aviazione si era pensato all'impiego dei razzi per aiutare il decollo (1) ma le prime esperienze serie rimontano all'altro dopo guerra con i voli effettuati alla Wasserkuppe dagli ingegneri Opel, Valier, Stamer ed altri. Il problema della propulsione a razzo apparso-nava agli studiosi tedeschi che, a quell'epoca, condussero numerose esperienze in Razzo-dromi appositamente attrezzati (Eisfeld, Osnabruck, Berlino, ecc.).

I razzi impiegati per imprimere l'impulso ai velivoli erano caricati con esplosivo solido (polvere pirica o polvere nera) ottenendo una spinta violentissima. Molte ricerche furono fatte per attuare il potere deflagrante dell'esplosivo, ma con scarsi risultati. L'urto era così disastroso da pregiudicare il breve volo di quei fragili apparecchi, per lo più alianti a struttura rinforzata. Furono provati razzi delle diverse specialità: postali, statoriferi, di salvataggio, ecc. con incidenti e disgrazie. Agli Ing. Valier, Opel, Oberth, si aggiunsero poi Tilling, Tüker, il dott. Heyland e tanti altri che più tardi pagarono con la vita il loro contributo alla scienza.

Verso il 1932-33 un gruppo di scienziati si propose di costruire un grande razzo stratosferico a lunga gittata. Il Reich si interessò di queste ricerche e mise a disposizione un fondo di 300 milioni di marchi per la creazione di un centro di studi ed esperienze. Questo sorse nell'isola di Primmunde lungo la costa del Baltico a circa 100 km. a Nord-Ovest di Stettino, località tranquilla e lontana da sguardi indiscreti.

Il prof. Von Braun e collaboratori studiarono tutta una serie di razzi di dimensioni crescenti denominati e numerati A₁ sino all'A₁₀.

Il primo razzo A₁ pesava 610 Kg. raggiungendo l'altezza max. di 2 Km. Gli esperimenti si arrenarono sempre a causa del basso rendimento e dei disastrosi effetti della polvere nera.

I chimici dello stabilimento I. G. Farben Ind. studiarono allora una miscela liquida di facile composizione ed alto potere calorifico a base di metanolo, acido azotico e acqua ossigenata che fu provata sull'A₂. Non si ottenne il risultato sperato perché la durata del getto era appena di una trentina di secondi, con un'accelerazione di 1 g. sec. (2).

(1) Il problema, divenuto essenziale sulle portaerei ove la pista di lancio è fortamente breve, è attualmente assolto a perfezione.

(2) g = accelerazione della massa per la gravità; 1 g = accelerazione di una volta; 2 g = accelerazione di due volte, ecc.

A migliori risultati condussero le ricerche sul combustibile del professor Walter Hellmuth che compiva interessanti prove a Altimisville con un apparecchio D. V. L. (Deutsche Versuchsanstalt für Luftfahrt) del centro ricerche aeronautiche, alla presenza del gen. Udet. La propulsione era assicurata da acqua ossigenata concentrata all'85%.

Fu poi provato il razzo A₃ (tonn. 3,5, lungh. m. 7,60) che poteva raggiungere i 12 km. d'altezza con una gittata di 17 km. Il propulsore a razzo assicurava una spinta di 6,3 tonn. per la durata di 45 sec. e con un'accelerazione di 1 g. sec.

Scioppiata la seconda guerra mondiale gli studi e le esperienze subirono un rallentamento perchè la Germania pensava di poter vincere con le normali armi da combattimento. Ma quando essa si trovò sola nella lotta, quando finì la serie delle sue incredibili vittorie ed incominciò a farsi sentire la strapotenza Alleata, allora i dirigenti nazisti pensarono ad una rivoluzione totale dei mezzi di guerra con nuove armi potenti ed originali. Le truppe sui vari fronti non dovevano fare altro che restare e ritirarsi lentamente, cercando di logorare l'avversario e guadagnare tempo, più tempo possibile. Quella del tempo era diventata un'ossessione per tutto il popolo tedesco, e specialmente per i capi nazisti che sentivano lentamente ma inesorabilmente stringersi la morsa alleata.

Il piano dei dirigenti tedeschi fu studiato minuziosamente ed organizzato in modo perfetto. Si trattava di impostare rapidamente la lavorazione in gran serie dei nuovi ritrovati in modo da raggiungere una produzione in massa capace di capovolgere la precaria situazione militare.

Le officine tedesche dovettero essere radicalmente trasformate negli impianti e le maestranze ed i tecnici furono addestrati alle nuove costruzioni. Una conversione di questo genere, già difficile da attuarsi in tempo di pace, era un'impresa sovrumana in un periodo critico come quello attraversato dalla Germania negli ultimi mesi di lotta.

Intere officine furono rapidamente trasportate in caverna sotterranee, e nelle gallerie delle antiche miniere. Fabbriche nuove furono abilmente celate nelle foreste, altre — protette da enormi corazzature di cemento — furono mimetizzate a perfezione in modo da garantire la sicurezza agli operai durante le incursioni aeree.

I raid alleati si moltiplicavano. Di giorno le potenti formazioni americane di « Boeing » e di « Liberator » sconvolgevano le comunicazioni e scardinavano il potenziale bellico, mentre i « Thunderbolt » ed i « Lightning » di scorta, impegnavano la caccia nemica. Quantunque i « Messerschmitt » ed i « Focke Wulf » accorressero numerosi a contrastare l'avversario, non riuscivano più a competere con i veloci caccia americani. Così l'arma aerea tedesca subiva perdite massicce in apparecchi, difficili da rimpiazzare dato il delicato momento della trasformazione di tutte le industrie. Di notte migliaia di quadrimotori inglesi Lancaster, Halifax e Stirling scaricavano regolarmente centinaia di tonnellate di alto esplosivo, distruggendo officine e città e costringendo la popolazione ad una vita impossibile. La contraerea e la caccia notturna erano addirittura travolte e quasi inoperanti.

Fu allora che i dirigenti della Luftwaffe, per tentare di arginare le

incursioni, diedero l'ordine di costruire alcuni nuovi tipi di aerei dotati di velocità prossima a quella del suono e che dovevano avere la caratteristica della facile costruzione.

Con tenacia tutta teutonica, operai e tecnici — incuranti del diluvio di bombe — si misero a lavorare attorno alle nuove armi con la certezza che, all'ultimo momento, queste sarebbero state in grado di capovolgere la situazione. L'ampiezza dei mezzi impiegati nei vari centri sperimentali e la vastità delle nuove officine aeronautiche che sorgevano ormai in ogni angolo della Germania, dovevano permettere la costruzione di decine di migliaia di velivoli e di ordigni di ogni tipo, superando rapidamente la produzione anglo-americana.

Sabotaggio interno e bombardamenti alleati ritardarono di otto o dieci mesi queste nuove costruzioni che avrebbero rivoluzionato completamente la tecnica aeronautica.

Dopo la capitolazione nazista scese uno strano silenzio su questi preparativi interrotti. I tedeschi, all'ultima ora, distrussero tutto quello che poterono, le officine aeronautiche furono accuratamente dinamitate e gli incantamenti e gli studi furono dati alle fiamme. Tuttavia rimase nelle mani degli alleati un ingente bottino: tonnellate di piani e disegni furono sovrati in archivi segreti, nelle gallerie delle miniere, ecc. e furono trasportati negli Stati Uniti, Inghilterra, Russia e Francia.

Dopo un accurato esame di quei preziosi documenti, i vincitori risobbarono onestamente che i vinti li avevano largamente sorpassati in fatto di studi sull'aerodinamica, nella realizzazione degli apparecchi a reazione e dei proiettili a razzo.

La potenza tedesca fu piegata al momento in cui si apprestava a raccogliere il frutto delle sue ricerche e del suo tenacissimo lavoro.

Questi studi sono destinati ad aprire nuovi orizzonti all'aeronautica contribuendo in misura notevole a creare un'aviazione di pace che servirà ad allacciare sempre più i rapporti di amicizia fra i popoli.

Ci proponiamo di esaminare brevemente queste armi aeree e incominceremo dalla prima impiegata, la V-1, superficialmente conosciuta ed inesattamente descritta.

LA BOMBA VOLANTE V 1 (F.Z.G. 76)

Per dei mesi la propaganda tedesca aveva battuto la grancassa sulle famose « armi di ritorno » che al momento opportuno si sarebbero rovesciate sul nemico. Intanto gli Alleati sbarcavano quasi indisturbati in Francia e travolgevano la debole resistenza del tanto decantato Vallo Atlantico senza che nessuna arma nuova intervenisse ad ostacolare l'avanzata.

Ma nove giorni dopo esattamente il 15 giugno 1944 il bollettino tedesco annunciava un « apocalittico bombardamento di Londra » mediante bombe volanti.

La nuova arma era contrassegnata con la sigla V1 ossia Vergeltung N. 1 (Rappresaglia N. 1). Tuttavia gli inglesi non venivano colti di sorpresa: da molto tempo il servizio segreto aveva avvertito che i tedeschi stavano mettendo a punto un siluro volante di eccezionale gittata.

legno sull'estrema prua erano disposti la bussola magnetica, la spoletta ed il mulinello aerodinamico per la registrazione della distanza.

In un compartimento verso poppa si trovavano 2 bombolo sferiche per aria compressa, il tutto saldato e solidale al serbatoio. Quest'aria compressa serviva per azionare i giroscopi dell'auto pilota, i servomotori pneumatici dei timoni di quota e di direzione ed infine a spingere il combustibile nelle tubazioni. Le bombole dell'aria compressa erano costituite da due calotte emisferiche di acciaio stampato (spessore 1,5 mm.) saldate lungo la circonferenza rese solide da nervature e fasciate da una bandella speciale per maggior sicurezza. Pressione di collaudo 250 atmosfere, pressione ordinaria dell'aria compressa 150 atmi. Diametro delle bombole 56 cm., peso di ciascuna kg. 59,5. Queste bombole dalle parte centrale svitando l'estrema poppa si poteva disimpegnare dalla parte centrale svitando alcuni bulloni. Tutta l'intera struttura era a guscio senza correnti longitudinali. La coda conteneva il pilota automatico con 3 giroscopi, i registri di quota e d'autonomia e l'impianto elettrico. La deriva era saldata

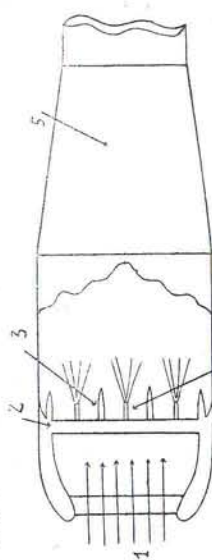


Fig. 5. - Sezione del propulsore della VI: 1 presa d'aria, 2 griglie con valvole, 3 tubi di Venturi, 4 getti di carburante, 5 tubo propulsore.

in blocco al poppino. Il piano orizzontale in un solo pezzo attraversava la fusoliera e su di esso erano montati i 2 servomotori pneumatici che comandavano i timoni di quota e di direzione. Attraverso larghi sportelli era facile il controllo di tutto il complesso di meccanismi.

Alz. - In lamiera di acciaio saldato, di profilo biconvesso, spessore 15,5 cm. a cantine stampate con fori di alleggerimento e nervature di irrobustimento. Il lungherone in tubo d'acciaio (diam. cm. 10,5 spesso. 4 mm.) è in un solo pezzo. Le semi-ali avevano le misure di m. 2,60x1,05. Ciò che colpiva maggiormente era l'assenza degli alettoni, consigliata da ragioni di semplicità.

Propulsore (fig. 5). - Appoggiato anteriormente su un supporto a forcella si posava posteriormente sulla deriva su cuscinetti ammortizzatori in gomma.

Costruito in lamiera d'acciaio saldato aveva un diametro max. di 55 cm. con una lunghezza totale di m. 3,45, oltrepassando di m. 2,50 la fusoliera. Fissate alla griglia frontale d'ingresso dell'aria, gli unici

La ricognizione aerea scopri a Penemunde delle tracce sicure che, ad un'accurato esame delle fotografie, rivelarono dei minuscoli apparecchi e delle rotule. Se ne dedusse che si doveva trattare di un mezzo a reazione senza pilota.

Più tardi si scoprirono sulla costa francese, fra Cherbourg e Calais delle strutture analoghe, tutte con le rotule di lancio rivolte verso Londra, e ne fu iniziato il sistematico smantellamento da parte della R.A.F.

La VI si poteva considerare un ordigno intermedio fra il grosso proiettile d'artiglieria ed un velivolo dalla linea altamente aerodinamica (fig. 4). Era quasi interamente costruita in metallo, con criteri di grande semplicità ed economia, in modo da agevolare la lavorazione in grande serie (ogni bomba completa richiedeva appena 800 ore lavorative). La messa a punto fu laboriosa: molte inognite permancavano sulla stabilità in volo e perciò ne fu costruito un esemplare dotato di posto di pilotaggio con comandi normali ed alettoni sulle ali.

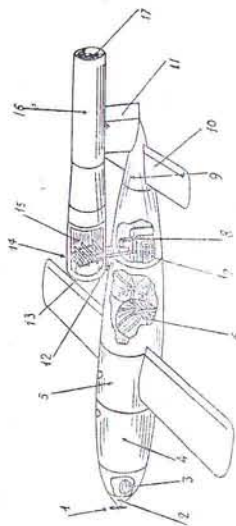


Fig. 4. - Spaccato di una bomba volante VI: 1 elichetta contagiri, 2 detonatore, 3 bussola, 4 esplosivo, 5 serbatoio, 6 bottiglie sferiche di aria compressa, 7 pile, 8 organi di comando, 9 servomotori, 10 piano di profondità, 11 timone di direzione, 12 tubo alimentatore di carburante, 13 presa d'aria, 14 tubi di Venturi, 15 camera di combustione, 16 tubo propulsore, 17 scarico.

Furono compiuti molti voli dalla capitana Hanna Reitsch che per poco non ci rimetteva la vita in un brusco atterraggio. La velocità non superava i 850 km/ora.

Fusoliera. - Il serbatoio del combustibile, in acciaio speciale di 2 mm. di spessore, costituiva l'ossatura dell'intera struttura ed era formato da un cilindro non fondi curvi. Tale serbatoio era sottoposto a tutti gli sforzi che si generavano nel lancio. Una pressione di 7 kg/cm² spingeva il combustibile ad alimentare il propulsore. Il serbatoio, dotato di filtri per il combustibile ed attraverso dal monologarone alare, aveva una capacità di 600 l. Anche il gancio d'attacco che serviva per sospendere l'intero complesso facilitandone il trasporto, era solidale al serbatoio che costituiva tutta la parte centrale.

Anteriormente al serbatoio si trovava la carica esplosiva (900 Kg.) fissata al serbatoio mediante 4 bulloni esterni. In un alloggiamento di

organi in movimento erano certe linguette d'acciaio che i tedeschi chiamavano valvole di « non ritorno » la cui funzione era di permettere al flusso dell'aria di penetrare attraverso la griglia nella camera di combustione, senza possibilità di compiere il cammino inverso (fig. 6).

Tre tubi di Venturi erano posti dietro alla griglia e nessun'altro or-

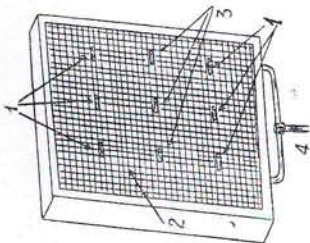


Fig. 6. — Griglia con getti della V1: 1 getti di avviamento, 2 valvole, 3 getti principali, 4 alimentatore dei getti.

gano. La griglia portava 9 ugelli d'iniezione per il combustibile, ciascuno del diam. di mm. 1,6. Le valvole di non ritorno, costituite da 126 doppie linguette rettangolari di sottile lamierino d'acciaio duro, foggiate in maniera da premere l'una contro l'altra con i loro bordi interni, ostruivano la griglia alla pressione interna, ma si aprivano sotto l'azione della pressione aerodinamica esterna.

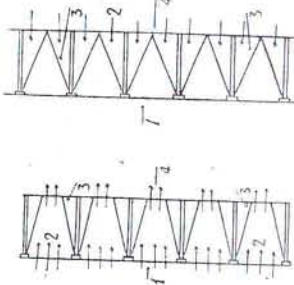


Fig. 7 e 8. — Schema di funzionamento del propulsore della V1.
 1. Fase: Valvole aperte
 1 direzione del moto, 2 pressione d'aria, 3 valvole aperte, 4 camera di combustione.
 2. Fase: Valvole chiuse
 1 direzione del moto, 2 pressione dei gas combusti, 3 valvole chiuse, 4 camera di combustione.

Funzionamento. — Tre piccoli ugelli alimentati da aria compressa erogata da una bombola supplementare, erano disposti immediatamente al disopra delle 2 file dei getti principali. Questi getti servivano

solamente per alimentare il motore durante la messa in moto che precedeva il lancio. Una normale candela d'accensione piazzata esternamente a valle della griglia era impiegata, al pari dei 3 getti, solo per la partenza.

Innanzitutto la bomba in volo, le linguette siano chiuse ed abbia luogo un'esplosione nella camera di combustione; la pressione dei gas non potrà sfogarsi attraverso alla griglia e perciò i gas combusti troveranno evacuazione solo attraverso il condotto. Lo sforzo di reazione sulla griglia è quello che genera la spinta motrice (fig. 7).

Dopo la fase di espulsione segue, nella camera di combustione, una fase di depressione, dovuta all'inerzia dell'aria atmosferica, la quale dovrebbe rimpiazzare lo spazio lasciato vuoto dai gas combusti. Tale depressione a valle della griglia, sommata alla sovrappressione aerodinamica a monte della griglia stessa apre le linguette, nuova aria viene così ad alimentare la combustione e così il ciclo si ripete (fig. 8).

La frequenza delle esplosioni era di circa 45 al sec. cioè 2700 al minuto. Data la continuità delle esplosioni il consumo era abbastanza elevato, circa 4,54 litri ogni 10 secondi. La riserva di combustibile era sufficiente per 1000 km. di percorso. Sul propulsore si generavano forti vibrazioni, assorbite dai cuscinetti di gomma ammortizzatori.

FUNZIONAMENTO DEI VARI ORGANI

Il mulinello aerodinamico. — Sull'estrema prova della fusoliera era installato un piccolo mulinello aerodinamico in funzione di contatore che serviva ad armare la bomba dopo circa 35 km. dal punto di lancio. Dopo un percorso fissato, il contatore innescava elettricamente due capsule esplosive situate in coda. Queste distruggevano un pezzo di metallo fusibile, che bloccava due alette sotto il piano di coda, le quali, così liberate, si abbassavano incrementando la portanza del piano di coda. Nello stesso tempo cessava l'azione del comando pneumatico del servomotore del timone di direzione. Tutte queste manovre ponevano il siluro volante in forte picchiata; la forza centrifuga, prodotta dalla curvatura della traiettoria, lanciava il poco combustibile rimasto lungo le pareti dei servatoi, impedendo l'alimentazione del reattore.

Appena il siluro toccava il suolo esplodeva per mezzo di diverse spolette oscillanti poste sull'ogiva.

Pilota automatico. — Era costituito dall'insieme dei 3 giroscopi (uno secondario e due principali) azionati ad aria per il controllo della rotta. Il giroscopio principale controllava i timoni di quota e direzione, mentre il servomotore pneumatico. Dopo un certo tempo questo giroscopio tendeva a deviare dal suo iniziale assetto e, per correggere tale difetto, era stata installata nel reparto prodiero una bussola magnetica addizionale.

I giroscopi secondari curavano lo smorzamento delle oscillazioni laterali. Uno dei dispositivi più ingegnosi di tutto il complesso era il controllo automatico del combustibile. Costituito da un semplice tubo di Pitot, esso aumentava o diminuiva l'erogazione aiutato da un correttore di miscela realizzato con una semplice capsula aereoide che — con le sue contrazioni o dilatazioni al variare della quota — controllava il « pi-

di Anversa allora base d'operazioni degli alleati, vi furono lanciati 5.000 siluri volanti. Le V1 furono lanciate a salve e isolate, mantenendo sempre in allarme la difesa ed usando diversi tipi di esplosivi come la tolite, la plancastite, ecc., oppure miscele incendiarie-esplosive, regolate per scoppiare qualche decimo di secondo prima di toccare il suolo, generando un fortissimo soffio in superficie.

Furono costruite 28.000 V1 delle quali oltre 12.000 lanciate contro l'Inghilterra e 6.300 contro il Belgio.

Bomba volante V1 con pilota a bordo (fig. 10 e tavola D). — Questa bomba, trasformata in seguito alle esperienze della Reichsb, era appena più lunga dell'altra e portava circa 1200 Kg. di esplosivo. Il pilota era sistemato davanti al propulsore, al posto delle bombole sferiche d'aria

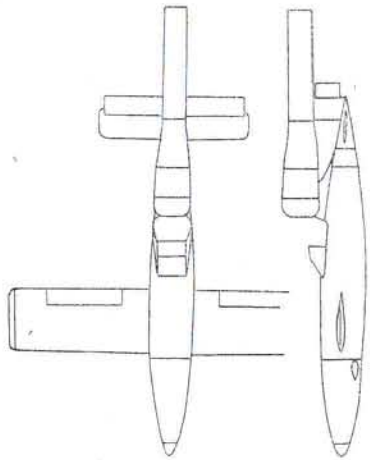


Fig. 10. — Bomba Volante V1 con pilota a bordo.

compressa. Molti organi erano stati spostati, altri soppressi o semplificati. Portata in volo da un bombardiere, il pilota si sganciava in vicinanza del bersaglio, lo avvicinava con una picchiata e saltava col paracadute mentre la bomba — ormai ben diretta — raggiungeva l'obiettivo.

LA BOMBA VOLANTE V2 (A4)

E' defuita dagli esperti un capolavoro di tecnica aerodinamica e balistica, la grande rivelazione della seconda guerra mondiale, l'arma del futuro.

Gli studi relativi all'A4 (meglio conosciuta col nome di V2) incominciarono nel 1940 ed i primi lanci sperimentali ebbero luogo nel luglio 1942. Data la penuria di bombardieri della Luftwaffe e la necessità di effettuare bombardamenti di rappresaglia sull'Inghilterra, per sostenere l'ormai vacillante morale dei tedeschi, le autorità militari incominciarono

lota ». Così si limitava automaticamente l'evoazione del combustibile al crescere della quota massima (3500 m.) e della velocità massima.

Il lancio. — La V1 non poteva partire da sola ma richiedeva una spinta che gli consentisse di raggiungere la velocità minima di sostenimento (250 km-ora) dopo di che entrava in funzione il reattore.

Tratto dal deposito sotterraneo, il siluro veniva posto su un carrello e trasportato sulla pista di lancio, costituita da 2 rotaie di 45 m. inclinate di 15° sull'orizzonte. In mezzo alle rotaie vi era un lungo tubo connesso a un pistone: la parte superiore del tubo era tagliata da una linguetta ferrea dalla quale sporgeva un gancio di attacco. Fissata la V1 al gancio di trascinamento, si accendeva una carica di perossido di idrogeno e permanganato di calcio, la quale generava una forte pressione

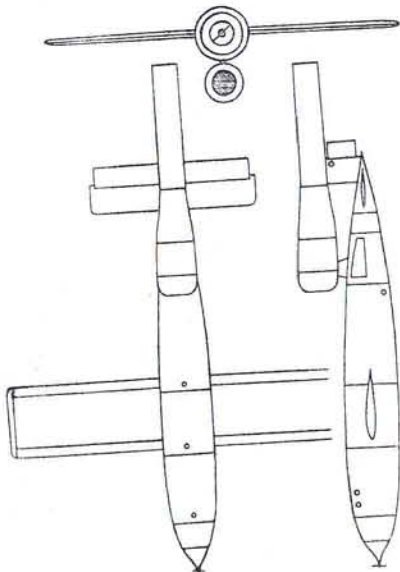


Fig. 9. — Bomba volante V1: lunghezza fusoliera m. 5,55; lunghezza totale m. 7,20; lung. propulsore m. 3,45; diam. max. propulsore m. 0,58. Diam. fusoliera m. 0,85. Apertura alare m. 5,40 peso totale Kg. 2150. Velocità Km. 650.

isotermica con conseguente brusca accelerazione del carrello sul quale era agganciato l'ordigno. La V1 appena partita descriveva una traiettoria ascendente finché, raggiunta la quota per cui era stata regolata, proseguiva verso l'obiettivo. Complessivamente tutte queste operazioni richiedevano appena un'ora.

Dal giorno del primo lancio sino al 1° agosto furono diretti a Londra 5360 ordigni alla media di 180-200 al giorno, che distrussero 17.000 case con circa 20.000 persone fra morti e feriti. Nel mese di agosto il numero dei lanci scese a 2730, con qualche giorno di interruzione, poi i lanci ripresero di notte ma con minori effetti.

Dall'ottobre '44 all'aprile '45 l'arma segreta si rivolse verso il porto

rono ad interessarsi seriamente della V2 e fu dato l'ordine alle officine Mittelwerke di iniziare la lavorazione in serie (fig. 11 e 12).

Il centro di Peenemünde fu ingrandito e vi prese dimora stabile uno Stato Maggiore scientifico di notevole valore.

Gli inglesi, opportunamente informati per via neutrale dell'attività del piccolo porto e del via vai di vapori sospeso per una piccola isola, inviarono di sorpresa nella notte del 17-8-43 ben 690 bombardieri pesanti,

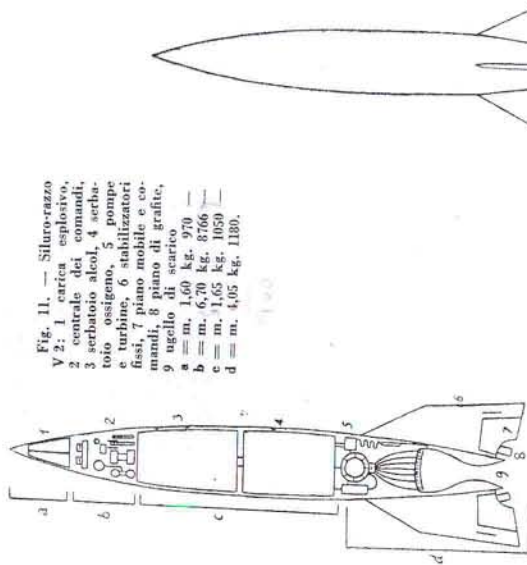


Fig. 11. — Siluro-raazzo V2: 1 carica esplosiva, 2 centrale dei comandi, 3 serbatoio alcol, 4 serbatoio ossigeno, 5 pompe e turbine, 6 stabilizzatori fissi, 7 piano mobile e comandi, 8 piano di grafito, 9 ugello di scarico.
 a = m. 1,60 kg. 970 —
 b = m. 6,70 kg. 8766 —
 c = m. 1,05 kg. 1059 —
 d = m. 4,05 kg. 1180.

Fig. 12. — Vista esterna della V2. Lunghezza m. 14. Peso kg. 12.980. Diam. m. 1,70.

che sganciarono sul bersaglio 2.000 tonnellate di esplosivo e di bombe incendiarie. Furono distrutte le navi alla fonda, gli uffici tecnici, gli archivi e furono uccisi scienziati di valore e personale specializzato insostituibile. Gli inglesi vi persero 41 apparecchi ma la messa a punto della V3 dovette subire una battuta d'arresto.

I tedeschi, dopo di aver rifiutato le installazioni di Peenemünde in ricoveri corazzati fecero sorgere un altro centro studi a Cuxhaven alla foce dell'Elba.

Ma un'imprudenza dei tedeschi costò loro assai cara. Una V2 sperimentale senza carica esplosiva che si stava provando al lancio, dopo un percorso di 350 Km. cadde in Svezia a Baekedo nei pressi di Kalmar. Nell'urto contro il terreno si frantumava in centinaia di schegge. Agenti segreti degli Alleati riuscivano a caricare questi frammenti su un bimotore Douglas C. 47 appositamente rinviato ed a portarli a Londra. Qui gli esperti con infinita pazienza riuscirono a ricostruire il siluro volante, a studiarne i dettagli ed a montarne uno in grandezza naturale. Intanto i tedeschi, dopo di aver approntato gli ultimi ritocchi, mettevano in lavorazione la V2 nelle officine sotterranee Mittelwerke (Nordhausen) di Bleicherode, di Sonderhausen e di Sallfeld.

Per costruire questo gigantesco fuso si impiegavano circa 22.000 pezzi, che richiedevano 4.000 ore lavorativa.

Nel 1944 si produssero 7.500 V2 ossia 625 al mese; nel principio del 1945 la produzione era già salita a 1200 al mese.

STRUTTURA DELLA V2. — Ecco alcuni dati: forma molto affusolata per raggiungere la velocità supersonica. Lunghezza 14 m.; diametro max 1,70 m., terminante con un ugello e 4 impennaggi uguali incrociati di 3,50 m. di apertura. Peso tonn. alla partenza 12.980 tonn. A cominciare dalla prua si trovavano i seguenti compartimenti:

Carica esplosiva di Amatol (miscela di tolite 66,3% e di nitrato d'ammonio 33,7%) del peso di kg. 970. L'innescò era dato da un tubo detonatore di 18 mm. pieno di pentrite. La lunghezza di questo scomparto era di m. 1,60, capacità 475 dm³, spessore parete esterna 8 mm.

Scomparto dei comandi radio e dei giroscopi. — In duralluminio, di forma tronco-conica, lunghezza m. 1,65; diam. m. 1,45-0,90, separato dal naso conico esplosivo da una placca circolare di acciaio di 8 mm. di spessore. Questo scomparto tramezzato in 4 piccoli vani conteneva gli apparecchi di controllo: 1. Giroscopi; 2. Comandi radio; 3. Accumulatori elettrici (24 volt, 35 amp, scarica in meno di 2 minuti); 4. Accumulatori (al ferro nichel) per la corrente al detonatore. Peso complessivo 4 scomparto kg. 1050.

Serbatoio. — In dural, lunghezza 6,70 m., peso 8,768 tonn., capacità m³ 4,35, carico tonn. 3,63 di alcol metilico, pressione nell'interno 18 atm. Il serbatoio del carburante era capace di dm³ 4380 corrispondenti a 5,13 di ossigeno liquido. Tutte le tubazioni erano a doppio rivestimento collegate da giunti flessibili per evitare rotture dovute alla dilatazione ed alla contrazione.

Centrifuga. — Una potente centrifuga inviava la miscela nella pompa. Questa era azionata dalla decomposizione dell'acqua ossigenata contenuta in un piccolo serbatoio elicoidale (170 kg. di H₂O₂ concentrata all'83%) e da permanganato di calcio (kg. 15) che si trovava in un recipiente di acciaio cilindrico con fondi convessi. Il permanganato e l'acqua ossigenata erano inviati in una speciale camera di combustione mediante aria compressa contenuta in 8 bombole. La miscela, acqua ossigenata, permanganato era portata ad una temperatura di 470°C attraverso ad una tubatura a serpentina munita nell'ossigeno liquido che si volatilizzava riprendendo la forma di gas: esso era rinvitato nei serbatoi ove

numerose prove eseguite senza carica esplosiva, si passò ai lanci con carica.

Qui cominciarono i guai. Un Corpo speciale era stato creato per le V1 e V2, il 68° agli ordini del generale Heinemann. In lande deserte gli uomini del 68° Corpo si addestrarono al lancio della V2 (che i tedeschi chiamavano A4) ma, prima di aver ottenuto la messa a punto e di aver scoperto numerosi accorgimenti, le disgrazie erano frequenti e terribili.

Oltre ai normali incidenti di decollo si ebbero numerosi casi di inceppamento dei giroscopi con traiettorie capricciose e ritorno a terra del razzo. Altre volte l'enorme fuso si innalzava regolarmente e poi, per un rallentamento nell'alimentazione delle pompe, il peso la vinceva sulla spinta ed il razzo scendeva verticalmente alla base seminando morte e rovina. Altre volte, dopo di essersi sollevato di qualche decina di metri partiva orizzontalmente zigzagando in una corsa disordinata, travolgendo tutti gli ostacoli che incontrava sul suo cammino. Sovente, appena iniziato il getto propulsivo, il razzo cadeva dall'intelaiatura e, rotolando e serpeggiando come un favoloso mostro vomitante fuoco distruggeva, e incendiava tutto per il raggio di qualche chilometro. Accadde più volte che la popolazione di interi paesi, ignorando gli esperimenti, fuggisse terrorizzata alla comparsa di queste masse infuocate. Le voci arrivavano ai paesi neutrali e di qui a Londra ove i dirigenti non nascondevano le loro apprensioni per il timore che la capitale potesse venire distrutta dalle armi di rappresaglia di cui tanto Goebbels come Goering minacciavano l'imminente impiego.

La messa a punto proseguì metodicamente. Gli inceppamenti furono eliminati l'uno dopo l'altro, nell'agosto 1944 essa fu tecnicamente a posto e l'8 settembre '44 incominciò il tiro contro l'Inghilterra.

Operazioni di lancio. — Al lancio del V2 attendevano apposti reparti del 68° Corpo ed elementi specializzati S.S. del 30° Corpo d'Armata, condurrivi da sezioni di Servizi Tecnici e da uno Stato Maggiore della Luftwaffe.

Precedeva il lavoro preparatorio di un'Unità speciale, la Vermessung Batterie (Batteria ricerche geodesiche) che svolgeva il lavoro di triangolazione e la determinazione delle coordinate trigonometriche della traiettoria del razzo. Un'altra Unità, l'Erkundung era incaricata di ricercare le località più adatte al lancio, determinare con triangolazione la posizione della piattaforma in relazione all'obbiettivo ed infine mimetizzare a perfezione tutte le installazioni. Poi il terreno era occupato dalla Sezione di tiro che sistemava la piattaforma con un robusto anello d'acciaio e si occupava dei dettagli di allineamento. I veicoli del convoglio (veettura di telecomando, autobombe carburante e comburente, vettura radio e carro officina) venivano disposti a riparo sotto gli alberi e mimetizzati con reti ricoperte da frasche. I rimorchi speciali trasportanti il razzo restavano qualche Km. più indietro.

Appena caduta la notte il veicolo speciale portante il V2 (lungo m. 12,5, alto 2 m., con carrelli snodati e ruote gommate di 1 m.) trainato da un potente trattore si portava vicino alla piattaforma. Per mezzo di

serviva per mantenerne una pressione costante. (Peso scomparto pompe kg. 1.180).

La pressione dei gas entranti nella turbina era di 22 atm. col consumo di 1 Kg. al secondo, ossia i 170 Kg. di acqua ossigenata servivano ad alimentare per un tempo appena superiore ad 1' (1a fase di lancio durata 70").

La turbina, di modello semplice, aveva un diam. di cm. 57 ed una velocità di 5.000 giri al 1° fornendo una potenza di 700 HP per azionare le pompe ad ossigeno ed alcol; l'asse di rotazione era perpendicolare a quello del razzo.

Le pompe ad alcol, del diam. di cm. 33, con una potenza di 360 HP mandavano nella camera di combustione 56,75 kg. d'alcol al sec. con una pressione di 25 atm. Quelle ad ossigeno, meno potenti (320 HP) diam. cm 38 spingevano il liquido alla pressione di 23,5 atm. con una portata di Kg. 72,57 al sec.

Camera di combustione. — Costituita dal propulsore, composto di un grosso tubo di Venturi in acciaio del peso di Kg. 1.014. Attorno al tubo si trovavano gli iniettori dell'alcol e dell'ossigeno, 18 bocche disposte in due cerchi concentrici 6x12. Ciascuno di questi bruciatori era munito di un regolatore a farfalla per dosare le proporzioni dei due liquidi. Le pompe spingevano nella camera di combustione 130 Kg. di miscela al secondo in modo che le 8,5 tonn. di combustibile non duravano che 60-70 secondi.

La combustione alcol-ossigeno generava una temperatura di 2700°C. Per raffreddare il tubo di Venturi, sul lato esterno — fra una doppia parete — circolava il refrigerante, che non era altro che l'alcol necessario alla combustione, il quale così incominciava a riscaldarsi. Grazie a quest'artificio la temperatura attorno all'ugello si manteneva sui 1000°C. Se il rendimento termico pratico fosse stato uguale a quello teorico, la velocità di uscita dei gas avrebbe dovuto essere di 4180 metri al secondo. In pratica il rendimento non superava il 50-55% con una velocità di espulsione dei gas pari a 2200 metri/sec. circa, generando una spinta di 34.200 Kg. per la durata di 65 secondi.

Governali. — Il razzo era guidato da una timoneria di 4 alette. Il sistema di comando era doppio, l'uno agiva su tutti gli impennaggi come in un normale aeromobile, l'altro nelle immediate vicinanze dell'ugello, e quindi a contatto con l'atmosfera arroventata dei gas di scarico: in questa zona i piani mobili erano in grafite (materiale refrattario capace di resistere all'azione chimica e calorifica dei gas) mentre gli altri piani erano in normale duralluminio. Il movimento dei piani era comandato da servomotori elettroidraulici. I piani mobili durante la prima fase della traiettoria ruotavano di 3 gradi al secondo, azionati da tiranti comandati dai servomotori.

Come abbiamo visto, questa colossale bomba-razzo raggruppava in sé tutte le risorse della tecnica moderna in una realizzazione così ardita che a molti pareva parto di fantasia letteraria.

La messa a punto della V2. — Hitler contava molto su quest'arma eccezionale ed aveva deciso di impiegarla senza indugio. Così, dopo le

un pistone idraulico munito in cima di un collare di ferro, il razzo era drizzato verticalmente ed appoggiava gli impenneggi sul cerchio d'acciaio della piattaforma. Si controllava col teodolite la perfetta verticalità del suo asse orientando il supporto stesso verso l'azimutù poi si davano l'inclinazione e la direzione opportune affinché la traiettoria fosse quella desiderata. Le operazioni di puntamento e di regolazione dei comandi erano facilitate da tavole di balistica preparate in anticipo, nelle quali si teneva conto di tutti i fattori di correzione: venti, correnti aeree, attrazione della massa della terra, della rotazione e resistenza dell'atmosfera, ecc. Poi si procedeva a fare il pieno di alcol, acqua ossigenata, ossigeno liquido e permanganato di calcio, sostanze infiammabilissime che richiedevano molta cautela. Poi le cisterne ed il personale si ritiravano rifugiandosi a distanza. Tutte queste operazioni richiedevano meno di 15 minuti. Il razzo restava solo sul basamento di cemento puntando la sua sagoma snella e possente verso il cielo. Un cavo elettrico lo collegava con il riparo in cemento, appena affiorante dal terreno, ove stavano riparati i tecnici. La chiusura di un interruttore dava la corrente necessaria per aprire le valvole del serbatoio, permettendo così all'alcol ed all'ossigeno di scendere per gravità, in ragione di 10-15 Kg. al sec. nella camera di combustione. Un getto violentissimo di fiamme usciva subito dall'ugello e si allargava coprendo la piattaforma di cemento. Qualche secondo più tardi, sempre dal ricovero, si azionavano le valvole dei combustibili ausiliari e la turbina, che in 3 secondi raggiungeva la sua velocità massima. Si operava allora in grande l'immissione dell'alcol e dell'ossigeno, aumentando la potenza del getto. La forza di spinta superava in breve il peso del razzo, si udiva un brontolio come di tuono lontano, un rombo e fischi assordanti come se un treno corresse entro una galleria.

Il razzo si alzava maestosamente in aria, circondato da una nube di vapore bianco misto a lingue di fuoco, prima lentamente, poi acquistando rapidamente velocità e scompariva nel cielo con la formidabile velocità di 6.000 Km. orari. Unica traccia, una sottile striscia di vapore che si dissolveva nell'aria in pochi secondi.

Tutta la fase dell'accensione e del decollo durava da 7 a 10 secondi. **La traiettoria della V2.** — Dopo di essere salito verticalmente per 30 km., il razzo si inclinava gradatamente di un angolo di 40-45° sull'orizzonte. Ciò avveniva nel momento in cui il combustibile ed il combustibile erano consumati. La rotta era guidata dal pilota automatico nello scompartimento degli apparecchi di controllo. Esso cercava di correggere le variazioni della traiettoria ed i movimenti di beccheggio e rollio. Si componeva di due grossiopoli elettrici. Il primo, disposto lungo l'asse del razzo, mediante due potenziometri mandava corrente ad un amplificatore ed agli organi di comando che azionavano i piani mobili dell'impenneggio per stabilizzare la rotta correggendo i movimenti di rollio e d'imbardata.

L'altro grossiopoli, comandato da un radiocivettore, correggeva la tangente tre secondi dopo la partenza. La rotazione di un tamburo munito di un certo numero di contatti elettrici cambiava progressivamente

le resistenze di un circuito, spostando così l'asse di questo secondo grossiopoli.

Fino a questo punto la rotta dell'ordigno era stata verticale, ora i piani mobili di comando (quelli di grafite) compivano una leggerissima curva, esattamente calcolata, e si iniziava la discesa verso l'obiettivo. In questa prima fase erano già state consumate le 8 tonnellate di combustibile. I primi esemplari portavano a bordo una radio ricevente e trasmittente che consentiva di seguire il razzo misurandone la velocità e di regolare per telecomando l'arrivo della miscela al reattore, di controllare l'effetto Doppler-Fizeau, lo slittamento, ecc.

Negli ultimi esemplari l'apparecchio radio, suscettibile di essere captato dall'avversario, era stato sostituito da un accelerometro integratore che, non solo regolava l'arrivo del combustibile necessario per la velocità, ma regolava la traiettoria di allontanamento e il funzionamento del reattore.

Nei momenti in cui cessava la propulsione, il fuso registrava la velocità massima (1500 metri al sec.) descriveva una parabola a 100 Km. di altezza e poi iniziava la discesa incontrando gli strati via via più densi dell'atmosfera, che frenavano considerevolmente la sua velocità, riducendola a circa 750 m/sec. L'atterrito contro l'aria era tale che talvolta il razzo diventava incandescente e scoppiava per aria prima di aver toccato l'obiettivo.

Le V2 lanciate contro l'Inghilterra avevano normalmente una portata di 300 Km. Qualcuna raggiunse i 350. Teoricamente la gittata è di 550 = 570 Km. con velocità teorica di caduta di 2000 - 2100 m/sec.

Effetti del tiro. — Se tutto procedeva regolarmente, il razzo toccava il suolo nemico dopo 5 minuti, sotto un angolo elevato dell'ordine di 70°.

Data la velocità d'impatto e d'urto largamente superonora e l'impianto di inneschi sensibili, lo scoppio era istantaneo con effetti localizzati. Se invece l'innesco era meno sensibile l'ordigno scoppiava con qualche frazione di secondo in ritardo e produceva allora uno scuotimento a terremoto che si propagava per zone circolari: 1° zona distruzione totale, 2° zona distruzione degli edifici in muratura e gravi danni a quelli metallici, 3° zona crolli parziali, 4° zona danni alle porte, finestre, balconi, ecc. Dal settembre 44 alla fine marzo 45 furono lanciati 4300 razzi V2 contro l'Inghilterra di cui 1250 (il 29,5%) giunsero sull'abitato di Londra, tiro sufficientemente preciso se si tiene conto della lunga distanza (320-330 km.). Contro Anversa furono lanciate 1712 V2 con una media di 9 al giorno. Mefidiale fu quella piombata nel pomeriggio del 6-12-44 nel cinema Rex di Anversa (567 morti, 291 feriti). Catastrofica fu quella che infilò a Busdon-Trent (Inghilterra) un deposito di bombe della RAF producendo un cratere profondo 50 m. e del diametro di 150.

Misure di difesa. — Nel 1944-45 i radar inglesi e americani erano abbastanza perfezionati per captare e seguire la traiettoria del razzo ma ad un certo punto (per l'alta quota e la grande velocità) la delezione si turbava e non era in grado di stabilire esattamente il punto di caduta, in modo da dare un allarme tempestivo. Per le modestissime ragioni, alcuni mezzi che erano stati efficacemente impiegati contro la V1 rimasero inoperanti contro la V2.

Le installazioni di lancio ridotte all'estrema semplicità, i diversi sistemi di mimetizzazione usati con estrema accortezza, il tiro notturno, ecc. resero impossibile una controffensiva aerea contro le basi di partenza. Così Londra, Anversa, Liegi, ecc. subirono passivamente questo nuovo metodo di bombardamento che non ebbe fine che con la sconfitta tedesca.

I soli parziali successi riportati dall'aviazione tattica alleata furono gli attacchi contro i convogli trasportanti i razzi e contro le autobotti ed altri veicoli di accompagnamento sulla rotta dalla Germania all'Olanda. Per contro l'aviazione strategica non fece nessun serio tentativo per ostacolare il lavoro nelle fabbriche di prodotti chimici necessari per il funzionamento dei razzi. L'ossigeno liquido e l'alcol erano fabbricati in massa, il perossido di azoto (acqua ossigenata) era prodotto in dieci stabilimenti a Monaco e a Bad Lauterberg, il permanganato in una sola officina a Hollriegelreuth. Nessun attacco fu tentato contro questi stabilimenti che, se danneggiati, avrebbero causato un notevole rallentamento nell'offensiva.

Il razzo A4 alato e radiocomandato (fig. 13). — Visti i buoni risultati dell'A4 (più noto col nome di V2) i tedeschi pensarono di munire quest'ultimo di ali: lanciato col sistema di partenza verticale doveva poi

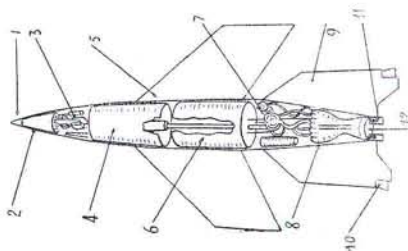


Fig. 13. — V2 alata: 1 percussore, 2 carica esplosiva, 3 strumenti di controllo, 4 serbatoio alcol, 5 serbatoio perossido di azoto, 6 serbatoio ossigeno, 7 ali, 8 camera di combustione, 9 piani fissi, 10 piani mobili, 11 alette di guida, 12 ugello di scarico.

compiere l'ultima parte del percorso in volo planato. Fu provato con un nuovo tipo di motore a reazione che diede molte noie. Combustibile il metanolo (alcol metilico) contenente il perossido di idrogeno, vi fu aggiunto un catalizzatore incorporato al combustibile ed utilizzato per il raffreddamento: l'idrato di idrazina.

Questo reattore, notevolmente più leggero, doveva permettere di aumentare la carica.

In pratica non si ottenne il rendimento sperato ed il volo si dimostrò instabile.

Tuttavia continuarono le prove ottenendo dati preziosi per il perfezionamento degli altri razzi in via di costruzione.

Il razzo A4 alato e pilotato. — Durante la prima fase delle ostilità con la Russia i tedeschi esperimentarono dei razzi giganti su Leningrado senza grande successo. Ma quando le cose si misero al peggio ed i nazi dovettero segnare il passo davanti a Mosca ed a Stalingrado, la Luftwaffe pensò di colpire i vasti e ben attrezzati stabilimenti dell'industria pesante sovietica che lavoravano indisturbati dietro la cortina protettiva degli Urali. Difficoltà di clima, di percorso e soprattutto una difesa antiaerea perfetta organizzata con materiale americano, indussero lo Stato Maggiore a spendere le inutili e troppo costose incursioni. Ma al pensiero che, al riparo di ogni attacco, si stava sviluppando un'enorme industria bellica, che a suo tempo avrebbe fatto sentire il suo peso, turbava i sonni dei generali tedeschi. Bisognava colpire senza correre pericolo di rimanere colpiti, il razzo era l'arma adatta.

Si stava allora provando l'A4 alata e si decise di modificarla per installare un pilota a bordo. Problema questo tutt'altro che facile da risolvere, bastava pensare all'accelerazione del decollo che sottoponeva l'organismo umano ad uno sforzo tremendo.

Secondo le intenzioni dei tecnici, il razzo doveva ricevere una spinta sussidiaria al decollo, per non consumare il proprio carburante durante questa fase. Salito a 25-30.000 m. il pilota doveva mettere il razzo in volo orizzontale e continuare col motore di bordo. Durante tutta questa fase del volo, non era necessario che il fuso navigasse a piena velocità, bastava mantenersi sui 400-500 m. al sec. con un consumo di 3-4 kg. di carburante al sec. Con questo dosaggio, le 8 ton. di liquido dei serbatoi dovevano durare circa 1 ora con una percorrenza di oltre 2000 km. Poiché l'obiettivo era fissato prima della partenza, il pilota — appena giunto sulla località — individuava il punto da colpire, metteva in picchiata il razzo che aumentava la velocità sino ai 700 m/sec. e si gettava col paracadute. Naturalmente la forte velocità di caduta avrebbe ridotto il paracadute a brandelli togliendo ogni possibilità di salvezza del pilota. Ma anche questo era stato previsto: uno speciale dispositivo sganciava la cabina di pilotaggio che abbandonava il razzo, frenata da un grande paracadute e permetteva, qualche secondo dopo, al pilota di effettuare il salto col normale paracadute in dolazione. Secondo le intenzioni dei tedeschi questo nuovo mezzo avrebbe dovuto sconvolgere il complesso industriale dell'Ural ed altre poiché questi razzi, dopo esaurita la spinta motore, potevano prolungare il volo di 500 km. silenziosamente e con velocità tale da eludere la difesa contrerea. Difficoltà di ordine tecnico ritardarono di molto la messa in azione di questo ordigno. A guerra finita molti di questi razzi furono trovati nei centri sperimentali. I tedeschi davano molta importanza a questi A4 alati ed avevano cercato di svilupparne diversi tipi come ora vedremo.

Razzo atato A4 con partenza subacquea. — Qualche tentativo isolato di bombardamento delle coste americane con V1 lanciati da sottomarini non ebbe seguito. Eppure ai tedeschi interessava disturbare il traffico costiero, turbare la tranquillità della popolazione americana, intralciare le operazioni di sbarco e imbarco, ecc. I sommergibili, ormai braccati dai radar, erano diventati maisicuri.

Si volle tentare con il nuovo razzo. Prove di lancio furono fatte da bassi fondali lungo le coste del Baltico, ma il vero centro sperimentale sorse sulle rive del lago Toplitz nelle Alpi austriache.

Nell'autunno e nell'inverno 44 da un fondale di 12 m. furono lanciati dei razzi col solito sistema. Le fiamme uscenti dall'ugello provocavano dei ribollimenti di acqua e vapore che sconvolgevano la tranquillità del laghetto alpino. Prove compiute a profondità maggiori diminuivano la portata del razzo, poiché per vincere il peso dell'acqua si consumava più carburante del previsto, il razzo usciva frenato dal liquido, non raggiungeva l'alta quota regolare e la gittata era solo più di 150 Km.

Per il trasporto di questi razzi nei primi giorni del 1945 fu ultimato un apposito sottomarino. Derivato dal noto tipo 21, il miglior sommergibile tedesco, era lungo m. 77,50 largo appena 6 m. con lo scafo completamente rivestito di gomma per evitare di essere radiocalizzato dai radar delle navi pattuglia. I motori a nafta davano una potenza di 5000 HP e quasi altrettanto ne davano i motori elettrici, velocità in immersione 18 nodi all'ora, quasi il doppio di quella di un normale sottomarino. Profondità max. raggiungibile 400 m. caricamento delle batterie senza bisogno di emergere. Con questi mezzi la minaccia alle coste americane era certa.

Il razzo A7 (Wasserfall). — La A7 chiamata Wasserfall (cascata d'acqua) si potrebbe chiamare un modello ridotto dell'A4. Il nuovo razzo era destinato a salire a grande altezza ed a compiere un lungo percorso abbattendo i bombardieri incursori sia per urto diretto e sia scoppiando in mezzo a formazioni chiuse.

La Wasserfall fu impiegata per la prima volta nella notte dell'11-14-45 e concorse ad abbattere 196 quadrimotori. Ne furono lanciate circa 40 poi non se ne seppe più nulla. Peso tonn. 3,5, lunghezza m. 7,30, diametro 56 cm. manita di ali in croce con apertura di m. 1,80. Le 4 ali avevano una profondità di m. 1,50 all'attacco e m. 0,50 all'estremità. L'allungamento era di poco superiore ad 1, la freccia delle ali 60°. Gli impennaggi cruciformi, portavano alette mobili compensato, l'apertura di m. 2,20 era superiore a quella delle ali (fig. 14 e tavola II).

La struttura, da prua a poppa, di quest'apparecchio era la seguente: 1) la spoletta d'impatto e la carica esplosiva come in un A4 normale; 2) gli apparecchi di ricezione e segnalazione di unità nemiche: questi apparecchi servivano di guida, agivano sui governali e toglievano automaticamente la sicura di un razzo ausiliario posto dietro la spoletta; 3) le bombole di aria compressa per mantenere una pressione costante nei serbatoi; 4) i serbatoi di carburante; 5) la camera di combustione e l'ugello di scarico.

Tutto il complicato sistema di turbine e pompe, tipico degli altri razzi, era stato soppresso e la miscela scendeva direttamente dai serbatoi nella camera di combustione.

Il comburente era il visol (miscela di idrocarburi e di etere vinilico) il carburante era costituito dall'acido nitrico.

Il visol era un prodotto lungamente studiato dai tedeschi perchè dava un'enorme sviluppo di calore. Lo si preparava in due tipi: il primo un etere butil-vinilico, il secondo un etere butanediole-divinilico, appositamente preparati per i razzi.

L'acido nitrico aveva il pregio di essere di fabbricazione più facile che

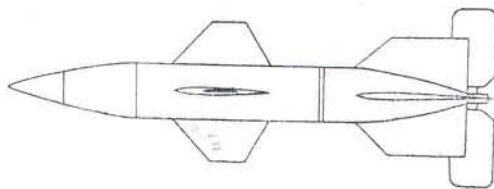


Fig. 14. — Bomma-razzo Wasserfall.

non l'H, O, e l'ossigeno liquido. Il congelamento dell'acido nitrico era stato portato a -55° grazie al cloruro di ferro il quale agendo poi da catalizzatore favoriva una rapida reazione nella combustione.

Il sistema di lancio era semplicissimo: non occorreva più la piastrina in c. a. bastava una piastra od un anello d'acciaio su cui poggiare il razzo. Anche le operazioni di puntamento, regolazione, verticalità, ecc. erano state abbreviate e semplificate. Accensione a distanza col solito cavo elettrico. Appena partito, il razzo veniva guidato per mezzo di un fascio di onde emesse da 3 apparecchi combinati radio che lo guidavano come un binari invisibili. Nell'ultima parte del volo entravano in funzione gli apparati radar che cercavano il bersaglio e vi guidavano l'ordigno.

Data la breve durata del volo, appena 45 secondi, la si impiegò anche per battere concentrati avversari ed obbiettivi nelle immediate vicinanze del fronte.

Il razzo volante A8. — Questo razzo era poco conosciuto e impiegato come proiettile per battere bersagli vari e truppa in movimento. Dopo lo sbarco in Francia, e più tardi nel Belgio, furono lanciati sulle truppe centinaia di questi ordigni che non causarono gravi danni, quantunque giungessero inavvertiti.

Misure: lunghezza m. 2,30, diametro m. 0,30. Portava due alette trapezoidali di 30 cm. d'apertura ciascuna e 4 impennaggi senza piani compensatori di 1 m. d'apertura. Propulsione analoga all'A₇. Il lancio pare avvenisse da una leggiera incastellatura inclinata di qualche grado sull'orizzonte.

I RAZZI A₉ ED A₁₀ A GRANDE GITTATA (Transcontinentali)

Alla fine del 1943 le armate tedesche, perduta ormai l'iniziativa, si preparavano a ripiegare lentamente su tutti i fronti, insegue, tallo-nate e perseguitate senza tregua dalle aviazioni alleate. Il sogno di ogni tedesco era allora di poter bombardare l'America, l'Arsenale degli alleati.

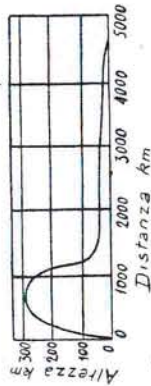


Fig. 15. — Traiettorie del razzo doppio transcontinentale A₇ e A₁₀.

Cosa non facile data la distanza (5000 km.) e il peso del carburante da trasportare, che avrebbe ridotto al minimo il carico utile di esplosivo, senza poi contare che l'apparecchio — supposto che fosse arrivato — non avrebbe più avuto i mezzi di ritornare alla base. Tuttavia Hitler, nei suoi arrabbiati discorsi, continuava a minacciare terribili rappresaglie sull'America. Egli sognava un apocalittico bombardamento dei grattacieli di New York e contava sicuramente sul lavoro degli scienziati del Centro Sperimentale di Peenemünde. I sogni dei pazzi sono contagiosi ed anche i gerarchi nazi vivevano ormai in stato di euforia in attesa dei razzi transcontinentali. Il lento trascorrere delle settimane e mesi senza alcun risultato apprezzabile li aveva poi ricondotti alla realtà.

Il Fuhrer era furioso. In uno dei suoi improvvisi attacchi di collera aveva dichiarato traditori e sabotatori della Grande Germania tutti gli scienziati che da anni si dedicavano a queste esperienze e voleva sottoporli tutti. Passato l'attacco isterico si convinse però che non aveva la possibilità di avere collaboratori migliori.

Finalmente, al principio del 1944, fu possibile al prof. Von Braun di presentare i progetti di un razzo doppio (denominato A₇-A₁₀) capace di arrivare in America con un buon carico di esplosivo. Hitler diede ordine

di mettere tutti i mezzi a disposizione dei tecnici i quali si misero all'opera sottoponendosi ad un regime bestiale di 18 ÷ 20 ore di lavoro consecutivo, riuscendo tuttavia a portare innanzi le costruzioni dei primi « transcontinentali » che solo il collasso delle armate germaniche impedì di impiegare.

Il principio di questi ordigni era il seguente: due razzi in tandem; il secondo molto più grande del primo (fig. 15 e 16). Alla partenza è il

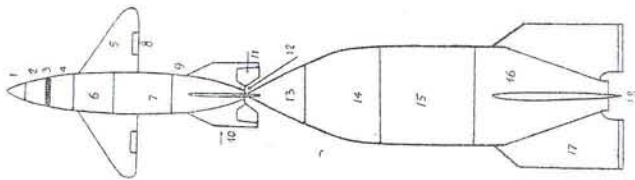


Fig. 16. — Siluro-razzo A₉ e razzo gigante di spinta A₁₀. 1 cono ribaltabile, 2 abitacolo del pilota, 3 sc. stemma di raffreddamento, 4 carica esplosiva, 5 ali, 6 serbatoio dell'alcol, 7 serbatoio dell'ossigeno, 8 alettoni, 9 pompe e camere di combustione, 10 stabilizzatori, 11 piani mobili, 12 ugello, 13 scompartimento del paracadute di ricupero, 14 serbatoio acqua ossigenata, 16 pompe e camere di combustione, 17 stabilizzatori fissi, 18 scarico del gas.

secondo che funziona da propulsore ma giunto ad una certa altezza ed esaurito il combustibile, si distacca e cade mentre il primo razzo accende il motore e prosegue per proprio conto.

Alla partenza, con i 2 razzi in tandem la velocità era di 1500 m/sec., appena il secondo razzo partiva da solo, trovandosi in strascico, raddoppiava la velocità acquisita portandola a 3500 m/sec.

La difficoltà principale fu di ridurre il peso del secondo razzo. Il razzo

pilota era già penetrato nel suo abitacolo mentre gli ordigni si trovavano ancora a terra. Poi si travasava il carburante e si procedeva nei preparativi come per un normale A.

Un tecnico presente ad un lancio di prova riferiva che era impressionante vedere i due razzi l'uno sopra l'altro per un'altezza di 42 metri. Data l'accensione si aveva un'enorme sfogo di gas, rumore e sibilo addirittura assordanti, mentre si sprigionava una luce bianca abbagliante ed il suolo tremava. Lentamente, fin troppo lentamente, questo apparecchio in tandem si alzava: piccole oscillazioni facevano temere per la sua stabilità, poi il getto veramente formidabile vinceva il peso delle 132 tonnellate, la massa si stabilizzava, aumentava di velocità e spariva nello spazio celeste con una scia di fuoco, lasciando dietro di sé una nube di vapore ed un brontolio di tuono lontano.

Tutto il tragitto verticale era opera dell'A₁₀ che, con la sua spinta formidabile portava l'A₁ a circa 80 Km. di altezza. Durante il percorso il pilota poteva correggere eventuali lievi deviazioni di rotta ed orientarsi gradualmente verso la grande traiettoria. Qualche secondo prima dell'esaurimento del combustibile faceva scattare il dispositivo di sgancio e mentre l'A₁₀ discendeva attaccata all'ombrellone ricuperatore, metteva in moto il reattore dell'A₁ ed iniziava la seconda parte del volo.

Agendo sui piani mobili di grafite, il pilota inclinava gradualmente il razzo facendogli compiere una parabola e, mantenendo un'inclinazione di 45° sull'orizzonte, sfruttava al massimo la portata. Raggiungeva così l'altezza di 175 km. con una velocità di 3100 m. al sec.

Continuando la traiettoria e regolando i gas di spinta, l'accelerazione era di 2-3 g. e tendeva ad aumentare sino a 7 ÷ 8 g. per l'alleggerimento che risultava al razzo del progressivo esaurirsi del combustibile, doveva essere di 2380 m/sec. ad un'altezza di 320 km. la velocità e si iniziava la fase discendente.

Sul punto più alto della parabola, ad un'altezza di 320 km. la velocità era di 2-3 g. e tendeva ad aumentare sino a 7 ÷ 8 g. per l'alleggerimento che risultava al razzo del progressivo esaurirsi del combustibile, doveva essere di 2380 m/sec. ad un'altezza di 320 km. la velocità e si iniziava la fase discendente.

Se il razzo non fosse stato alato, tutta la traiettoria sarebbe stata di 1000 km. tra il punto di partenza ed il punto di impatto. Finita la parabola, ad un'altezza di circa 100 km., il pilota, con il razzo alleggerito di 8 tonn., agendo questa volta sui piani mobili esterni in duralluminio, iniziava il lungo volo planato di circa 4000 km., portando così l'A₁ a 5000 km. di distanza. Tutto il volo Germania-America non avrebbe durato che 40 minuti alla velocità di 7500 km/ora.

Curvatura della terra. — Per questi lunghissimi tragitti, e specie per ordigni destinati a salire molto in alto, entrava in giuoco anche il fattore e curvatura della terra « elemento da non trascurare nei calcoli e che, nel nostro caso, avrebbe procurato un aumento di percorso di circa il 7% su ogni 1000 Km.

Resistenza fisica del pilota. — La velocità non può avere nessuna influenza sul pilota. La terra non viaggia forse attraverso allo spazio alla velocità di oltre 100.000 km. all'ora! Eppure nessuno di noi se n'è mai accorto.

Così in un suo viaggio a qualsiasi velocità si starebbe benissimo. Ma per l'organismo, se non conta la velocità, conta invece assai l'accelerazione.

N. 1 era di 12 tonn., 140 tonn. il secondo = 152 tonn. in tutto. Il primo, l'A₁, non era che una variante della famosa V₂ od A₁. Da prua a poppa la sua anatomia era la seguente:

- 1) Un'ogiva conica molto corta, lunga 80 cm., staccabile dal corpo del razzo;
- 2) l'abitacolo del pilota, sempre in prosecuzione dell'ogiva, di 2 m. di lunghezza e tutto in plexiglas per dare un'ampia visibilità. Il pilota vi stava coricato bocconi, circondato dai dispositivi di controllo e con a portata di mano la leva per sganciare la cabina dall'ordigno.
- 3) La carica di esplosivo di 1 tonn.;
- 4) I serbatoi del comburente e del carburante, contenenti circa 8 tonn. di metanol e di H₂ O. All'altezza dei serbatoi si trovavano gli attacchi dei longheroni delle ali che dovevano permettere il lungo volo planato.

L'apertura alare era di m. 7,20.

Dopo i numerosi esperimenti di razzi alati e pilotati, l'A₁, rappresentava la conclusione di questo. Le ali non erano con pianta a freccia, come si poteva supporre, ma trapezoidali, cioè con una sagoma che dava una buona portanza ed una maggiore finezza. 5) Scompartimento strumenti di volo. 6) Pompe turbine e camere di combustione. 7) Impegnaggi muniti di alette in grafite in prossimità dell'ugello e di alette di duralluminio più in su, comandati da servomotori con catene a rulli scorrenti nello spessore dell'impegnaggio e con pignone demoltiplicatore per permettere la guida del razzo senza eccessivi sforzi.

L'A₁₀, o razzo serbatoio per la spinta iniziale era un vero gigante. La sua forma era la solita fusiforme ma tronca sull'ogiva di punta, perchè qui dovevano appoggiare gli impegnaggi e l'ugello di scarico dell'A₁, che vi si reggeva sopra. Lunghezza totale 28 m. diametro max m. 3,50.

Le varie parti dell'ordigno erano le seguenti: 1) Un dispositivo di attacco per l'A₁, costituito da 12 bulloni esplosivi comandati dal pilota. 2) Una camera per il paracadute che si apriva automaticamente non appena cessava la spinta propulsiva e nell'atto in cui saltavano i bulloni. Questo serbatoio volante scendeva assai vicino al punto di partenza e, una volta ricuperato, poteva essere nuovamente riempito ed usato per un nuovo lancio. La superficie totale del paracadute in tela speciale con rinforzi era di 2500 mq. 3) Il serbatoio del mecanoio in alluminio saldato e rinforzato da nervature e da cerchiature in bandella della capacità di 40 tonn. 4) Il serbatoio del comburente, di costruzione analoga al precedente, portante 50 tonn. di ossigeno liquido.

Le tubazioni interne ed esterne dei serbatoi erano rivestite di materia elastica sintetica. 5) Apparecchi ausiliari. Serbatoi supplementari per l'H₂ O. ed il permanganato; le pompe e 2 turbine per inviare un flusso regolare e sufficiente nella camera di combustione. 6) La camera di combustione e l'ugello di scarico. Il consumo di carburante era di tonn. 1,5 al secondo, in modo che le 90 tonn. del serbatoio assicuravano al razzo un funzionamento non superiore a 1 minuto. 7) Impegnaggi: in duralluminio, lunghi m. 9 con apertura di m. 4,50. Non vi erano piani mobili perchè l'A₁₀ si innalzava verticalmente ed esauriva la spinta, ridiscendeva con il paracadute quasi sulla verticale di lancio.

Lancio e traiettoria. — Mediante un argano i due razzi sovrapposti venivano rizzati su di una piattaforma di cemento del diam. di 6 m. Il

I bruschi aumenti o diminuzioni di velocità sono difficilmente sopportabili e solo da pochi individui perfettamente dotati.

In un razzo, durante tutta la durata del funzionamento del motore l'accelerazione varia da 2 a 5 g. con punte massime di $7 \div 8$ g.

Un pilota può sopportare tali variazioni i collaudatori di apparecchi da caccia, nelle picchiate molto forti, resistono a $4 \div 5$ g. ma accusano disturbi visivi che vanno sino ad alcuni secondi di cecità momentanea, come se dinanzi agli occhi fosse posta improvvisamente una fascia scura. I piloti sanno che questo primo sintomo è il campanello d'allarme che li invita a richiamare l'apparecchio in linea di volo. Quelli che hanno voluto insistere hanno perduto il controllo e pagato l'imprudenza con la vita.

L'accelerazione in partenza di un Δ_9 è di 2 g. che il pilota deve sopportare stando in piedi per 3 minuti; nulla di eccezionale per individui particolarmente selezionati. Poi si sarebbe iniziata la grande parabola in posizione bocconi.

Aerazione e temperatura. — Anziché rivestire il pilota di un ingombrante scafandro, si preferì realizzare la cabina stagna: nei 40 min. di volo il consumo d'aria non era eccessivo ed un generatore d'aria risultava superfluo.

Il pilota coricato su un piano imbottito e tenuto fermo da cinghie quasi non compiva movimenti se non spostamenti minimi sulla leva di comando per le correzioni di rotta.

Più interessante la questione del raffreddamento. A tali velocità l'attrito contro l'aria sarebbe stato tale da portare le pareti sugli 800°C.

Per evitare il pericolo di incendio, nella prima parte della traiettoria, i serbatoi erano separati dalla parte esterna di qualche cm. da un'intercapedine in refrattario. Subito dietro l'abitacolo, separato da una doppia lastra refrattaria, era disposto un apparecchio refrigerante ad alette con nell'interno un complesso di tubi nei quali circolava un liquido speciale che — alla partenza — si trovava a decine di gradi sotto zero. Fu anche provato il ghiaccio secco (CO₂ congelato) ma con minori risultati. In questo modo si poteva rendere sopportabile la temperatura durante il breve volo.

Tiro. — Giunto in vista della città da colpire, il pilota prendeva la mira con un rudimentale traguardo, picchiava l'ordigno, sganciava la cabina che rimbalzava nel vuoto ripetendo le operazioni già descritte per l' Δ_4 alata e pilotata. Dopo qualche centinaio di metri di caduta si apriva un ampio paracadute che frenava la discesa della cabina, appena raggiunta una velocità di sicurezza ed una quota normale, il pilota abbandonava la cabina e saltava col normale paracadute.

Naturalmente il pilota, se catturato, finiva prigioniero, ma i tedeschi contavano sull'opera dei loro agenti segreti i quali, approfittando della inevitabile confusione succeduta, allo scoppio, dovevano cercare con tutti i mezzi di salvare e occultare il pilota, per impedire che questo fosse interrogato sui particolari tecnici dell'apparecchio.

L'efficacia di queste armi non era rilevante, qualche tonnellata di esplosivo su New York non poteva decidere le sorti della guerra, ma l'effetto morale sarebbe stato enorme.

Non era poi da escludersi che questi razzi avessero potuto portare un esplosivo atomico — che anche la Germania stava studiando — ed allora le conseguenze sarebbero state molto serie.

Pare che nei progetti tedeschi vi fosse un piano di sviluppo dei razzi in tandem, sul tipo di quello descritto, ma a più elementi, arrivando sino a 6-8 razzi partenti tutti sovrapposti. Finita la spinta e raggiunta la stratosfera i razzi si staccavano l'uno dopo l'altro per aver esaurito il combustibile, finché rimaneva l'ultimo che avrebbe dovuto proseguire con i propri mezzi raggiungendo delle distanze enormi. La fine delle ostilità non permise la continuazione di questi studi che potrebbero tuttavia essere ripresi in un prossimo futuro ma per scopi di pace.

Il razzo X (non meglio classificato). — Su questo ordigno vi sono pareri discordi; fu costruito? Chi dice di no, chi di si. I disegni non sono

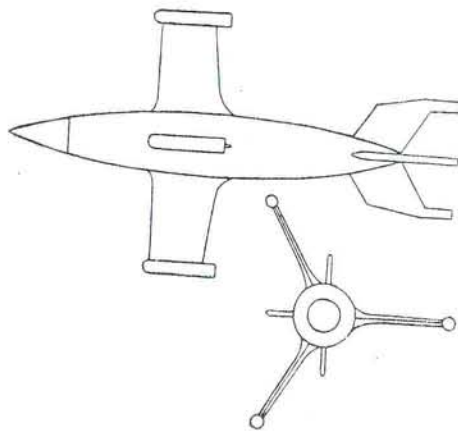


FIG. 17. — Razzo X.

stati trovati, ma molte testimonianze affermano che questi strani razzi furono provati nella Germania del Nord e distrutti prima che cadessero nelle mani degli alleati (fig. 17).

Dalle descrizioni fatte non si sa se classificarlo fra i razzi o fra i velivoli. Pare che avesse una strana rassomiglianza con l'elicottero Focke Wulf che vedremo a suo tempo, ma con le ali fisse più corte di quelle dell'elicottero. Si presentava come un fuso alto circa 14 m., diametro 2 m. con griglia in plexiglas per la visibilità del pilota. Due serbatoi

d'alluminio contenevano circa 10 ton. di methanol e ossigeno liquido: vi erano poi la turbina e le pompe con tubi passanti nelle ali per l'alimentazione della camera di combustione. Nella parte superiore 3 ali di 2 m. piazzate a 120° fra loro. L'ordigno poggiava sul terreno per mezzo di 4 supporti che rappresentavano il prolungamento dei piani fissi situati alla base.

Questo razzo non aveva l'ugello di scarico centrale, ma bensì 3 ugelli sistemati sulla parte esterna delle ali, uno per ala, sotto forma di cilindri contenenti la camera di combustione e l'orificio di scarico. Questa soluzione, proposta sin dal 1927 dal Prof. Oberth per una astronave interplanetaria sperimentale, era già nota. Il razzo X partiva verticalmente ma giunse oltre i 30 km. d'altezza prendeva la posizione orizzontale e, reggendosi sulle corte ali, procedeva come un normale velivolo sui 2300 km. orari. Per i movimenti di cabrata, picchiata o virata, il pilota aumentava o diminuiva il flusso degli ugelli. Per esempio se doveva cabrare diminuiva i getti di sopra aumentando fortemente quelli di sotto e viceversa per picchiare. Aumentando il getto di destra o di sinistra virava dall'una all'altra parte. Per l'atterraggio il razzo riprendeva la posizione verticale con l'ordigno per aria, dopo di essersi portato vicino al suolo con una planata ed, operando il frenaggio con il getto degli ugelli, toccava terra piano poggiandosi sui 4 supporti. Decollo ed atterraggio potevano dunque avvenire in uno spazio limitatissimo.

L'inconveniente principale era l'enorme consumo di combustibile (12 minuti di volo circa) e la necessità di averne ancora di riserva per l'azione frenante nell'atterraggio. Alcune testimonianze concordano nel descrivere questi strani apparecchi, uno dei quali esplose durante le prove con danni ingenti.

BOMBE VOLANTI RADIOCOMANDATE PER LA DIFESA CONTRAEREA

Col passare del tempo, le formazioni alleate erano sempre più scortate da incrociatori volanti, cioè dai « Boeing 40 » che volavano sparsi con particolari criteri difensivi entro le formazioni dei bombardieri. Armati con 30 mitragliatrici e 2 cannoni sviluppavano un tale volume di fuoco da rendere temerario l'attacco dei cacciatori, i quali — a ragione — esitavano ormai a penetrare nelle formazioni per scompagnarle.

La contraerea, poi aveva perduto la sua efficacia data la grande altezza tenuta dalle formazioni. Così i tedeschi furono portati a studiare nuovi ordigni atti a costituire sbraramenti altissimi e vi riuscirono con i razzi, più efficaci e meno costosi della caccia e della contraerea. Esamineremo questi mezzi incominciando dalla Rheinbochtler.

La bomba volante Rheinbochtler (fig. 18 e tav. III). — Costruita nelle officine Rheinmetall-Borsig doveva essere il prototipo di tutta una serie di bombe R. Era anche chiamata « Figlia del Reno » perché destinata ad agire principalmente su questo fiume, sulle cui rive vennero costruite numerose installazioni di lancio. Il corpo dell'ordigno era cilindrico-ogivale lungo m. 3,60 e del diametro di cm. 50, al di del tipo

« canard » con i piani di governo davanti. Le ali di legno rivestite di metallo erano 6, con apertura di m. 2,65 profonde all'attacco 70 cm. e 25 cm. all'estremità, con forma trapezoidale e freccia a 45°. Gli impennaggi erano cruciformi con apertura di m. 1,10.

L'ordigno si divideva in 5 parti: 1° Il detonatore piazzato sull'ogiva conica; 2° Gli impennaggi; 3° I comandi, con controllo dei piani mo-

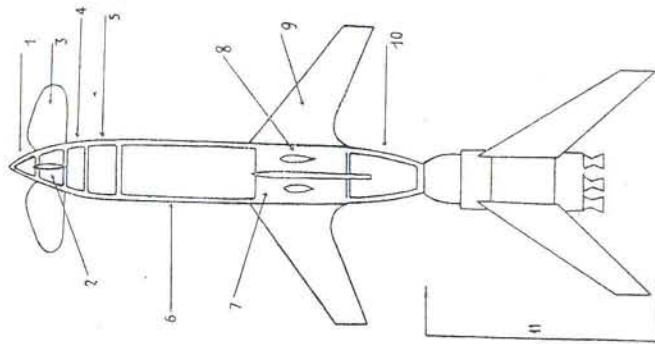


Fig. 18. — Bomba volante Rheinbochtler. 1 spulante e radar, 2 pilota automatico, 3 piani di controllo, 4 grossi, 5 conduttore radio, 6 carica di polvere nera, 7 camera di combustione, 8 ugelli di scarico, 9 ali di legno e metallo, 10 carica esplosiva, 11 razzo di decollo a sganciamento automatico.

bili, il giroscopio, il pilota automatico ed il radar; 4° La camera di combustione funzionante a polvere, invece che con le solite miscele liquide, con 6 ugelli di scarico posti, fra le ali; 5° La carica esplosiva disposta posteriormente.

Sottoposto a questo ordigno si trovava il razzo ausiliario di lancio, della lunghezza di m. 1,50, diametro cm. 55, munito di 4 ali di m. 2,20 di apertura, cm. 82 di profondità all'attacco per 32 cm. all'estremità,

irrobustite da stecche di duralluminio. I 2 razzi sovrapposti misuravano m. 5,60. All'estremità si trovavano 5 ugelli di scarico. Anche questo razzo funzionava a polvere e si staccava dopo 2 km. di percorso, mentre la bomba proseguiva la sua via.

Questi ordigni erano seguiti da terra nella loro traiettoria su uno speciale quadro luminoso ove apparivano le rotte degli incursori e la quota tenuta. Era allora facile dirigerli sul bersaglio intersecando la rotta degli incursori. Una volta che l'ordigno aveva raggiunto la quota giusta, pensava il suo radar a dirigerlo sugli apparecchi. Questi razzi avevano il pregio di costare relativamente poco e di potersi costruire rapidamente in gran serie.

Bomba volante Heinkel 293. — Quest'arma ha pure un'importanza storica perchè fu la prima arma segreta, usata molto tempo prima dei famosi V. La propulsione era assicurata da un motore a razzo e la

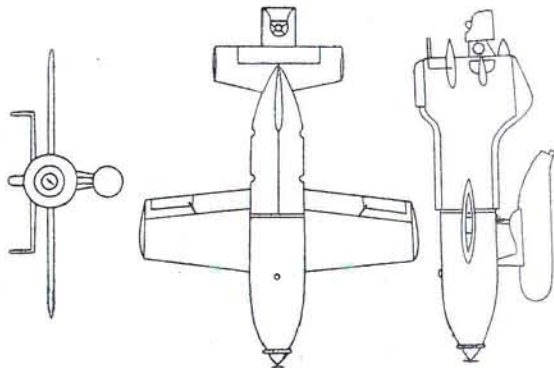


Fig. 19. — Bomba volante antiaerea e antinave Heinkel H.s. 293.

traiettoria era guidata dagli impulsi di un apparecchio di radio-comando. Sulla coda vi era un faro a luce fortissima per seguire a vista la prima parte del percorso. L'apparecchio aveva l'aspetto di un piccolo monopiano ad ala media, provvisto di alettoni, con il piano orizzontale

di coda alto sulla parte posteriore della fusoliera ed una pinna che si estendeva lungo la linea di centro della bomba (fig. 19 e tav. IV).

Un lungo detonatore sporgeva dalla punta e dietro vi erano 625 kg. di esplosivo. Nella parte centrale vi erano gli organi riceventi del radio-comando, i grossopipi, l'impianto elettrico, ecc. Il complesso motore era alloggiato in una gondola applicata di sotto. Propulsione con un piccolo motore a razzo Walter a perossido di idrogeno e permeanagato di calcio. Spinta kg. 1500, durata 12 secondi, autonomia km. 8. Apertura alare m. 2,85; lunghezza m. 3,50; per totale Kg. 5.800, peso del complesso motore kg. 850. Impiego come bomba antinave e contraerea.

Ne fu fatta una versione He 294 portante un siluro che si inflava in acqua una quarantina di metri prima del bersaglio, abbandonando le ali e l'apparecchio propulsore, in modo da colpire sotto la linea di immersione delle navi.

Bomba volante Heinkel 298 per il tiro da bordo degli aerei. — Per il tiro da un aereo contro un altro aereo era stata costruita questa bomba

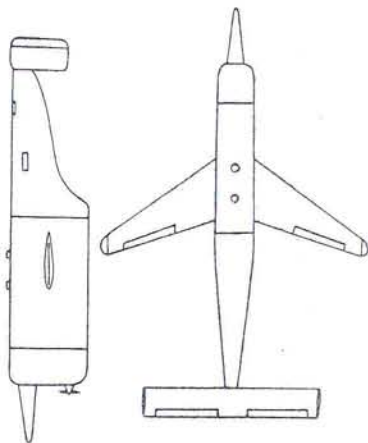


Fig. 20. — Bomba volante Heinkel H. s. 298.

che aveva la forma di un piccolo aeroplano e pesava 95 kg. (fig. 30 e tavola V). Questo ordigno era portato in volo da apparecchi da caccia Messerschmitt 109 F e Focke-Wulf 100, installato sotto le ali per mezzo di speciali attacchi.

Fu costruito nel 1941, provato in parecchie squadriglie e poi abbandonato. Nel 1943, in base a nuovi dati ormai acquisiti, ne fu ripresa la costruzione apportandovi parecchi perfezionamenti.

Lunghezza m. 2,02; apertura m. 1,30, fusoliera di sezione rettangolare larga 10 cm. e alta 40. L'ala trapezoidale a freccia aveva la profondità di 50 cm. all'attacco e 23 cm. all'estremità. Sul davanti si trovava il detonatore in forma di lunga punta conica. Disotto, un po' all'indietro,

vi era un'elichetta a 4 pale mossa dalla corrente d'aria provocata dalla velocità, che azionava una piccola dinamo. Subito dopo veniva la carica esplosiva, circa 40 kg., poi la camera di combustione a polvere pirica e l'ugello di scarico posto sotto la fusoliera, sopra la camera di combustione erano sistemati gli apparecchi di controllo radar. Piani di coda con doppia deriva, ali e timoni provvisti di alette di frenamento; raggio d'azione 2-3 km.

Una volta lanciato in direzione degli aerei incursori, guidato dal radar che agiva su organi di comando dei piani mobili, piombava sull'apparecchio e lo distruggeva.

Per comprendere come agivano questi ordigni si può immaginare una calamita (bombardiere) che attira tanti pezzettini di ferro (He 298) quindi sarebbe stato difficile sfuggire ad un lancio ben agguistato. Per i primi mesi del 1945 era prevista una produzione in massa di questo tipo.

Bomba volante Schmetterling Junkers (Forfallt). — Opera del prof. Wagner progettista della Junkers; poteva essere lanciata da terra

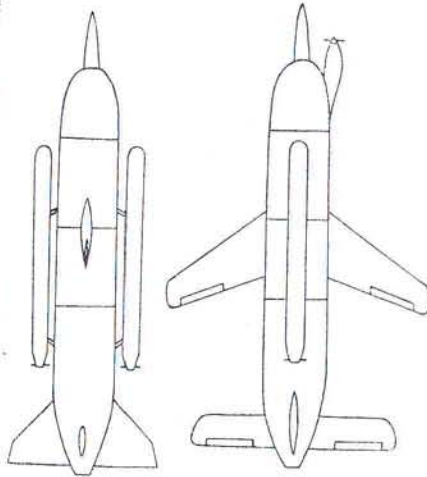


Fig. 21. — Bomba volante Schmetterling H. s. 117.

mediante razzi di decollo che si staccavano automaticamente appena esaurita la carica, oppure portata in volo in prossimità degli aerei nemici e quindi sganciata (fig. 21 e tavola VI). Lunghezza n. 4; diam. fusoliera cm. 35, ali forma trapezoidale costituenti corpo unico con la fusoliera, apertura m. 1,92, attacco cm. 66, estremità cm. 32 sul dorso dell'ala erano sistemate le alette d'intradosso; impennaggio cruciforme. Il muso di questa farfalla metallica era bizzarramente dissimetrico, la parte sinistra portava la lunga punta cuneiforme del percussore e la parte

destra un'elica a 4 pale di cm. 21 azionante una dinamo per la corrente degli apparecchi di comando, poi venivano i serbatoi per l' H_2O_2 , e per il permanganato, le bombole dell'aria compressa, la camera di combustione e l'ugello di scarico. Particolare notevole: quest'ultimo era orientabile per mezzo di uno speciale snodo. Peso totale 160 kg. velocità quasi 2000 km./ora, altezza max 15 km., gittata 32 km. A guerra finita furono rinvenuti oltre 1000 di questi ordigni, alcuni col radiocomando.

Schmetterling con pilota. — Fu provata anche una versione con mine all'incirca doppie con pilota a bordo. Il posto di pilotaggio era ricavato subito dietro la carica esplosiva in corrispondenza del barri-

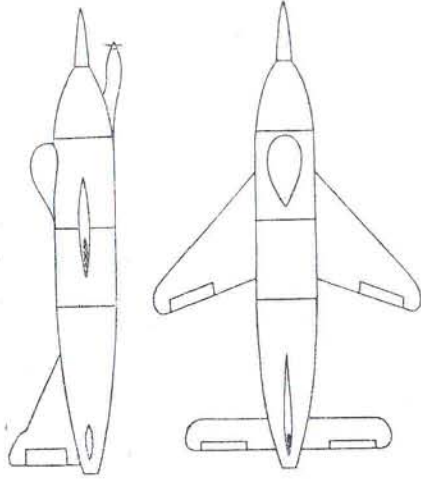


Fig. 22. — Progetto di bomba volante Schmetterling pilotata, (H. s. 117 A).

centro dell'ordigno (fig. 22). Un seggiolino espulsore doveva catapultare il pilota una volta diretto l'ordigno sul bersaglio. L'apparecchio era lanciato in volo dai normali Dornier 217. Autonomia 60 km., velocità 900 km./ora. Fu abbandonato perchè dava luogo a pericolose vibrazioni.

Fuerzlle F 35. — Razzo progettato dall'Istituto Ricerche Aeronautiche H. Goering di Volkenrode (fig. 23 e tavola VII). Fusoliera profilata per alte velocità, ali spostate all'indietro in forte dietro ed alette ovali verticali alle estremità. Alettoni comandati elettricamente. Impennaggi a doppia deriva assiale disposta sopra e sotto la fusoliera. Su questa deriva era posto un piano orizzontale che rendeva così bipiani i piani di coda. Nel piano superiore vi erano due alette mobili, comandate elettricamente, per i movimenti di salita e discesa. Nella zona baricentrica vi

era il giroscopio che assicurava la stabilità all'ordigno. Propulsione mediante carica di polvere pirica compressa per la durata di 13 sec. L'ordigno veniva lanciato da un'impalcatura a traliccio inclinata di 70° sull'orizzonte e seguito nella sua traiettoria da segnali luminosi posti sulle estremità alari. Costruzione metallica: peso kg. 120, apertura alari n. 1,13 di cui 66 cm. all'attacco, impennaggi verticali 35 cm., orizzontali 20 cm. e 23 cm. di diam. esplosivo kg. 22, velocità 1500 km./ora.

Fuertille F 55. — Fu un proiettile aereo più grande del tipo 35, pesante 620 kg., apertura alare di m. 5,75, lunghezza m. 7,90, diam. 65 cm. Le prime prove di volo furono fatte con un razzo a polvere pirica incor-

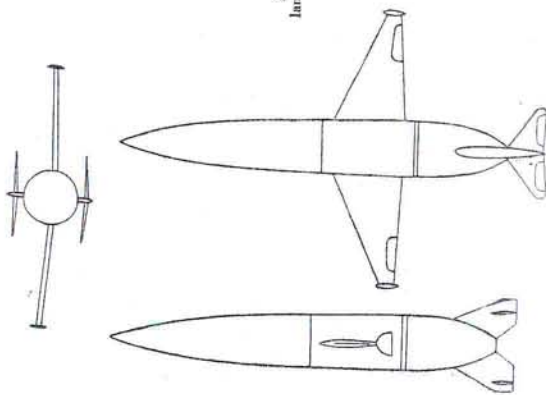


Fig. 23. — Bomba volante Fuertille F 23.

porato a terzo della fusoliera che sviluppava una spinta di 2100 kg. per 6 secondi. L'apparecchio risultò instabile e di difficile comando.

Altre prove furono fatte con 4 razzi da 500 kg. di spinta, ottenendo una traiettoria di km. 7,5 con un'altezza max di m. 4500.

Infine fu adottato il combustibile liquido: kg. 90 di ossigeno e kg. 50 di alcool ottenendo una spinta di 1500 kg. mantenuta per 25 sec. Del glicol contenuto in apposito serbatoio contribuiva a portare la spinta iniziale a 3100 kg. poi questo serbatoio si sganciava e cadeva. Il carbu-

rante si comprimeva per autocompressione ed il proiettile, controllato dal suo autopilota, manteneva una buona stabilità durante il volo (fig. 24 e tavola VIII). Per seguire questi proiettili aerei furono progettati speciali cinefotoliti nonché telemetri molto perfezionati.

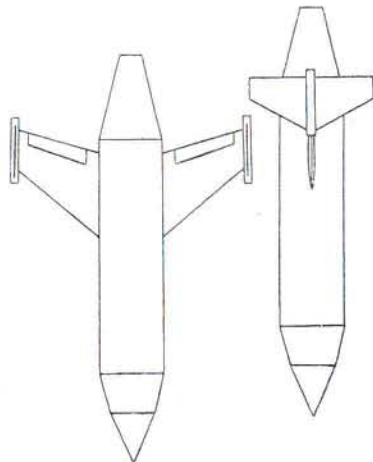


Fig. 24. — Bomba volante Fuertille F 55.

Bombe a razzo X serie X. — Questa serie di bombe a razzo era stata messa in studio sin dal 1939 e comprendeva una vasta gamma di tipi, che incominciavano dai piccoli anticarro per andare agli anticorazzate, agli antinave, antiaerei, ecc.

Il più piccolo razzo era l'X7, lanciato da un aereo, sul tipo del noto pulgno corazzato anticarro che pesava appena 9 kg. L'X5 serviva per scardinare le pesanti cupole corazzate delle moderne fortificazioni: lunghezza m. 2,50 carica 110 kg., impennaggio cruciforme. L'antirive misurava m. 5,75, diam. max fusoliera cm. 82, con 4 ali di 2,20 di apertura e timoni incrociati di 75 cm.

Il tipo più adoperato dai tedeschi fu l'X4 (fig. 25 e tavola IX) razzo radiocomandato in dotazione della Luftwaffe veniva portato e lanciato dagli apparecchi da caccia. L'X4 era lungo 2 m., diam. 22 cm., forma affusolata, 4 ali di legno duro e massiccio curvate molto all'indietro, 48 cm. di apertura, carica esplosiva, kg. 50, velocità 1000 km./ora. Nella parte esterna delle ali erano disposte le bobine riceventi dei comandi radio. Fu lanciata, poche volte dai cacciatori e giunse sempre inavvertita sugli aerei inglesi raggiungendo il bersaglio e detondando grande impressione. Il centro sperimentale che si occupava particolarmente della progettazione dell'X4 era a Magdeburgo.

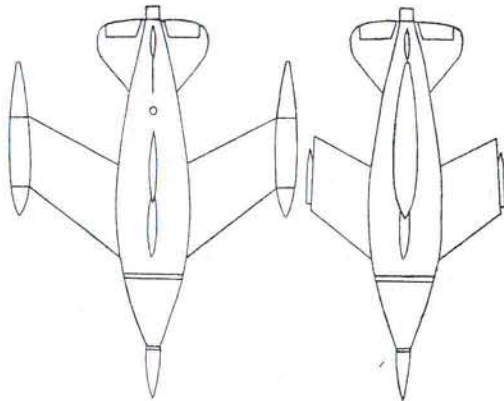


Fig. 25. — Bomba volante X4.

Bomba volante Enzian XI. — Quest'ordigno, doveva riassumere in sé tutti i perfezionamenti delle altre bombe volanti. Era dotata di 2 razzi alati e timoni in legno (come la X4) e di radar di guida (come Hs 298 e la Rheintochter).

La costruzione fu iniziata ai primi del 1945 e gli americani ne rinvennero delle parti staccate che ne permisero la ricostruzione (fig. 26 e tavola XI). Si presentava come un grosso proiettile metallico lungo m. 3,20, diametro max 65 cm. ali di m. 3,50 d'apertura con 75 all'attacco e cm. 47 all'estremità. Piani fissi solo verticali. Unici organi mobili gli alettoni che si prolungavano per quasi tutta la lunghezza dell'ala.

Sul dorso due razzi adiacenti lunghi m. 1,60 e diam. cm. 12, davano la prima spinta per il distacco dal suolo, duravano dai 6 agli 8 secondi, poi si staccavano mediante bulloni esplosivi e l'ordigno proseguiva con mezzo proprio.

Bombe plananti Fritz X 1400 e BV. 226. — Molte bombe di questo tipo furono usate con successo nell'ultima parte del conflitto. Il volo dinamico poteva anche durare qualche decina di km. La finezza aerodinamica, la grande altezza di sgancio, il telecomando erano elementi indispensabili per un buon tiro. Sganciate a 6000 metri di quota percorre-

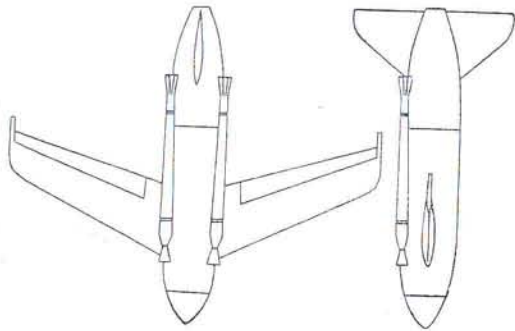


Fig. 26. — Bomba volante Enzian F.I.

vano, in condizioni favorevoli, un centinaio di km. Uno dei colpi più notevoli realizzati da queste bombe fu, purtroppo, l'affondamento della nostra corazzata « Roma ».

Durante e dopo lo sbarco di Anzio, questa bomba fu largamente usata contro il naviglio da sbarco con numerosi successi. Ecco le caratteristiche principali (fig. 27 e tavola XI): peso kg. 1400, lunghezza m. 3,20, carico di esplosivo 350 kg. La bomba era portata in volo da un Junker 88, sganciata a 5-6000 metri. Un apparecchio di telecomando situato sul bombardiere ne controllava la rotta.

Altri modelli muniti di apparecchi di autopilotaggio e di razzi per aumentarne la portata furono usati nel Mediterraneo.

La bomba planante BV. 226 costruita da Blohm e Woss non era che un ariante da alta quota, fusoliera di sezione ellittica, impenetrabile con 2 derive di forma rettangolare, ma con una sola munida di piano mobile. I piani mobili orizzontali servivano anche da alettoni (l'ala ne era sprovvista). L'ala, di buona forma, era di costruzione originalissima in cemento armato leggero. Fusoliera in 4 scomparti tenuti assieme da elettrosaldatura. Apertura m. 6,20, lunghezza m. 3,35, carico al m² kg. 540, peso totale kg. 725, carico esplosivo kg. 450. Questa bomba che,

tipo del caccia intercettore tutt'ala P 11 era pronto alla fine delle ostilità e si stava preparando l'addezzatura per la produzione in serie.

Lippisch, P. 11 (fig. 28 e tavola XII). — Il bordo d'entrata dell'ala aveva una freccia di 45°. Il perfetto triangolo della pianta era interrotto a prua da un naso nel quale avrebbe trovato posto l'armamento ed il radar. Bordo d'uscita perfettamente rettilineo, interrotto al centro dall'ugello di scarico, in corrispondenza del quale si elevavano i 2 timoni verticali. Era azionato da 2 turbomotori Jumo 604, velocità presunta km. 1040, dimensioni 11x8. Monoposto trasformabile in biposto.

Lippisch P 12 (fig. 29 e tavola XIII). — L'allungamento era di 1,33 e la forma, pur conservando la pianta triangolare era leggermente modificata e presentava il bordo d'entrata ad andamento curvilineo. La bocca

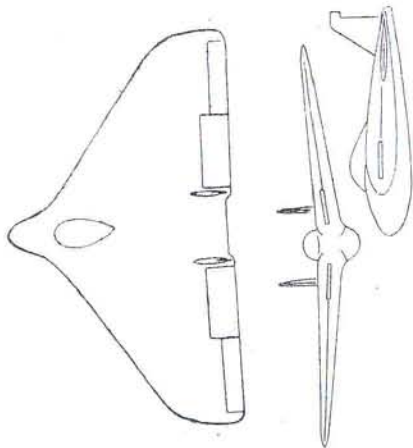


Fig. 28. — *Lippisch* P.11.

d'immissione del condotto dell'aria era sporgente dalla prua. Propulsione con autoretore per alte velocità. La particolare novità nella propulsione consisteva nell'impiego di speciali pezzi di carbone resi incandescenti poco prima del volo. Pilota sistemato a prua in posizione speciale ove si riscaldava. Man mano che aumentava la velocità l'aria trando dalla presa centrale era incanalata a forte velocità in una camera intubata e riscaldata dal carbone incandescente, per un semplice movimento termodinamico del fluido, faceva pressione sulle pareti interne del condotto e generava una forte spinta in avanti, imprimendo l'accelerazione all'aeromobile. Via via che l'ala procedeva alle altissime velocità, forti quantità d'aria ingoiata dal condotto a grande pressione

in proporzione, portava un carico eccezionale, era stata progettata per il bombardamento di Londra. Squadriglie di bombardieri pesanti ne avrebbero portato 2 o 3 per ciascuno, sganciandole a 200 km. da Londra.

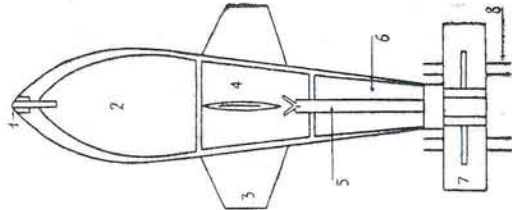


Fig. 27. — Bomba volante Fx 1400. 1 Innesco, 2 esplosivo, 3 alette di sostentamento, 4 serbatoio della polvere nera, 5 scarico, 6 compartimento apparecchi di autopilotaggio, 7 anello di irrobustimento degli impennaggi, 8 guide luminose.

La guerra finì mentre i tedeschi avevano poste grandi speranze su queste bombe aliati.

GLI APPARECCHI TUTTOALA DEL PROF. LIPPISCH

Il prof. Lippisch è un noto pioniere nel campo del tutto ala. Egli ha sempre assertedo che l'ala volante di forma triangolare, medie dimensioni e profilo sottile, sarà la dominatrice degli spazi. I suoi arditi progetti sono ben conosciuti: tutti a pianta triangolare, chiamati ormai progetti « Delta ». Il bordo di entrata è a freccia positiva col bordo di uscita diritto o con leggera freccia. La cosa ha grande importanza alle velocità ultrasonore. Il Lippisch ritiene giustamente essere preferibile un piccolo allungamento con sola freccia nel bordo alare d'entrata, anziché la freccia completa pure per il bordo d'uscita.

Anche per le basse velocità, con un apparecchio triangolare, i numerosi inconvenienti dei comandi e della maneggiabilità vengono quasi eliminati, mentre con un allungamento da 2 a 3 gli inconvenienti delle vibrazioni, che sono causa di instabilità, tendono a sparire. Un proto-

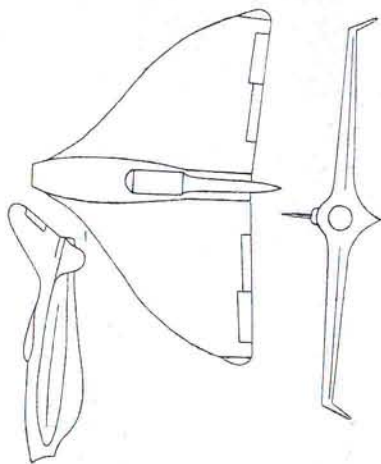


Fig. 29. — Lippisch P.12.

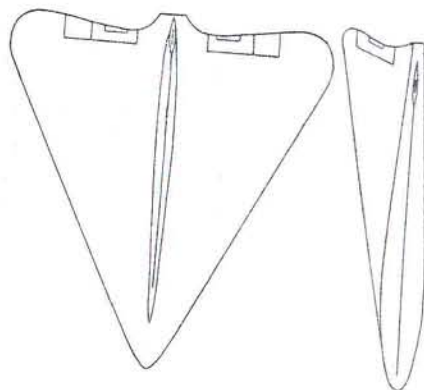


Fig. 30. — Lippisch P.13.

assicuravano il funzionamento del reattore senza bisogno di un complicato sistema di pompe. Partenza su ruotina retrattile nel pattino centrale e pattini laterali sulle estremità delle ali. Velocità circa 3000 km., autonomia 45 minuti, consumo carbone 700-800 kg.

Lippisch P. 13 (fig. 30). — Quest'ala era la più piccola di tutte.

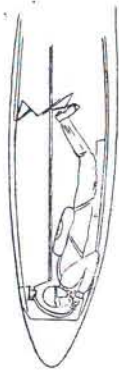


Fig. 31. — Posizione del pilota negli apparecchi ad alta velocità.

Sembrava una freccia ed un'alta pinna stabilizzatrice partiva da prua, correva sul dorso e terminava sopra il condotto di espulsione. Propulsione come il precedente ma, per prolungare la durata del volo vi era un sistema di spruzzatori speciali che irroravano il carbone incandescente con paraffina onde aumentarne le calorie. Pilota coricato.

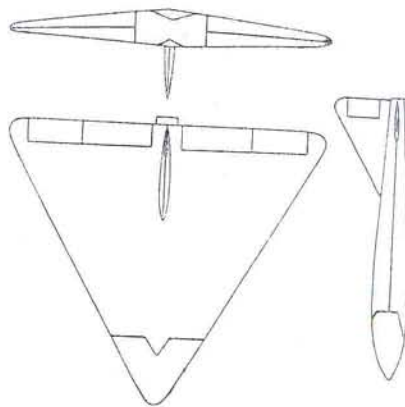


Fig. 32. — D, M. 2 intusola intercettore.

Allungamento 1,8, superficie alare 30 m² apert, alare m. 6, lunghi, m. 3, peso kg. 3.700.

Lippisch DM 2 (fig. 32 e tavola XIV). — Altro progetto di cui si stavano preparando i prototipi. L'angolo della freccia era di 60°, costruzione originalissima senza strutture interne. Un'alta pinna verticale

sporgeva sulla linea centrale della metà dell'ala. Pilota in posizione semi-inclinata entro la sez. triangolare dell'ala. Nessuna sporgenza o sopraelevazione, tutto eliminato per diminuire la resistenza all'avanzamento. Tre bombole d'ossigeno rendevano possibile il breve soggiorno a grandi altezze. Partenza ed atterraggio su pattino molleggiato. Dimensioni presunte 8x8.

Un'altra versione dello stesso apparecchio era più sottile, col pilota coricato, piccola presa d'aria sulla punta e nuova disposizione dei serbatoi. Oltre ai freni sulle tre ruote del carrello, vi erano pure alette di frenamento perché la velocità di atterraggio era notevole e richiedeva una grande perizia e lunga pista. Ad alta velocità il controllo di tutte le superfici mobili era assicurato da uno speciale congegno automatico.

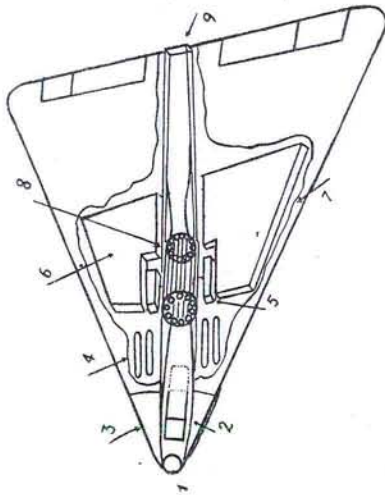


Fig. 33. — Spaccato ala volante Lippisch: 1 presa d'aria, 2 posto pilota, 3 punta trasversale, 4 bombole aria compressa, 5 serbatoi paraffina, 6-7 serbatoio carburante, 8 disposizione circolare sbarrette carbonie, 9 scarico.

L'auto-reattore o tubo termodinamico che si stava sperimentando sulle ali volanti di Lippisch era un condotto che alle estremità rastremato che attraversava l'ala in tutta la sua lunghezza (fig. 33). Era creato per le altissime velocità e semplicissimo ma abbisognava di un mezzo ausiliario di accelerazione per raggiungere la velocità indispensabile al suo funzionamento. L'aria entrava dalla presa anteriore e veniva compressa per il solo effetto della velocità di avanzamento. Nell'interno del condotto, per effetto di alcuni spruzzatori, il combustibile si mescolava con l'aria e si accendeva sviluppando un enorme numero di calorie. Il vio-

lento scarico all'estremità posteriore aumentava la velocità e quindi la pressione dell'aria che si ingolfava nel tubo. Tolle le pompe per il comando per velocità da 1300 a 4000 km/ora.

GLI APPARECCHI HORTEN TUTTOALA

Spetta ai fratelli Walter e Reimar Horten il merito di aver dato alla Germania i più moderni e veloci velivoli senza coda. Gli Horten erano già noti come vincitori di numerose gare con aerei di linea elegantissima ed assai maneggevoli. In un ben attrezzato laboratorio di Got-

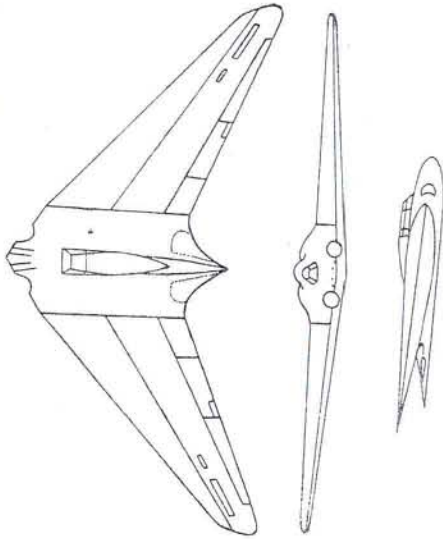


Fig. 34. — Horten interettore tuttoala IX.

tingen essi iniziavano nel 1940 la costruzione degli aeroplani da guerra « Tuttoala » convinti che questo tipo fosse il più veloce, il meno ingombrante ed il più efficiente. I fatti diedero loro ragione.

Il pilota fu disposto in posizione orizzontale o quasi orizzontale allo scopo di diminuire le sollecitazioni sull'organismo umano che, in questa posizione resiste alle più alte velocità. Questa grande novità permise di affidare la sezione manovra dell'ala volante, abolendo anche i piani verticali e diminuendo fortemente la resistenza all'avanzamento. I tipi più veloci furono muniti di apparato espulsore per il pilota. Accenneremo ai più caratteristici.

Horten IX (fig. 34). — Di questo apparecchio vi furono 4 versioni: caccia, caccia notturna, biposto, caccia bombardiere. Apertura alare

A. Fougère - L'Aviazione nuova

m. 15,25, lunghezza 6 m. Propulsione con 2 reattori B.M.W., velocità 1000 km/ora, autonomia 75 minuti. Sezione centrale in tubi acciati al molibdeno saldati, semiali con struttura e rivestimento in legno. Un lungheroncino principale ed un lungheroncino mantenevano in sesto tutta la struttura. Carrello triciclo retrattile.

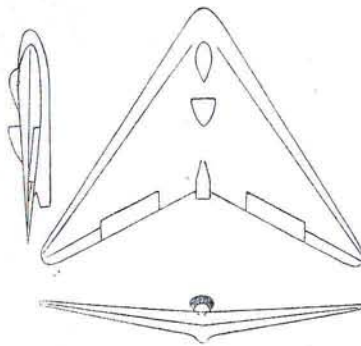
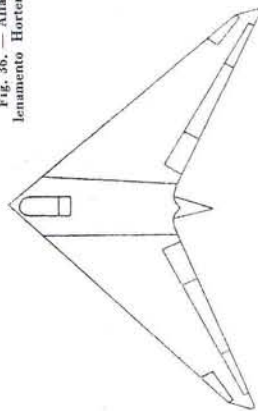


Fig. 35. — Horten X.

Horten X (fig. 35 e tavola XV). — Caccia sperimentale per alte velocità in metallo leggero. Apertura alare m. 9,20, lunghezza m. 10. Turbina H.e.s. 011. Velocità oraria 1100 km.

Fig. 36. — Aliante da allenamento Horten XI.



Horten XI (fig. 36). — Aliante a razzi sperimentale, usato anche per allenamento ai piloti di apparecchi tutt'ala veloci. Veniva rimorchiato in quota e poi sganciato. Nella coda erano disposti dei razzi sperimentali di 3,5 cm. di diametro composti da miscugli di polvere pirica, carboni, ecc. della durata di 50 secondi. Quasi interamente in materiale

plastico, con cabina stagna posta nella sez. centrale dell'ala. Una sola superficie di controllo era posta su ciascuna estremità e serviva per il comando longitudinale e laterale, mentre per la direzione servivano degli alettoni posti sopra e sotto il bordo di entrata dell'ala alle estremità. Furono provati anche dei freni da picchiata, fissati sopra e sotto la

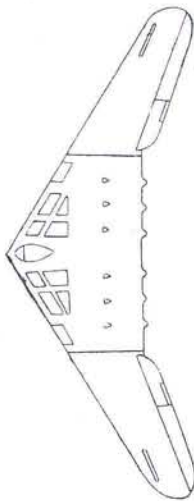


Fig. 37. — Horten VIII.

sezione centrale dell'ala, vicino al bordo anteriore. Un carrellino bicipede sganciabile serviva per il decollo. Cessato l'impulso dei razzi veleggiava veloce ed atterrava su un pattino molleggiato. Apertura d'ali m. 7,60, lunghezza m. 4,30.

Horten VIII (fig. 37). — Tuttoala progettato in un primo tempo

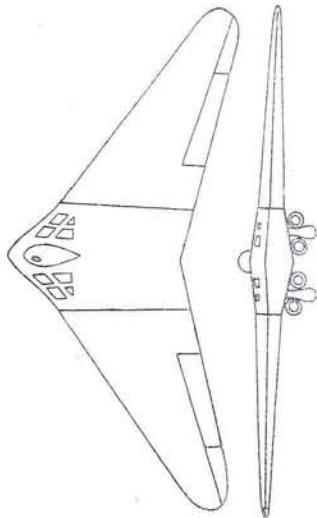


Fig. 38. — Horten XVIII bombardiere tuttoala.

per essere azionato da 6 motori a scoppio e destinato a portare merci e 60 passeggeri. Fu trasformato per usi bellici sostituendo i motori con 6 reattori B.M.W. Apertura ali 50 m., autonomia 6000 km.

Horten XVIII (fig. 38 e tavola XVI). — Progettato direttamente come ala volante, costruzione mista legno e metallo. Tutta la parte centrale

era costruita con incastellatura di tubi d'acciaio e 2 lungheroni. Semi-ali tutte in legno come pure il rivestimento dell'ossatura metallica. Cabina a pressione per 4 uomini d'equipaggio. I 4 propulsori Heinkel Hirt

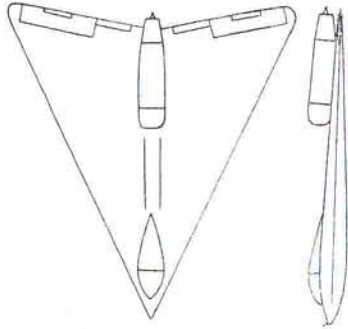


Fig. 39. — Horten X ver. sione caccia.

invece di essere annegati nello spessore dell'ala era collocati nella parte inferiore, affiancati 2 a 2 alle due gambe di forza del carrello fisso, portante 8 ruote in tandem carenate con linea aerodinamica. Usato come bombardiere. Velocità max km. 990, velocità d'atterraggio km. 145,

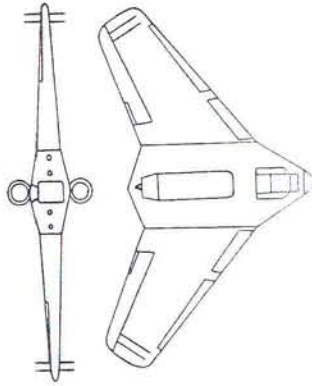


Fig. 40. — Gotha Co P. 60 B. caccia tuttoala.

fice alare m² 164, apertura alare m. 29 peso kg. 35.400, capacità serbatoi carburante kg. 14.000, carico bombe kg. 3.500.

Horten Xx (fig. 39 e tavola XVII). — Dall'Horten X si doveva sviluppare un altro caccia di forma triangolare con bordo d'uscita dell'ala

quasi rettilineo, motore Argus, velocità circa 1900 km. Pare fosse dotato di speciali alette alle estremità delle ali funzionanti da stabilizzatori e piani verticali. Il profilo era più sottile, motore piazzato all'estremità posteriore, pilota sdraiato. L'apertura alare ridotta a m. 7,50, lunghezza invariata, 10 m.

Il Gotha Co. P. 60 (fig. 40 e tavola XVIII). — Cacciabombardiere costruito dalla Gotha Waggonfabrik nei primi del 1945 e derivato da disegni dei fratelli Horten. Se ne hanno 3 versioni.

Il P. 60 con ala a forte freccia, 50° dal bordo di attacco. Propulsione con 2 turboreattori sovrapposti sull'asse dell'apparecchio al disotto dell'ala. Il posto di pilotaggio situato sul muso col pilota e l'osservatore coricati sul ventre uno di fianco all'altro, leggermente scallati. I comandi si trovavano sospesi sulla parte superiore del posto di pilotaggio. I movimenti per i piani di direzione e di profondità potevano giocare insieme e separatamente. Le alette sistemate sul bordo di uscita dell'ala erano divise ciascuna in due sezioni: le alette esterne, azionate direttamente dal pilota erano usate solo per le massime velocità, le alette inferiori azionate dal movimento di un pannello compensatore posto sull'estremo bordo di uscita, si adoperavano alle basse velocità. Un particolare comando meccanico permetteva di muovere gli alettoni esterni e le alettine di compenso. Con l'adozione dei posti scalati per l'equipaggio, l'allungamento della ruotina di prua si dovette spostare sulla destra di 35 cm.

L'apertura alare di questo apparecchio era di m. 12,40, superficie alare m² 46, peso al decollo kg. 7440, velocità max 954 km., velocità d'atterraggio 150 km. Propulsione con turboreattori B.M.W. 003.

Il tipo P 60 B era leggermente più grande ma in tutto simile al precedente. Solo i turboreattori erano due Heinkel Hirth Oll, 011 per portare la velocità ai 1000 km.

Il tipo P 60 C era un triposto con il muso più lungo per alloggiare i tre aviatori in posizione normale. Cacciabombardiere con radar localizzatore. Apertura alare m. 13,40, peso kg. 10.000. Per aiutare il decollo di questi 2 ultimi tipi si piazzava sotto l'ala un razzo ausiliario di decollo a liquido sufficiente a dare una spinta di 2000 kg.

I MESSERSCHMITT

Messerschmitt Me 362. — Chiamato anche Sturmvogel o Schwalbe (fig. 41 e tavola XIX). Fu uno degli apparecchi più usati, prima con motori a pistoni e poi trasformato per l'impiego di 2 motori a reazione. Fusoliera caratteristica di forma triangolare, cellula interamente metallica, monoblocco, monolugherone. Alette a fessura automatiche disposte lungo l'intero bordo di entrata. Le alette ausiliarie sul bordo di uscita avevano un'apertura massima di 60°. Alettoni divisi in 2 sezioni, con alette di equilibramento fisse. Motori: due turbine a reazione Junko ciascuna capace di dare una spinta di kg. 889 a bassa quota. L'avviamento dei due gruppi a reazione avveniva mediante piccoli motori Ruedel a 2 cilindri. Per accelerare il decollo, data la corsa piuttosto lunga (metri 1200) si ponevano sotto le ali due razzi Borsig che davano

600 kg. di spinta, riducendo a metà la corsa di rullaggio. Caratteristiche: apertura m. 12,65, lunghezza m. 10,50 altezza 2,80, sup. alare m² 21,70, peso a vuoto kg. 3794, peso in assetto di volo kg. 6104, carburante litri 1654, velocità max a 6000 m. kg. 870, minima km. 174, quota tangenza n. 11.450, autonomia km. 1015.

Se ne fecero moltissime versioni come bombardiere leggero, assaltatore, caccia, anticarro, ecc. Fra questi notevole un tipo Schnellbomber I capace di portare una bomba razzo, molto potente del peso di 1000 kg.

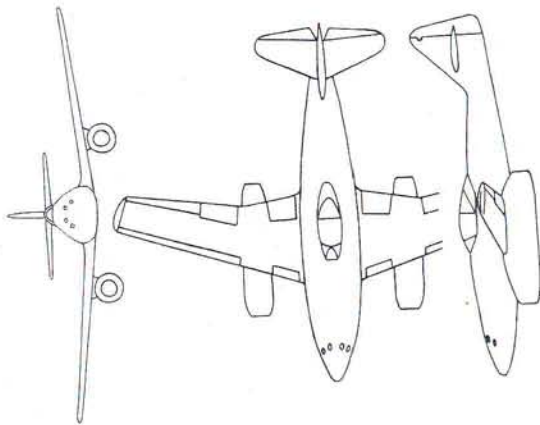


Fig. 41. — Messerschmitt Me 262.

Per consentire una più ampia visuale al pilota ed un più preciso puntamento, il posto di pilotaggio era stato spostato più in avanti.

Lo Schnellbomber II più panciuto nella linea aerodinamica consentiva lo stivaggio di oltre una tonnellata di bombe.

Messerschmitt Me. 163 (fig. 42 e tavola XX). — Progetto del noto prof. Lippisch ed era un aereo senza coda; il tipo A sperimentale era un semplice velivolo planante rimorchiato in quota e poi sganciato. Il tipo B di serie, sviluppato come intercettore, con eccezionale velocità di volo, ma brevissima autonomia.

L'ala a freccia con estrema notevole svergolate verso l'alto, centine in legno con rivestimento in compensato e tessuto luccato, longherone in legno. Il bordo d'entrata dell'ala, portava alette a fessura lunghe m. 2,14, sul bordo d'uscita si trovavano dei piani che funzionavano da alette e alette ausiliarie, nella parte interna alette di equilibramento di ampia superficie. Fusoliera composta di tre parti: la parte anteriore con cono di acciaio fuso di 8 mm. di spessore, con eliche di 40 cm. per azionare l'impianto elettrico di bordo. La parte centrale, con posto di pilotaggio in dural apribile dal lato sinistro, seggiolino

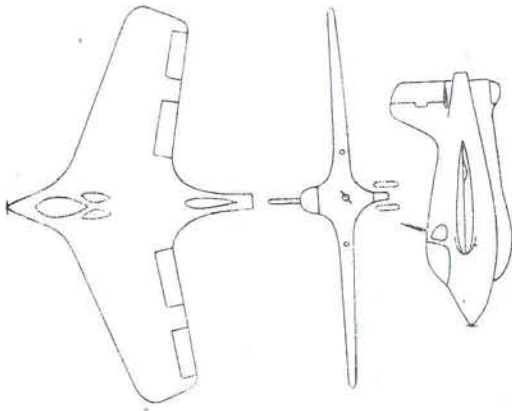


Fig. 42. — Messerschmitt Me 163.

espulsore; una blindatura difendeva il pilota anteriormente e posteriormente, capottatura in un solo pezzo in plexiglas, due sbarre di acciaio per sostegno delle ali attraversano la parte centrale. Dietro al pilota si trovavano due serbatoi, diaframmati internamente, sovrapposti, contenenti uno kg. 1.250 di H₂ O₂ e l'altro kg. 480 di metanolo-idrazina. La parte posteriore in lamierino d'acciaio conteneva il motore Walter H.W.K. 509, l'apparato radio e sosteneva il piano verticale in dural ed il ruotino di coda. Il Me. 163 decollava con mezzo proprio, abbandonava il carrello, rientrava il pattino centrale e cabrava con un angolo di 25° aumentando a 37° salendo come un proiettile a 12.000 metri in poco più di due minuti.

Apertura alare m. 9,30, lunghezza m. 5,70, velocità massima km. 1.120, peso a vuoto kg. 1.780 spinta del reattore kg. 2.200.

Messerschmitt Me. 1103 (fig. 45). — Caccia monoposto dalla linea snella ed filante, abitacolo del pilota comodo e spazioso, la capottina sporge di poco accompagnando la linea aerodinamica, senza ostacolare la visuale al pilota. Fusoliera di sezione ellittica, ala con freccia sul bordo d'entrata, il turboreattore sospeso sotto la fusoliera, carrello tricycle.

Apertura alare m. 7,75, lunghezza m. 8,10, velocità km. 930, spinta del turboreattore Juno 004 kg. 860.

Messerschmitt Me P 1011 (fig. 46 e tavola XXII). — Questo caccia interamente in legno era in collaudo alla fine delle ostilità. Le caratteristiche piana, con ali e timoni a freccia e con bordi arrotondati rammentava la forma di un uccello. Alla radice delle ali si aprivano le boc-

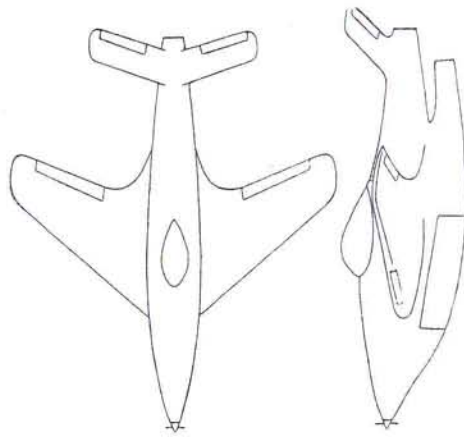


Fig. 44. — Messerschmitt Me 305.

che di immissione d'aria per il tubo reattore Heinkel-Heirth 011 con spinta statica di kg. 1.300. Dietro la curvatura del posto di pilotaggio parriva una penna che correva sul dorso della fusoliera e si congiungeva col piano verticale. Atterraggio su carrello retrattile entro le radici dell'ala.

Apertura m. 8,26, lunghezza m. 9,39, altezza m. 5,04, velocità massima km. 1000, velocità d'atterraggio km. 177, corsa di decollo m. 700, atterraggio in m. 810.

Messerschmitt Me. P 1111 (fig. 47). — Altro caccia della lunga serie dei Me. Intrinseco metallico, di forme slanciate e altamente aerodinamiche, con freccia alare di 45°. Sul bordo d'entrata delle ali erano

Messerschmitt Me. 328 (fig. 43 e tavola XXI). — Ideato come caccia bombardiere e assaltatore di facile costruzione e di basso costo. Struttura prevalentemente in legno, fusoliera di sezione circolare ala di profilo sottile biconvesso a doppio longarone, ricoperta di compensato, pianta trapezoidale, due elichette generatrici di corrente erano poste nelle semiali.

La propulsione era data da due lunghi tubi pulsoreattori Argus 014 posti sotto le ali con spinta di circa 300 kg. ciascuno. Eccessivo consumo di carburante, 3.100 litri per un percorso di 570 km. Poteva portare una bomba da kg. 550.

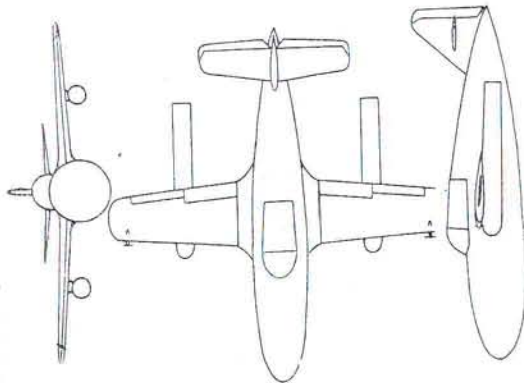


Fig. 43. — Messerschmitt Me 328.

Progetto Me. 385 caccia bombardiere (fig. 44). — Ricorda un po' il Me. 163, in una prima versione erano stati montati due pulsoreattori Argus 014 quasi alla radice alare, ma ne risultarono un forte consumo di carburante e forti vibrazioni nel complesso propulsivo che trasmettentesi su tutta la struttura pregiudicavano la sicurezza di volo.

Il nuovo tipo aveva le ali con freccia di 45°, il piano orizzontale con forte V trasversale. La fusoliera conteneva in una camera chiusa da portelloni una bomba da 500 kg. Un motore a reazione posto dopo il posto di pilotaggio, riceveva l'aria da prese poste nelle ali, sotto l'angolo di scarico, si trovava un altro piccolo ugello che serviva per un motore a razzo ausiliario. Carrellino retrattile tricycle.

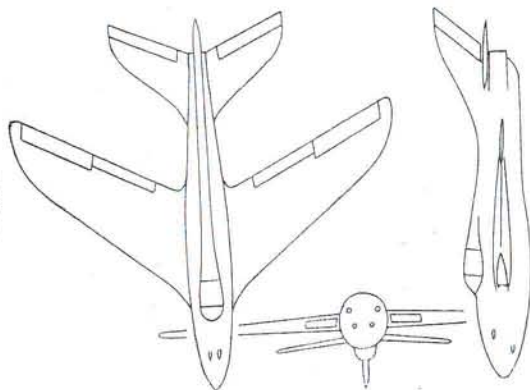


Fig. 46. — Messerschmitt Me 1.011.

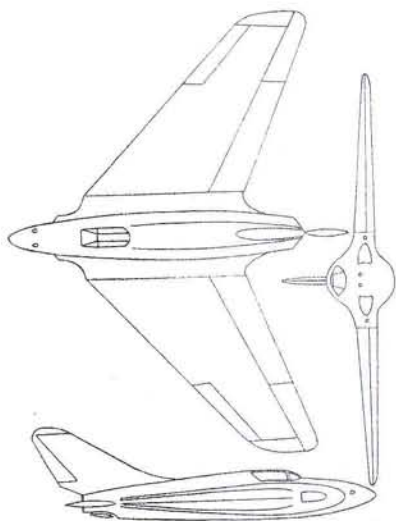


Fig. 47. — Messerschmitt Me 1.111.

installate verso l'estremità delle alette di intradasso ed i normali alettoni e piani di profondità sul bordo d'uscita. Nello spessore alare erano disposti i serbatoi per 1500 litri di carburante. Il timone di direzione era costituito da un'alta pinna sfuggente all'indietro. Presso d'aria poste fra la fusoliera e l'attacco delle ali. Non si conosce il turbo reattore che doveva esservi installato, probabilmente di tipo nuovo e di forte potenza.

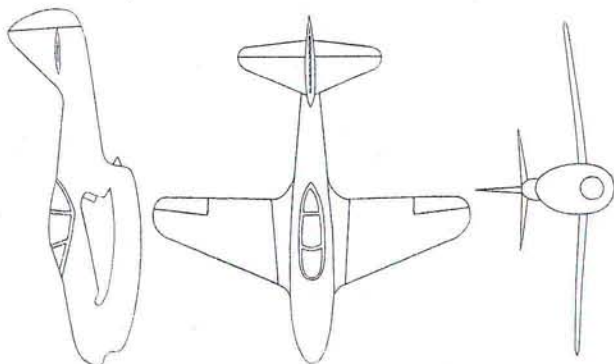


Fig. 45. — Messerschmitt Me 1.103.

Apertura alare m. 9,16. Superficie inq. 28. Lunghezza 8,92 m. Allungamento 3. Pes. kg. 4300, velocità crociera 900, vel. max. a 7000 mt. km. 990. Da questo tipo è probabilmente derivato il De Havilland 109 inglese. E' infatti noto che il prof. Messerschmitt lavora ora per gli inglesi.

Messerschmitt Me P 1104 (fig. 48 e tavola XXIII). — Questo piccolissimo caccia intercettore aveva una linea semplicissima e poteva essere facilmente scambiato per un leggero aliante. Fusoliera quasi cilindrica

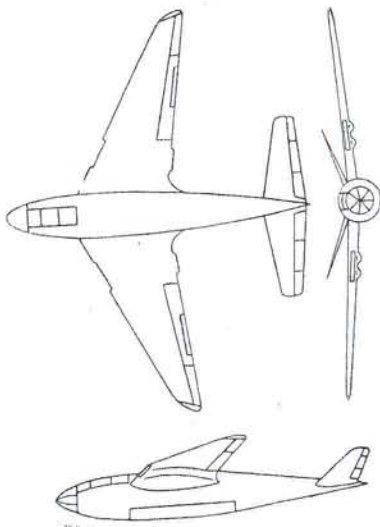


Fig. 49. — Messerschmitt Me P. 1107.

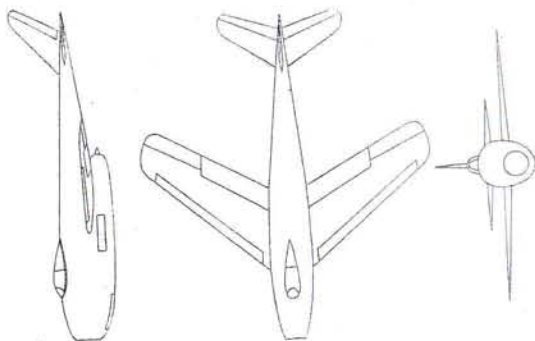


Fig. 50. — Messerschmitt Me P. 1101.

in mezzo, arrotondata a prua e leggermente affusolata verso la coda. Sopra portava un'altra pinna oblunga. L'abitacolo del pilota era piccolo ma comodo e con ampia visibilità. L'ala, di pianta rettangolare era fissata sulla parte superiore della fusoliera, dopo il posto di pilotaggio, e portava ampi alettoni. La propulsione era data da un Walter 509. L'apparecchio si staccava dal suolo dopo 150 m. di corsa, senza bisogno di razzi di decollo e saliva in un minuto a 11000 mt. con un'accelerazione iniziale di 1,45 g.

Cessato l'impulso del motore l'aereo avrebbe dovuto veleggiare planando per circa 80 km. Apertura alare 6 m., lunghezza m. 5,40. Carico liquido T litri 900; liquido C litri 330. Peso kg. 2.600; velocità

Messerschmitt Me P. 1107 (fig. 49 e tavola XXIV). — Tipico bombardiere veloce a turbina con l'ala disposta un po' sopra la mezzzeria della fusoliera, di profilo sottile, con 4 turbine Hes 011 annegate nell'ala che era inclinata all'indietro. Fusoliera piuttosto voluminosa portante in

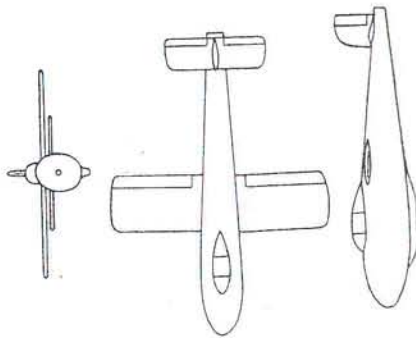


Fig. 48. — Messerschmitt Me 1101.

contro lo scompartimento bombiero per un carico di oltre 3 tonnellate. Sulla prua, in cabina a pressione stava l'equipaggio di 3 persone. Sull'estremità posteriore della fusoliera si ergevano i piani orizzontali con forte diotro verso l'alto. Partenza con 10 razzi. Alto dopo una corsa di 1600 m. Carrello retrattile sulle ali. Apertura alare 27,15 m. lunghezza m. 22,50, velocità km. 830.

Messerschmitt Me P. 1101. (fig. 50 e tavola XXV). — Progettato e costruito nel 1944, caccia monoposto, interamente metallico, dopo costruito un prototipo con struttura mista. La fusoliera era divisa in tre parti: la

la prima, posto di pilotaggio blindato con seggiolino ribaltabile; la seconda, parte centrale con un grosso serbatoio dietro il pilota. Una caratteristica era data dalle pareti della fusoliera che fungevano da serbatoio, tre spessori di materiale autostagnante erano posti nella parte interna costituendo un blindaggio supplementare; la terza parte comprendeva gli impennaggi, il piano verticale era inclinato a forte freccia di 45°.

L'ala aveva il longarone principale inclinato indietro pure di 45°

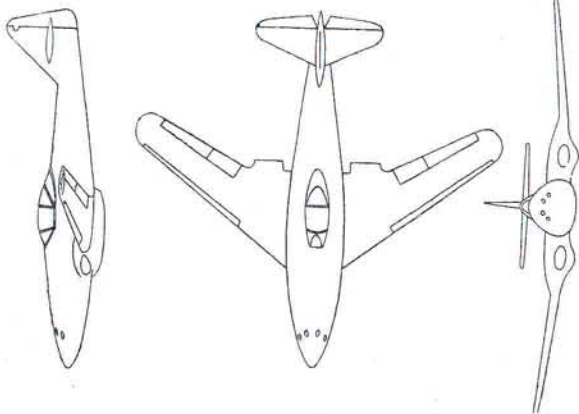


Fig. 51. — Messerschmitt Me 262 H. C.

per la freccia in pianta, alette Handley Page sul bordo d'attacco e alettoni di curvatura sul bordo d'uscita. Carrello tricielo, la ruotina anteriore per rientrare nella fusoliera doveva girare di 90°.

Era montato un turboreattore Junkers Juno 004 con spinta di kg. 300. Apertura m. 9,80, lunghezza m. 10,87, velocità km. 900.

Messerschmitt Me 262 H. G. (fig. 51). — Deriva dal noto 262 A, con le ali portate indietro con freccia di 45°, mentre il bordo d'attacco è inclinato di 50°. I due turboreattori, anziché essere appesi all'esterno,

sono annegati nello spessore delle ali, fortemente aumentato in corrispondenza dell'attacco con la fusoliera. Con questa nuova disposizione ne è risultato un netto aumento di velocità. Ed anche prevista la possibilità di aggiungere un turboreattore Hinkel Hirt 011 sotto la fusoliera.

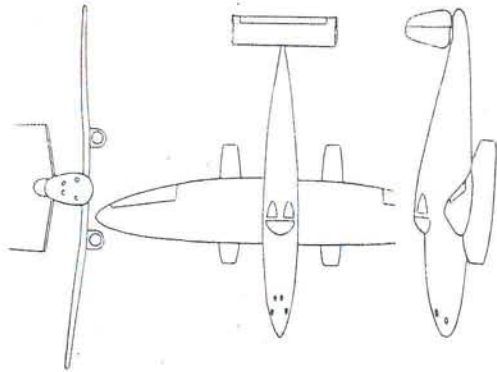


Fig. 52. — Hinkel H. e. 290.

GLI HINKEL

Hinkel He 290 (fig. 52). — Bimotore monoplano ad ala bassa, monoposto, con carrello tricielo retrattile. I motori, ben carenati, erano due propulsori BMW 003 sviluppati una forte spinta. Ala di forma ellittica totalmente in legno. Ai lati del piano orizzontale si alzavano 3 derive verticali con i piani mobili di direzione. Il pilota disponeva di un seggiolino espulsore di emergenza. La fusoliera rivestita di compensato aveva una linea elegante e snella che ricordava quella degli alianti. Apertura m. 12, lunghezza m. 10, velocità km. 700.

Hinkel 132 (fig. 53). — Semiatia di profilo medio con 3 turbine B.M.W. Nel mezzo delle ali sporgeva una fusoliera a sez. rotonda, portante all'estremità posteriore il timone di direzione mentre i piani di profondità erano incorporati nell'ala. Sul muso della fusoliera ampie sfinesciture consentivano buona visibilità. Portava buon carico nel suo ventre capace. Non si conoscono i dettagli.

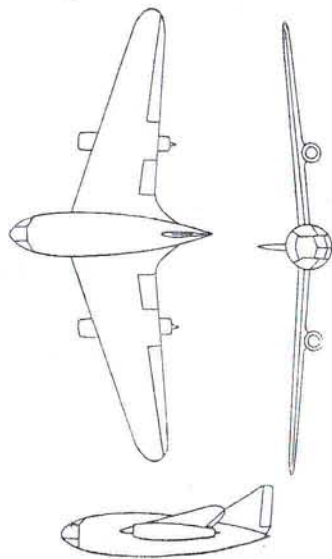


Fig. 53. — Heinkel He. 122.

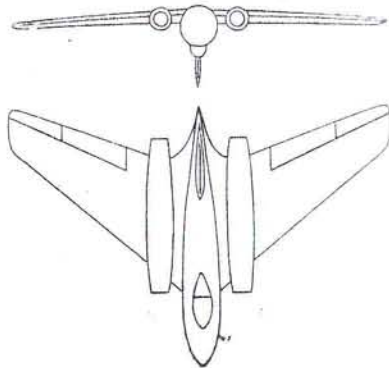


Fig. 54. — Heinkel He. 1080.

Heinkel 1080 (fig. 54 e tavola XXVI). — Apparechio rimasto allo stato sperimentale. Mono posto da caccia, tuttoala con freccia, interamente in legno. Una pinna posteriore serviva per la stabilità e la direzione. Una caratteristica era data da 2 autoretattori del diam. di 1 m. fissati ai lati della breve fusoliera e lunghi più dell'ala. Apertura m. 12,50, lunghezza m. 8,20, velocità probabile 1950 chilometri/ora. Carrello triciclo retrattile. Come armamento era prevista una serie di razzi di buon calibro.

Heinkel P 1077 «Julia» (fig. 55 e tavola XXVII). Piccolissimo caccia intercettore ad ala alta, di forma trapezoidale con piccole pinne

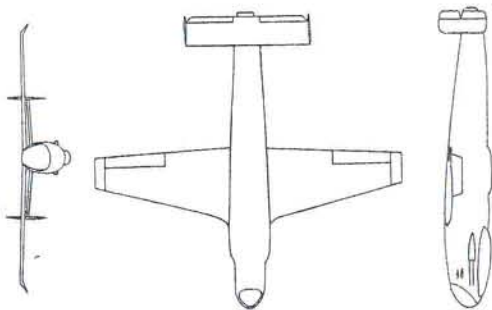


Fig. 55. — Heinkel H. e. 1077.

piegate all'ingùin sulle estremità alari. Profilo sottile: dal punto di vista aerodinamico la fusoliera non era delle più raffinate e la sua struttura, come quasi tutti gli ordigni del genere, era un evidente compromesso fra la capacità interna e la sagoma esterna. Sotto la carlinga due sovrivi d'atterraggio, uno quasi a prua e l'altro a metà. Motore a reazione Walter 509. Serbatoi con 770 kg. di liquido T (H₂O₂) e kg. 240 di liquido C metano e idrazina.

Questo caccia partiva da una rampa verticale con la spinta di 4 razzi carichi di Glicol che davano ciascuno una spinta di lancio di tonni 1,18 (quindi assieme tonni 4,72) i razzi si staccavano automaticamente appena

esaurita la carica. Saliva a 14.500 m. in 1'12". Esaurita la spinta dei razzi entrava in funzione il reattore che dava un'autonomia di appena 5 minuti ad una velocità di oltre 800 km/ora. Cessato il funzionamento del motore il piccolo apparecchio scendeva veleggiando. In coda il piano orizzontale portava 2 piccole derive verticali. Il pilota era coricato bocconi sull'estrema prua tutta trasparente.
Apertura alare m. 4,60; lunghezza m. 6,90; peso kg. 1.800; velocità

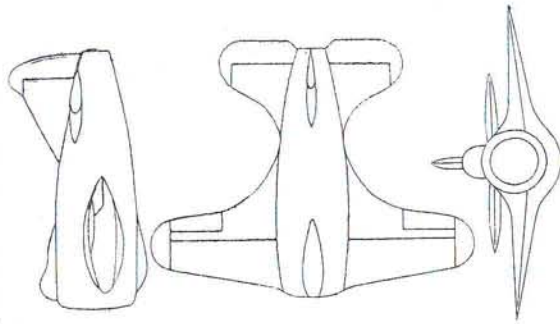


Fig. 56. — Heinkel H.e.T.

max 850 km.; velocità d'atterraggio km. 160. Armamento due cannoni da 30 con 60 colpi ciascuno collocati in due rigonfiamenti ai due lati della fusoliera. Previsto il collocamento di una batteria di razzi sotto le ali.

Heinkel He T (fig. 56). — Caccia dalla linea piuttosto inconsueta, essendo in netto contrasto con le usuali forme filanti di buona penetrazione. Ricorda l'aereo sperimentale italiano ideato dall'ing. Sipa. Fusoliera quasi rotonda di grande diametro con una enorme presa d'aria che alimenta il turboreattore posto nella regione centrale. L'ala di forte spessore si raccordava bene con la fusoliera. Piani di coda molto ampi e con profilo spesso. Il posto di pilotaggio ricavato sull'estrema prua e sulla

sommità della fusoliera era ricoperto da una capote di Plexiglas in un solo pezzo. Carrello a due ruote molto basso. Monoposto con struttura mista nella quale predominava il legno metallizzato. Apertura m. 7,00, lunghezza 5,9, velocità km. 800. Fu ripetutamente provato e poi abbandonato perchè poco maneggevole.

Heinkel He. 132 (fig. 57). — Questo piccolo apparecchio d'assalto e da bombardamento leggero portava un turboreattore Juno 012 con

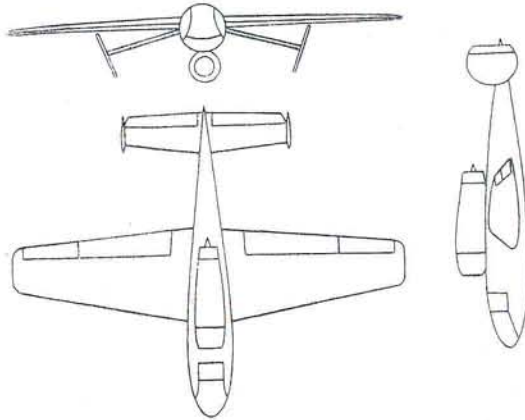


Fig. 57. — Heinkel H.e. 132.

spinto di kg. 2.900 sul dorso. Il pilota era in posizione prona, per poter meglio resistere alle sollecitazioni della velocità. L'ala era completamente in legno, la fusoliera in metallo leggero, impennaggio orizzontale a V con due derive verticali. Poteva portare una bomba di circa 1.000 kg. sotto il ventre, semi interna.

Apertura m. 10,50; lunghezza m. 8,30; velocità km. 708.

Heinkel He 182, « *Valkyger* » (fig. 58 e tavola XXVIII). — Questo apparecchio fu progettato nel settembre 1944 nel breve spazio di sette giorni, e dopo otto settimane di lavorazione fu pronto per il collaudo,

ma durante il volo si staccarono le ali; dopo alcune modifiche fu pronto per la costruzione in serie. L'ala media era in legno, tutta di un pezzo; alle estremità era piegata all'ingiù per una correzione nella mancanza di stabilità laterale. La fusoliera aveva le ordinate ed il rivestimento in duraluminio, con rinforzi interni in acciaio, il muso era in legno compensato.

La coda e gli impennaggi erano di costruzione mista, duraluminio,

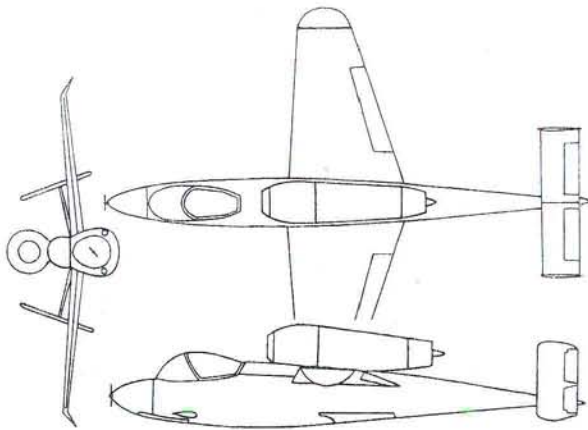


Fig. 58. — Heinkel He. 162.

acciaio, legno. L'estremità conica terminale sorreggeva gli impennaggi, poteva essere regolata in volo per modificarne l'incidenza. L'impennaggio orizzontale dall'ampiezza di m. 2,20 era piegato verso l'alto con un angolo di circa 14° e portava una doppia deriva. Il carrello retrattile molto basso tracciò, rientrava idraulicamente e si abbassava con spinta a molla. Il posto del pilota era spostato molto in avanti, con il sedile espulsore del tipo a carica esplosiva.

Il gruppo propulsore B.M.W., con spinta di kg. 850, montato sopra

la fusoliera nella zona centrale dava un ingombro di m. 3,40, con getto diretto verso il piano di profondità fra le due derive. Per facilitare il cambio del turbopropulsore, tutti i cavi e le tubature erano state raggruppate.

Apertura m. 7,31; lunghezza m. 9,05; velocità massima km. 840; velocità d'atterraggio km. 164; corsa di decollo m. 795; peso kg. 700.

GLI JUNKERS

Anche questa nota Casa progettò e costruì interessanti tipi di propulsione a getto ed a razzo. Un curioso tipo, rassomigliante nella sagoma ad una bomba volante V1 fu il *Junkers Jli EF 126* (fig. 59), biposto d'as-

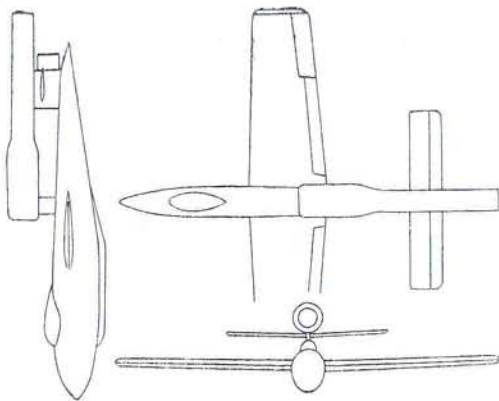


Fig. 59. — Junkers Ju E. F. 126.

salto, di facile costruzione e di poco costo, ma non troppo veloce. Un eccessivo consumo di carburante ne pregiudicava le doti. Destinato allo spezzamento portava un discreto carico di bombe da kg. 2,2.

Per attacchi contro carri armati portava a prua 2 cannoncini da 30 mm. e attaccate sotto le ali 12 bombe « Panzerblitz » o « fulmini per carri armati ». Apertura all'incirca 12 m., velocità 650 km.

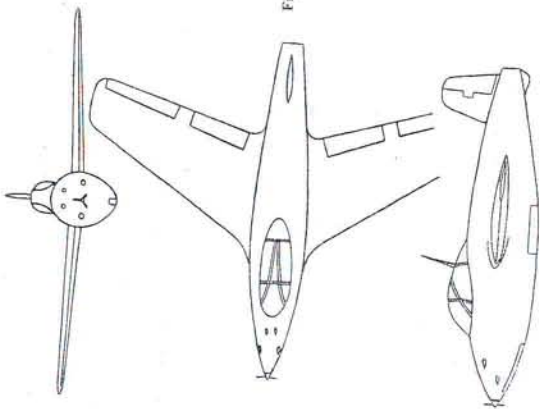


Fig. 60. — Junkers - Ju 263.

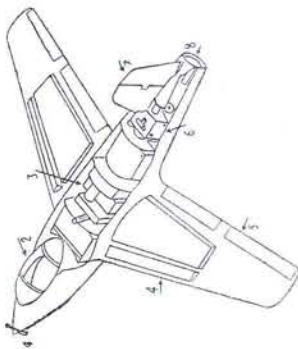


Fig. 61 - Spaccato Junkers - Ju 263.
 1. Etichetta del generatore di corrente, 2. posto pilota, 3. serbatoio carburante nella fusoliera, 4. serbatoio alari, 5. alettoni, 6. motore razzo, 7. piano verticale, 8. gancio di scriccio.

Junkers Ju 263 (fig. 60 e 61). — Caccia destinato alla produzione in massa. Fusoliera affinata; sulla punta un'elichetta a 3 pale per il funzionamento del generatore di corrente per gli impianti elettrici di bordo. Struttura del tipo a guscio, stampata e facile a prodursi in quantità. Cabina protetta da plexiglas di 3 cm. a tenuta di pressione per le alte quote. Ali con ossatura in legno ricoperte da compensato e tela laccata; sul bordo di uscita erano sistemate le alette mobili di profondità, gli alettoni ed i flaps. Posteriormente sulla fusoliera vi era un timone verticale di stabilità e direzione. Carrello triccio retrattile. Otto serbatoi disposti nelle ali e nella fusoliera portavano 2000 kg. di carburante sufficienti per un'autonomia di 15 minuti ad una velocità di crociera di km. 890. Velocità d'atterraggio km. 144.

Apertura alare m. 9,30; lung. m. 7; peso kg. 3580. Era in progetto la sostituzione del motore a razzo con un turboreattore.

Junkers «Waltl» EF 128 (fig. 62 e tavola XXIX). — Fusoliera quasi

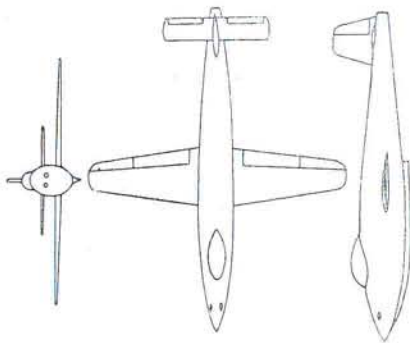


Fig. 62. — Ju 128 Waltl.

similidrica, appuntita sul muso e restringentesi verso la coda. Sull'estremità alta della coda vi era uno stabilizzatore rettangolare oblungo con un'unica penna verticale ed il piano mobile. Ali corte, spostate verso la 1/2 fusoliera, attaccate con la radice alla eliglia leggermente sotto la linea centrale. Cabina di pilotaggio quasi sulla prua coperta con una ben designata cupoletta di vetro fuso infrangibile. Motore a razzo HWK 509 che consumava kg. 1395 di combustibile in minuti 9'30". Decollo da terra su carrellino sganciabile senza bisogno di razzi o catalpulta. Raggiungeva gli 8000 mt. di quota in un minuto, sottoponendo il pilota ad un'accelerazione di soli 0,67 g.

Apertura alare m. 6,30, lunghezza m. 7,50, velocità km. 900. Peso totale Kg. 2.785.

Junkers E. F. 130 (fig. 63 e tavola XXX). — Bombardiere tuttoala interamente in legno per medi carichi. Propulsione con 4 motori a reazione H.e.s. montati sul bordo di uscita della sezione centrale dell'ala. Si poteva accedere nell'interno dell'ala per verificare eventuali danni attraverso un piccolo corridoio parallelo al longherone principale.

Verso le estremità delle semi-ali sporgevano due piccole pinne oblunghe che convogliavano l'aria e mantenevano la stabilità. I movimenti laterali e gli spostamenti in altezza si ottenevano con gli alettoni e l'altro piano mobile.

Apertura alare 34,95 m.; sup. alare mq. 387; velocità max 1100 km. Autonomia 200 km.

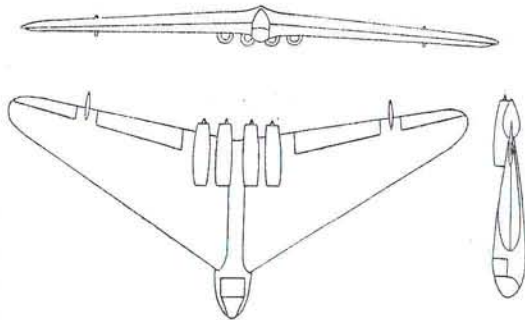


Fig. 63. — Ju 130.

Junkers Ju 287 (fig. 64 e tavola XXXI). — Questo grande bombardiere fu il primo apparecchio pesante a volare con motori a reazione ed è probabilmente il precursore di tutti i grandi bombardieri a reazione. Progettato e studiato risalgono al 1942 ed alla fine del 1944 si preparava la produzione dei primi 200 esemplari. L'ala media aveva la caratteristica di avere la freccia spostata in avanti di 25° col risultato di dare un aspetto originalissimo all'apparecchio. Questa forma non era stata data per ragioni aerodinamiche ma per non ingombrare il compartimento bombiero. L'ala spostata all'indietro aumentava il controllo superiore

laterale, specialmente alle basse velocità di atterraggio. Propulsione con 4 Juno 104 disposti ai due lati della fusoliera e due sotto le semiali. Poteva portare una bomba da 3 tonnellate, massimo 4.500 kg. Decollo aiutato da 6 razzi Ato della spinta di 1300 kg. ciascuno.

Apertura alare m. 20; velocità km. 868; autonomia km. 1.500.

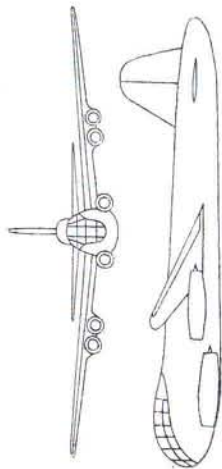
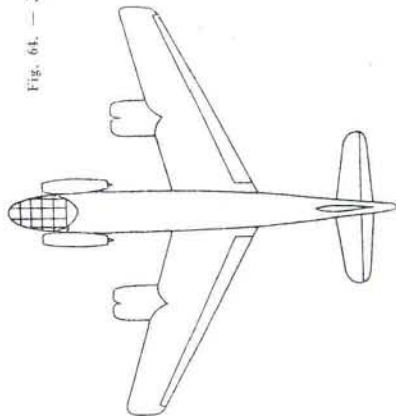


Fig. 64. — Ju 287.



GLI ARADO

L'Arado A.R. 234 (fig. 65). — Questo prototipo a reazione fu sperimentato nel settembre 1943 e nel giugno 1944 era già impiegato a piccoli gruppi al fronte. L'ala alta al disopra della fusoliera era di legno con due longheroni in metallo leggero di irrobustimento. Gli alettoni erano di piccole dimensioni ed avevano alette di assetto comandate da ingranaggi, le alette di atterraggio erano comandate idraulicamente. Fusoliera costruita con sistema a semiguscio con rivestimento portante

parte centrale rinforzata con struttura a traliccio. Timoni pure con rivestimento portante. Il piano fisso di coda si poteva regolare mediante una vite di incidenza invece che col normale sistema di comandi rigidi ad aste. Nell'estremità della coda era installato un freno a paracadute.

Due turbine a reazione Jumo 004 B4 erano collocate sotto le ali ed imprimevano a questo bombardiere una velocità superiore a quella dei caccia alleati. Per gli attacchi in picchiata portava una bomba collocata semi interna sotto la fusoliera da 500 kg. ed appese sotto le gondole, due

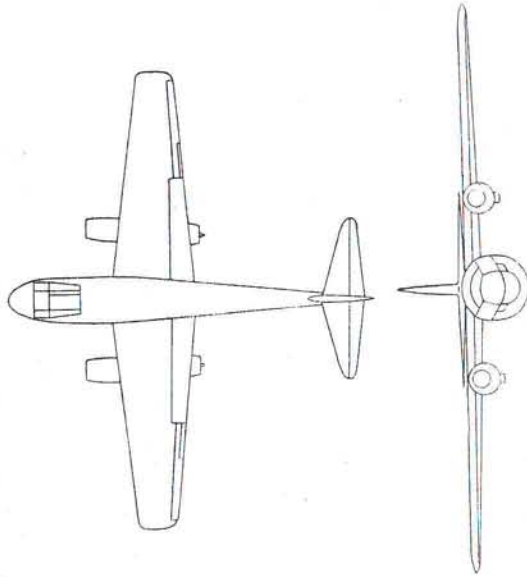


Fig. 65. — Arado A.R. 234.

bombe da 225 kg. Uno speciale mirino periscopico, posto sulla prua, veniva adoperato per questi attacchi. Ne furono costruiti 210 esemplari e dopo la capitolazione ne furono portati parecchi in Inghilterra ed America ove furono provati con ottimi risultati. Apertura alare m. 14,45; lunghezza 12,30; superficie alare mq. 26,32; velocità max a 9000 m. 780 km. Autonomia 1400 km. Combustibile kg. 3200 peso a pieno carico kg. 9800.

Arado A.R. 234 C (fig. 66). — Quadrimotore derivato dal tipo precedente, alcuni esemplari portavano i quattro turbomotori, separati uno dall'altro e distanti fra loro m. 1,50, ogni motore portava inferiormente

un pattino, mentre un'altro più grosso era situato sotto la fusoliera. Posto su uno speciale carrello e lanciato a forte velocità poteva così decollare. Gli altri tipi vennero muniti di carrello retrattile; le quattro turbine a reazione vennero accoppiate a due in gondole carenate con l'ala, donando una linea perfettamente aerodinamica. Nell'interno della fusoliera poteva alloggiare una bomba da kg. 1.100. Per aiutare il decollo

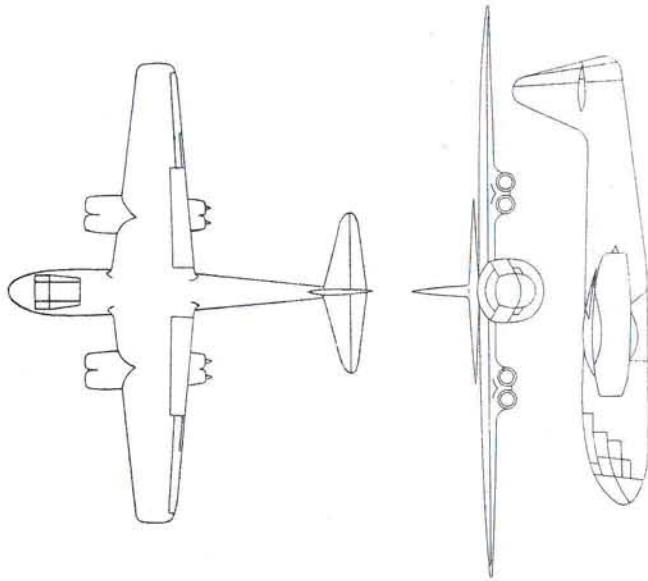


Fig. 66. — Arado A.R. 234C.

a pieno carico si impiegavano due ruzzi "Ato" da kg. 550 che riducevano la corsa a soli m. 600. La velocità era di km. 879, velocità di salita m. 1.100 al minuto.

Arado intercettore (fig. 67 e 68). — A differenza degli altri intercettori di piccole dimensioni che partivano da terra: questo veniva portato in quota da un quadrimotore 234 C e alloggiato nella parte infe-

della fusoliera in un apposito incavo. La costruzione era di legno soliera stretta e corta dove il motore razzo Walter era contenuto assieme ai serbatoi del carburante. Il muso era in materiale

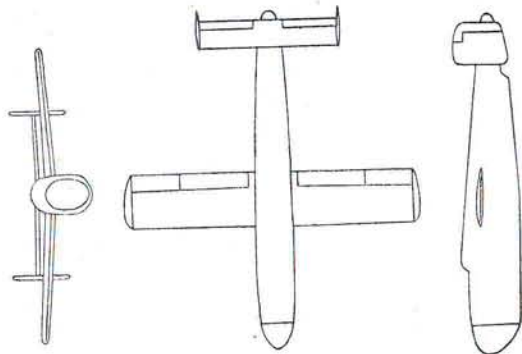


Fig. 67. — Arado. Intercettore.

trasparente ed il pilota si trovava in posizione prona. Ala alta di pianta rettangolare posta quasi alla metà della fusoliera; il piano orizzontale

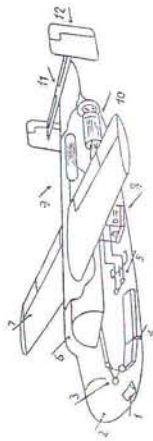


Fig. 68. — Arado. Spaccato intercettore. 1 fusoliera, 2 muso trasparente, 3 comando altoni e profondità, 4 posto pilota, 5 pedaniera, 6 serbatoio carburante, 7 ala, 8 motore razzo, 9 bombola di aria compressa, 10 camera combustione e ugello, 11 piano orizzontale, 12 derivate verticali.

posto quasi sopra l'ugello di scarico portava due piccole derivate verticali. L'atterraggio si effettuava, strisciando sul ventre della fusoliera. Apertura m. 4,80; lunghezza m. 5,60; velocità km. 800; peso lordo kg. 2.900.

FOCKE WULF

Il Focke Wulf Ta 183 (fig. 69 e tavola XXXII). — Era un monoplano con ala media a longherone unico, pianta a freccia con alette di ipersostentamento. Monoposto con cabina a pressione e sedile espulsore per il pilota. Carrello tricloio, con la ruota anteriore rientrante nella fusoliera all'indietro e quelle principali pure rientranti nella fusoliera, in avanti. L'equipaggiamento radio radar, comprendeva un radio altimetro Fug. 101, il dispositivo Lorenz per l'avvicinamento con onde a fascio, ed il radiogoniometro Pe G6.

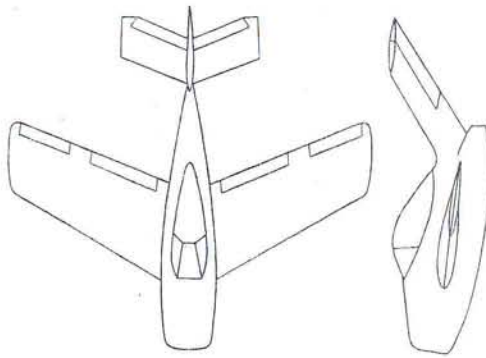


Fig. 69. — Focke Wulf. F. W. Ta 183.

Potenziato da un turboreattore Heinkel Hirt 011 con spinta statica di kg. 1.300.

Apertura m. 9,50; lunghezza m. 8,85; altezza m. 3,35; velocità km. 960, corsa di decollo m. 665; corsa d'atterraggio m. 500; velocità d'atterraggio km. 165.

Il Focke Wulf Autorettoare (fig. 70 e tavola XXXIII). — Compromesso fra il caccia notturno e il bombardiere. Ali con freccia di 45° spostate verso la parte posteriore della fusoliera. I piani orizzontali, anch'essi con freccia, sorreggevano 2 autopropulsori del diam. di m. 1,25 per m. 2,75. Questa installazione sui piani di coda fu resa possibile dal leggero peso dei propulsori. Per il riscaldamento dei condotti fu usato

il petrolio (kerosene) il cui serbatoio era a prua. Attorno al pilota vi erano le bombole di aria compressa per la pressione nella cabina e per

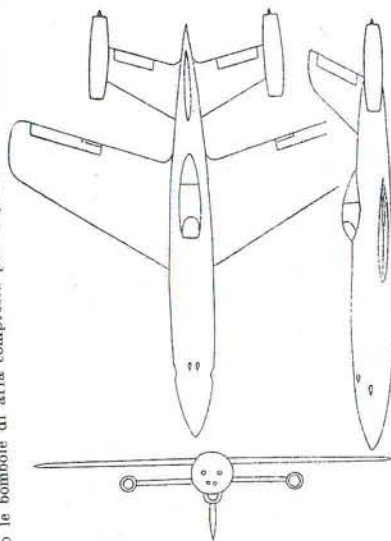


Fig. 70. — Focke Wulf F.W. Autoreattore. A poppa, sotto il piano di coda un'unità ausiliaria a razzo per il decollo (kg. 2300 di spinta) da usarsi avanti il

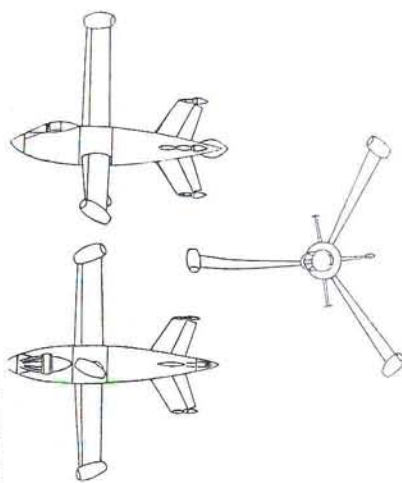


Fig. 71. — Focke Wulf Elicottero F.W. funzionamento degli auto-reattori. Atterraggio su carrello triciclo o su piccolo pattino posto sotto la fusoliera. Superficie alare mq 63; peso a vuoto kg. 2600; peso lordo 5100; velocità max km. 1150.

Elicottero Focke Wulf da alta velocità (fig. 71 e tavola XXXIV). — Verso la fine delle ostilità fu ideato e costruito un elicottero d'alta velocità che si staccava completamente da tutti quelli costruiti sino allora. Fusoliera a sezione rotonda, col pilota alloggiato nella parte anteriore. Tre rotori giranti attorno alla fusoliera senza spinta dall'interno assicuravano la propulsione.

La spinta era data con il solito mezzo del razzo ed, una volta ricevuto l'impulso, gli autoreattori posti all'estremità delle pale rotanti iniziavano il loro ciclo girando velocemente attorno alla fusoliera. Gli spostamenti in alto, basso e lateralmente erano comandati dai normali timoni posti a poppa. Nelle prove questo arduo apparecchio diede saggio della sua maneggevolezza. Il suo impiego bellico poteva essere quello di caccia sua di osservazione. Autonomie 2-3 ore, velocità km. 850; velocità di salita verticale km. 190. Quota max m. 13.000 peso netto kg. 3200, lordo kg. 5600. Lunghezza m. 9,15, diametro rotori m. 10,77.

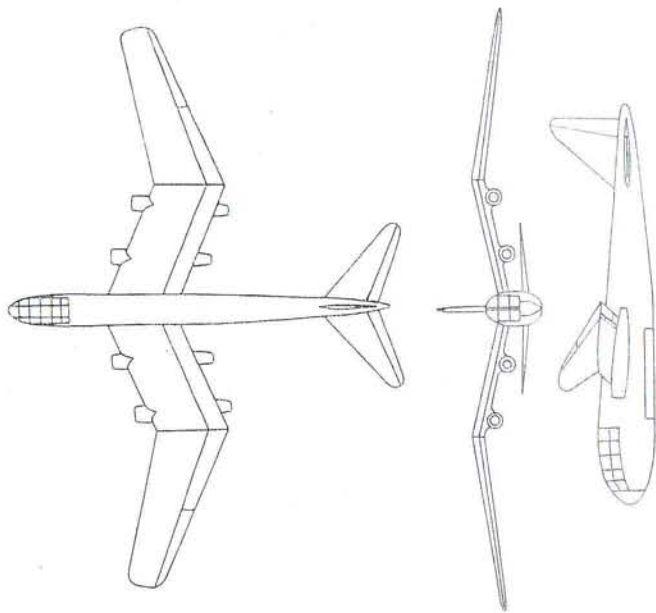


Fig. 72. — Blohn Wo 3 P. 163.

Blohm Woss P. 196 (fig. 74 e tavola XXXVI). — Apparecchio per il bombardamento rapido in quota ed in picchiata. Ala in legno di medio spessore, fusoliera di sezione circolare semi annegata nello spessore alare centrale, posti di pilotaggio affiancati, due bravi di coda circolari sorreggono i piani verticali e quello orizzontale. Sotto la fusoliera erano montati due turboattori B.M.W. 003. Carrello triciclo retrattile; nei bravi di coda erano sistemate le bombe. Apertura alare m. 24; peso kg. 9.000.

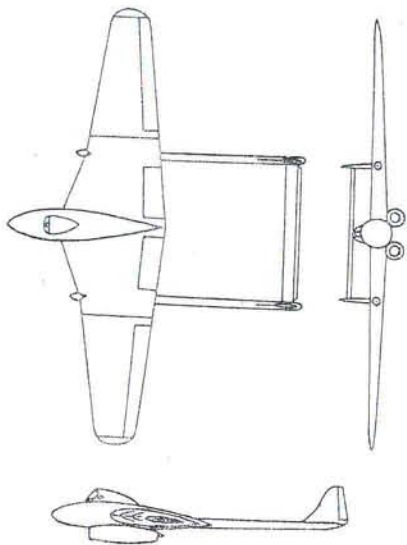


Fig. 74. — Blohm Woss P. 196.

I D.F.S. SIEBEL

Il Deutsche Forschungsanstalt für Segelflug, ossia l'Istituto Germanico Ricerche Aeronautiche sorto sin dal 1924, si occupò principalmente dello studio dei profili alari e delle forme di buona penetrazione per alianti e apparecchi da turismo. Durante la guerra una schiera di tecnici valenti quali il prof. Ruden per l'aerodinamica, il prof. Fieschel per l'equipaggiamento, il dott. Eisele del laboratorio ordigni speciali, il prof. Kraecht specialista dei veleggiatori, ecc. creò diversi modelli nuovi.

Il più interessante fu forse il D.F.S. 346 (fig. 75) costruito dalla ditta Siebel. Il pilota vi stava in posizione prona sull'estrema punta della fusoliera, in materiale trasparente. Fusoliera di sezione rotonda, molto affilata e col diametro max spostato molto all'indietro; essa conteneva i serbatoi del carburante, H₂O, all'80% e del combustibile, alcol metilico 57% idrato di idrazina 20% ed acqua pesante 13 per cento. Non aveva carrello, venendo lanciato da un apparecchio alla quota di 10.000 m.

G. A. Praglia - L'Aviazione nuova

I BLOHM WOSS

1) *Blohm Woss P. 188* (fig. 72 e tavola XXXV). — Fu uno dei più originali apparecchi a fusoliera a reazione progettato dai tedeschi. Le sue ali formavano un bizzarro W che gli dava l'aspetto di un pipistrello con appese sotto 4 unità motrici a turbina a gas assiali Heinkel Hirt. Equipaggio di 2 persone in comoda cabina a pressione a prua. Linea snella, costruzione in legno ben curata. Nella parte principale della fusoliera erano installati i serbatoi del carburante e la cavità inferiore

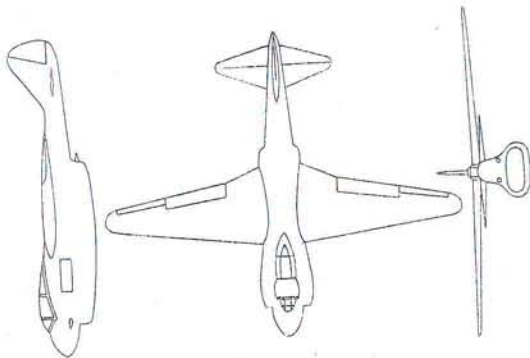


Fig. 73. — Blohm Woss P. 202.

serviva da magazzino bombiero. Apertura alare circa 30 mt. Vel. max 950 km. non si conoscono altri dati.

2) *Caccia Blohm Woss P. 202* (fig. 73). — Azionato da 2 turboattori posti nella parte inferiore della fusoliera con ampie prese d'aria. Il pilota sistemato sul davanti con seggiolino espulsore. Ala alta orientabile nell'angolo di incidenza, munita di alette a fessura ed alette di ipersostentamento. Costruzione mista, carrello triciclo retrattile nella fusoliera. Apertura m. 12,30; lunghezza m. 10,57; velocità km. 950.

saliva poi per spinta propria a 32.000 m. con velocità di 1900 km. Era prevista una quota di tangenza di 30.000 m. ed una velocità di 3700 km. Molto curata era stata la sicurezza del pilota: la cabina a pressione, collegata alla struttura principale a mezzo di bulloni esplosivi era

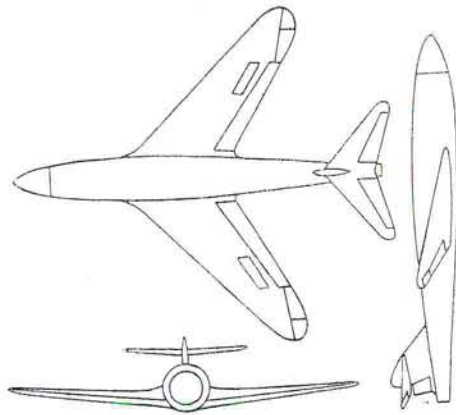


Fig. 55. - D. F. 5. 346.

ribaltabile in volo, con paracadute rallentatore seguito da lancio del pilota col paracadute normale. Atterraggio con normale pattino retrattile. Ali a freccia piegate di 48°. Gli alettone erano in 2 parti, quella esterna con corda più profonda. Le due parti esterna e interna si potevano manovrare insieme e separatamente.

Impennaggi orizzontali a freccia e quello verticale interamente al di sotto del timone di profondità. Nella parte posteriore della fusoliera erano montati sovrapposti 2 motori a razzo Walter 509. Apertura alare m. 12,50; lunghezza m. 14,30. Se ne era progettata anche una versione a bombardiere con 4 turbine.

D. F. S. 1068 (fig. 76 e tavola XXXVII). — Bombardiere potenziato con quattro turboattori B. M. W. 008, due posti in gondole sotto le ali e due nella parte superiore della fusoliera poco più su del bordo d'uscita dell'ala, questa con freccia di 38° piano orizzontale pure a freccia, attraversante il piano verticale, carrello quadriciclo in tandem. Apertura m. 23; lunghezza m. 28,90.

IL PROGETTO SKODA (fig. 77 e tavola XXXVIII).

Negli ultimi mesi del conflitto vi era in prova un curioso apparecchio costruito dalle Officine Skoda. Era un'intercettore munito di tubo reattore che attraversava tutta la fusoliera. Attorno a questo tubo erano posti i serbatoi per il combustibile, cosicché la fusoliera risultava piuttosto voluminosa. Ala con leggera freccia posta a metà fusoliera. In coda si elevava alto il piano verticale, attraversato dal piano orizzontale più piccolo. Pilota coricato orizzontale sui serbatoi manovrante due cannoncini. Velocità max km. 1030. La spinta motrice circa 4900 kg.; lunghezza e larghezza m. 9,50.

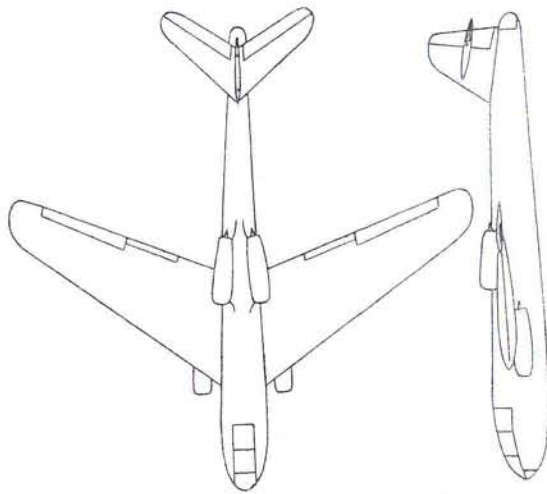


Fig. 76. - D. F. S. 1068.

I PROGETTI DAIMLER BENZ

Sono conosciuti alcuni progetti di apparecchi d'avanguardia. *Progetto N. 1* (fig. 78 e tavola XXXIX). Apparecchio capace di portare un motore a reazione appeso nella parte centrale sotto le ali. Costruzione in legno con un grosso carrello fisso carenato, portante tre ruote per gamba. Azionato da quattro turboattori Heinkel He S 021 aumentabili a sei. Apertura alare m. 94. Peso tonn. 50.

Progetto N. 2 (fig. 79). — Bombardiere monomotore trasportato in vista dell'obbiettivo e poi sganciato. Proseguiva in planata aiutato dal reattore posto sul dorso, poi, alleggerito del carico bellico, poteva riannare alla base. Costruzione mista, ali a freccia, doppia deriva in coda, ampi portelloni nella parte inferiore per sganciare il carico, due uomini d'equipaggio posti sul muso ampiamente vetrato. Raggio d'azione 1000 km. Apertura 22 m., carico bellico 30 tonn., carburante 18 tonn., peso tonn. 70.

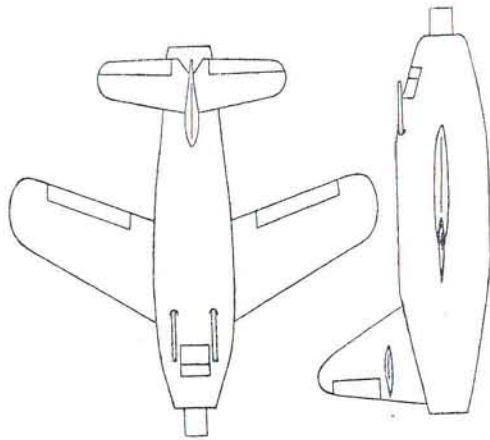


Fig. 77. — Skoda.

Progetto N. 3 (fig. 80). — Apparecchio a due travi di coda con doppia deriva, ala a gabbiano portante sei motori a reazione Heinkel Hirt. Fusoliera posta fra le ali, di sezione cilindrica, occupata quasi tutta dai serbatoi del carburante. Questo tipo era stato particolarmente studiato per trasvolare l'Atlantico e portare l'offesa negli Stati Uniti. Carrello fisso con 8 piccole ruote per gamba. Portava appesi sotto le ali 5 piccoli caccia a reazione oppure bombe volanti radioguidate da bordo. Apertura alare m. 97; peso tonn. 62.

Progetto N. 4 (fig. 81). — Bomba volante radioguidata con autoretatore. Costruzione metallica, ali con freccia a 35 gradi, piani orizzontali pure a freccia. Velocità oltre 1000 km. Carico esplosivo tonn. 3,5; peso tonn. 10; apertura alare m. 7,80; lunghezza m. 9,50.

Progetto N. 5 (fig. 82). — Piccolo caccia da considerare perduto a

missione ultimata, perché il pilota doveva saltare col paracadute. Ala a freccia, doppia deriva di coda, costruzione mista. Azionato da un autoretatore tipo Lorin. Apertura m. 9; velocità km. 1000; peso totale tonnellate 5,5.

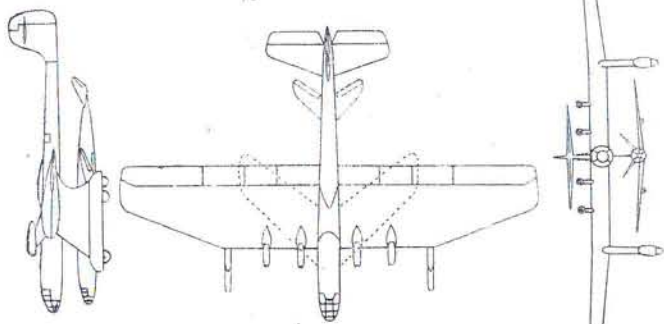


Fig. 78. — Daimler-Benz.
Prog. N. 1.

L'AVIOAZZO BACKEM B.A. 349A «NATTEK»
(fig. 83 e tav. XL e XLII)

Molto simile ad una bomba guidata, fu ideato dal dott. Erick Backem che basò il suo progetto su un decollo verticale ed una eccezionale velocità di salita. Il progetto era tanto ardito che rendeva impossibile il normale atterraggio tutte le prove furono fatte con autopilota a bordo. La costruzione della fusoliera era interamente in legno, del tipo semi-

guscio con superficie di legno laminato con correnti longitudinali e ordinate. Il pilota fu installato dentro un abitacolo pesantemente corazzato immediatamente dietro il principale armamento di razzi esplosivi posti sul naso. La punta dell'apparecchio era costituita da una cupola a becco in Plexiglas, che saltava via per mezzo di cinghie esplosive.

La corazzatura era fatta dal parabrezza in vetro infrangibile spesso 4 cm., più due piastre di fronte e dietro al pilota, fianchi della cabina e serbatoi protetti da pannelli d'acciaio di 5 mm. di spessore. Nell'abitacolo vi erano: la leva di comando, la pedaliera, il pilota automatico, la levetta del gas, i bottoni d'espulsione dei razzi e l'interruttore per

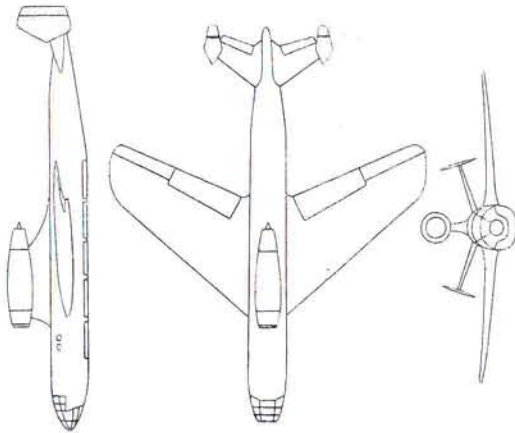


Fig. 79. — Daimler-Benz, Prog. N. 2.

lo sgancio del muso trasparente. Dietro il pilota si trovavano due serbatoi per il carburante contenente l'uno litri 432 di acqua ossigenata concentrata all'82% e l'altro litri 180 di metanolo e il 30% d'idrazina, più a tergo il grosso paracadute per la fusoliera ed il motore razzo Walter HWK 509.

Le piccole si incorporano in un longherone a cassone in legno o passante fra i serbatoi e collegando le dieci centine di legno sato, non esistevano alettoni. Gli impennaggi entrambi sopra e

sotto la coda con il piano orizzontale attraversante il piano verticale superiore. I piani mobili servivano da alettoni ed elevatori, ed erano collegati con piccole alette poste nel flusso del getto all'apertura dell'ugello.

Per lanciare l'aviorazzo era necessaria una rampa verticale, costituita

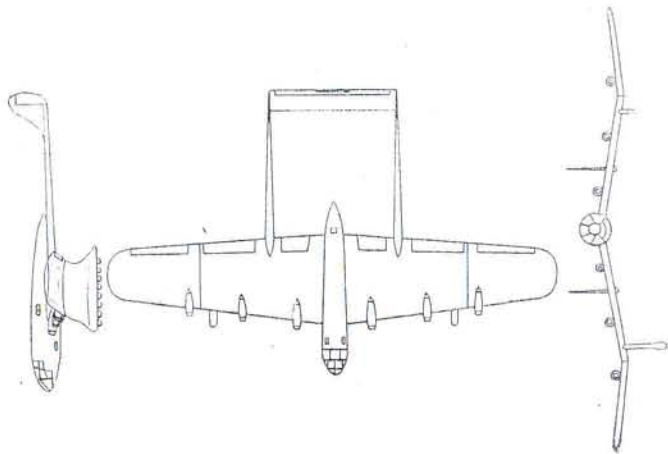


Fig. 80. — Daimler-Benz, Prog. N. 3.

da un intreccio di profilati metallici, alta m. 25, sostenente tre rotule di guida, lunghe m. 20.

Il velivolo veniva portato ai piedi del pilone, si procedeva al riempimento dei serbatoi, al caricamento della batteria di razzi, si piazzavano nella parte posteriore della fusoliera quattro razzi « Ato » carichi di kg. 570 di glicole, lunghi m. 1,90 dal diametro di cm. 52, dondanti una

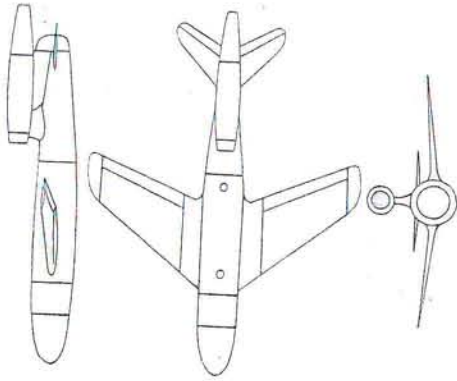


Fig. 81. — Daimler Benz, Prog. N. 4.

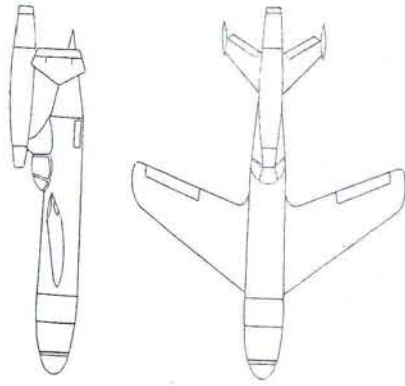


Fig. 82. — Daimler Benz, Prog. N. 5.

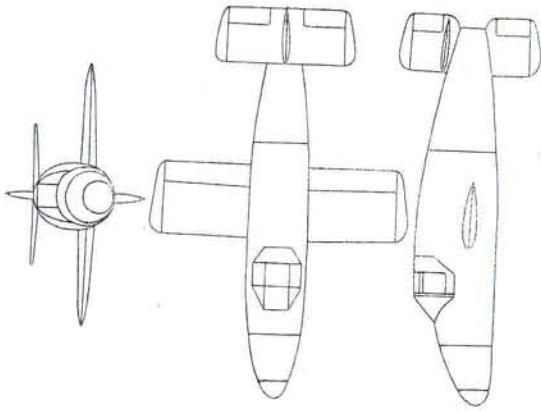


Fig. 83. — Backem, B.A. 349A e Natter ».

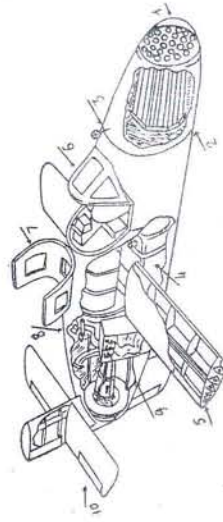


Fig. 84. — Backem, Sparvato, 1 muso trasparente sganciabile in « Plexiglas » 2,34 pezzi da 73 mm, 3 mirino, 4 serbatoi, 5 ali, 6 posto di pilotaggio, 7 capottina ribaltabile, 8 motore, 9 paracadute fusoliera, 10 piani mobili.

spinta complessiva di tonn. 5 per sei secondi. Dopo che si era installato il pilota, l'apparecchio veniva sollevato e infilato con l'estremità delle ali nelle rotaie che si serravano mantendolo verticale, mentre la fusoliera poggiava sulla terza rotaia. I quattro razzi di spinta si accendevano elettricamente ed il Becker fra una nube di fumo scorreva sulle rotaie schizzando come una freccia per aria.

Una stazione di radiocomando, guidava l'aerorazzo nella prima parte del volo, fino alla quota stabilita, poi il pilota prendeva egli i comandi ed attaccava scaricando i razzi, sia simultaneamente che a ripetizione, quindi si allontanava. Cessata la spinta del motore a razzo azionando

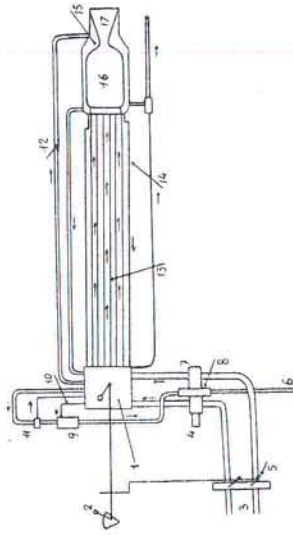


Fig. 35. - Schema di funzionamento del motore cazzo Walter H. W. K. 106.509. 1. Controllo alimentatore. 2. Levata del gas. 3. arrivo combustibile dai serbatoi. 4. avvitatore del motore. 5. regolatore flusso serbatoi. 6. scarico vapori. 7. pompe. 8. turbina. 9. produttore vapore. 10. avviamento a due passi. 11. regolatore pressione. 12. linee di raffreddamento. 13. circolazione miscela. 14. tubi per la riduzione di pressione nelle linee di circolazione. 15. refrigerante uggello. 16. camera di combustione. 17. ugello di scarico.

una leva divideva in due l'aviorazzo, la parte posteriore la più interessante si salvava scendendo attaccata ad un grosso paracadute così pure il pilota che catapultato dal seggiolino espulsose dopo qualche centinaio di metri di caduta era frenato dal paracadute individuale, scendendo così incolume a terra. I tedeschi avevano grandi speranze su questa terribile arma che avevano battezzato Natter (Vipera).

Caratteristiche del B. A. 349A "Natter" (fig. 83): apertura m. 3,60; lunghezza m. 6,10; altezza m. 1,15; peso a vuoto kg. 900; velocità massima km. 665; spinta del motore a razzo kg. 1750.

FRANCIA

Esperimenti sulla propulsione a reazione furono condotti sin dal lontano 1908 dall'ing. Lorin che si proponeva di utilizzare i gas di scappamento dei normali motori d'aviazione.

Un pioniere nel campo della propulsione a reazione è l'ing. Leduc che iniziò gli studi nel 1932 creando numerosi ed originali modelli.

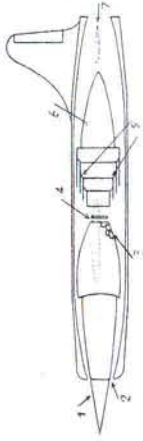


Fig. 36. - Spaccato apparecchio motore Leduc. 1. cabina pilota. 2. entrata aria. 3. pompa combustibile. 4. turbina. 5. iniettori. 6. regolatore flusso. 7. scarico.

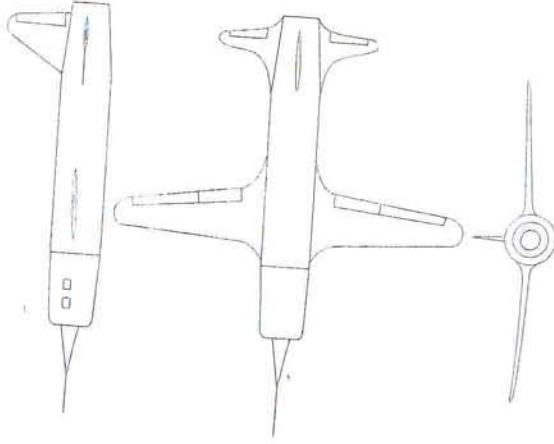


Fig. 37. - Leduc O.10.

L'ultimo suo prodotto è il Leduc 010 costruito nelle officine Bréguet (fig. 86).

Si tratta di un monoplano ad ala media, completamente metallico, costruito sul principio del tubo propulsore senza organi mobili,

l'ammissione dell'aria dalla prua attorno al cono di penetrazione, circola attorno alla cabina, con due posti, si comprime attraverso un diffusore all'estremità del quale si trovano gli iniettori del carburante.

Il sistema di propulsione di questo apparecchio è molto interessante: il rendimento è quasi nullo alle basse velocità, ma è molto buono a velocità di oltre 1000 km. Il sistema molto semplice con esclusione di parti mobili consente facilità di costruzione. Dato il nessun rendimento a bassa velocità è necessaria una spinta di decollo. Nelle prove serviva un quadrimotore « Languedoc » che, opportunamente attrezzato, portava l'aereo ad una quota di oltre 5000 m., questi si sganciava, picchiava per dare

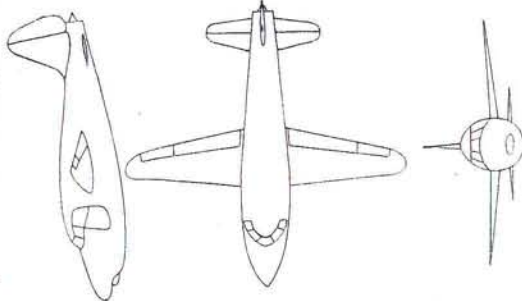


Fig. 88. — S. O. - 6.000.

la velocità sufficiente per l'avviamento dell'autoreattore. L'atterraggio veniva effettuato su un carrellino rientrante.

Apertura m. 11; superficie portante m. 14,3; carico alare kg. 175 mq., peso kg. 2.500.

S.O. - 6.000. — Apparecchio a reazione, bi-posto destinato all'allenamento dei piloti di velivoli a reazione. La costruzione è molto semplice, fu progettato e sviluppato durante l'occupazione tedesca. Le ali sono di piccolo allungamento, provviste di alettoni e di alette ipersostentatrici. La presa d'aria è a prua, passa sotto il posto di pilotaggio e va al gruppo propulsore piazzato nella parte centrale della fusoliera, dove sono pure

sistemati i serbatoi del carburante. Il carrello triciclo è retrattile. Le prime prove di volo furono effettuate alla fine del '46 principio del '47 con un reattore Junkers Jumo 004.

Apertura alare m. 9,18; lunghezza m. 10,48; velocità massima km. 860; minima di atterraggio km. 200; peso totale con 900 kg. di carburante kg. 3.500.

S.O.M. 1. — E' questo un apparecchio costruito completamente in metallo dalla linea sobria e filante di buona penetrazione. L'ala media

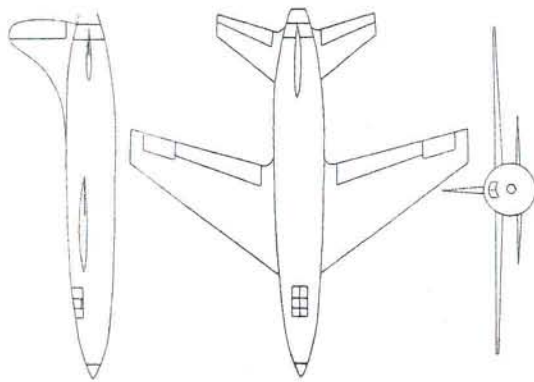


Fig. 89. — S.O.M. 1

è con forte freccia, provvista di alettoni e alette di sostentamento. La posizione del posto di pilotaggio sistemato nell'interno della fusoliera non porta nessuna perturbazione all'avanzamento. Non porta carrello d'atterraggio ma un semplice pattino.

Apertura m. 8,23, lunghezza m. 9, superficie portante mq. 17,25.

M. C. - 271. — Prototipo per un bombardiere bimotore veloce, con una lunga fusoliera, con ai lati due curiosi rigonfiamenti destinati ad accogliere le unità motorie, di li partono le ali di profilo sottile e piegate all'indietro. L'impennaggio orizzontale pintocosto alto è sorretto

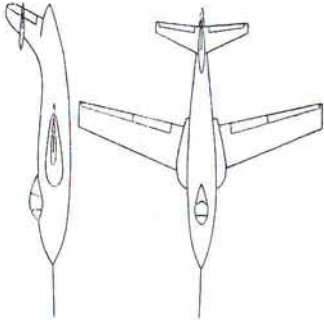


Fig. 90. — N. C. 271.

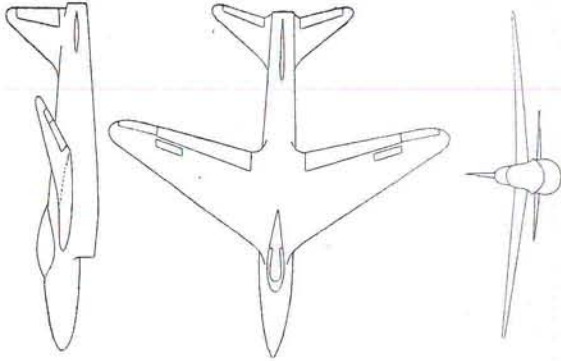


Fig. 91. — Arsenal V.
G. 70.

dalla deriva verticale. Il posto di pilotaggio ampio e sfinestrato permette una buona visibilità. E' equipaggiato con due motori razzo del tipo Walter H.W.K. 106-509.

L'apertura alare è di m. 7,69, la lunghezza di m. 8,14, velocità km. 900. Arsenal V. G. 70. — Prototipo sperimentale destinato alle misure aerodinamiche di profili d'ali a forti velocità. Un curioso aspetto è dato alla fusoliera dalla presa d'aria posta sotto la parte centrale in corrispondenza delle ali. Questo di pianta trapezoidale sono a forte freccia, in legno, con speciali irrobustimenti interni e sono munite d'alette d'intradosso e d'ipersostentatori; nello spessore sono alloggiate le ruote principali del carrello triciclo.

Questo apparecchio alla velocità massima e anche critica per l'assetto di volo, si può raddrizzare per mezzo dei freni aerodinamici.

La spinta propulsiva è data da un turboreattore Jumo 004 posto nella sezione centrale della fusoliera; i serbatoi contengono 750 litri di carburante.

Apertura m. 8,5, lunghezza m. 8,7, velocità km. 900 a 7.000 metri, peso kg. 2.800.

I N G H I L T E R A

In questa Nazione, chi si interessò alla propulsione a getto ideò e costruì il primo motore fu il capitano Whittle che applicò il suo turbo-

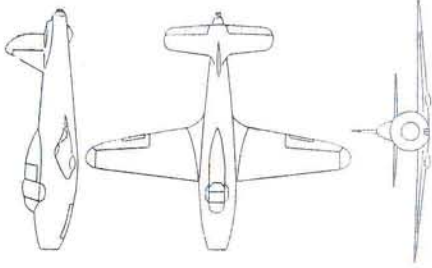


Fig. 92. — Gloster E.
28/39.

propulsore W. J su un apparecchio appositamente costruito dalla casa Gloster e siglato E 2839.

Era un monoplano ad ala bassa, con carrello tricycle molto basso, retrattile, monoposto con il posto di pilotaggio in avanti oltre il bordo d'entrata delle ali con buona visibilità. Sul muso vi era una presa d'aria di grande diametro e per un condotto doppio, l'aria era convogliata al motore sistemato dopo il posto di pilotaggio, l'ugello di scarico si prolungava dopo i timoni. Le ali erano quasi sulla metà della fusoliera per ragioni di centraggio dato che il peso di tutto il complesso motore si trovava sul baricentro dell'apparecchio. I voli di prova cominciarono nel maggio 1941.

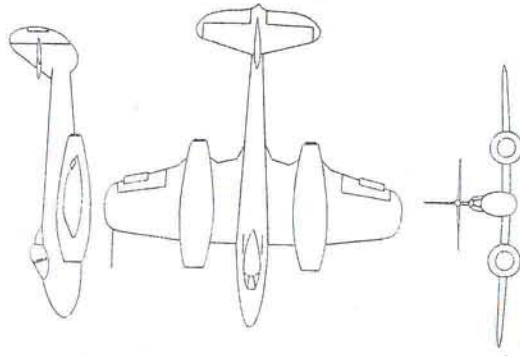


Fig. 93. - Gloster Meteor.

Gloster Meteor. - Gli studi della Gloster condotti in pieno periodo bellico, portarono alla costruzione del Meteor monoplano bimotore, dalla fusoliera snella e profilata con il piano orizzontale posto molto in alto, fuori dalla turbolenza causata dai getti. Il primo volo di collaudo fu effettuato nel marzo 1943 e nell'agosto 1944 entrò in azione contro i siluri volanti abbattendone un buon numero. Nel periodo post-bellico si è reso noto con i vari primati di velocità.

I reattori sono Rolls-Royce Davenport e danno una spinta di kg. 1.600 il diametro degli ugelli è di cm. 33. Le dimensioni del tipo IV sono: apertura m. 11,30, lunghezza m. 12,49, velocità km. 790, peso kg. 6.800. L'armamento consiste in quattro intraggiere da 20 mm. con 800 colpi.

Hawker P. 1040. - Fu collaudato nel settembre del 1947, è l'ultimo della serie e con leggere modifiche potrà essere imbarcato su portaerei. La sezione della fusoliera è ovale e nella parte centrale contiene il turbo reattore « Nene » che dà una spinta statica di kg. 2.298. Le prese d'aria sono poste agli attacchi dell'ala e lo scarico biforcuto avviene ai lati della fusoliera in corrispondenza del bordo di uscita delle ali, restando così eliminato il lungo tubo che correva sino all'ugello di coda. Apertura m. 11,10, lunghezza 11,60, velocità km. 970.

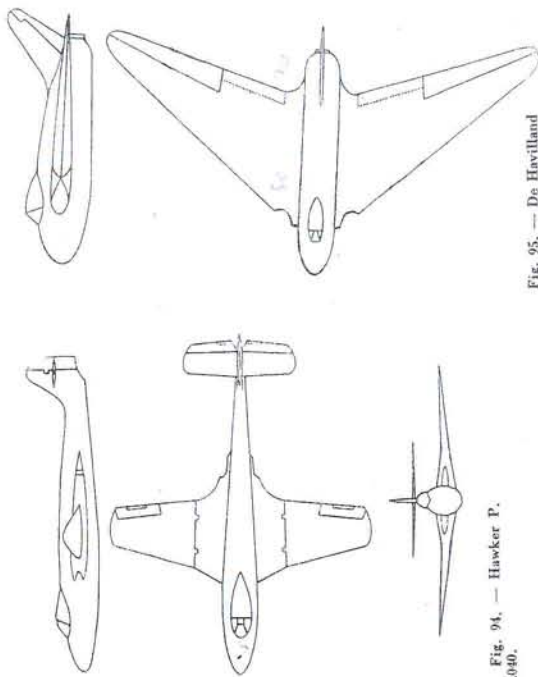


Fig. 94. - Hawker P. 1.040.

Fig. 95. - De Havilland D. H. 108.

De Havilland D.H. 108. - Questo velivolo venne costruito in soli sette mesi ed è simile al Messerschmitt 1111. Con questo tipo si volevano studiare le caratteristiche aerodinamiche e strutturali di velivoli senza coda. Le ali sono a forte freccia e portano all'attacco con la fusoliera le prese d'aria. La fusoliera completamente metallica racchiude l'abitacolo del pilota più basso e raccordato con il muso per una buona forma di penetrazione, il turboreattore « Goblin III » che sviluppa una spinta di 2.500 kg. ed i serbatoi; un'ala pinna verticale inclinata all'indietro serve per la stabilità e direzione. Per l'aumento di portanza sono piazzate sulle ali alette a fessura automatiche e alette ipersostentatrici. Apertura m. 11,88, lunghezza m. 7,46, velocità km. 970.

De Havilland « Vampire ». — Di costruzione interamente metallica, salvo la parte centrale della fusoliera che è in legno. Per evitare la formazione di vortici e turbolenze dovute ai gas di scarico e per migliorare le caratteristiche aerodinamiche dopo l'ala si prolungano due travi di coda sostenenti i piani verticali e orizzontali, in alto fuori del getto. Il posto di pilotaggio è munito di cabina a pressione per voli ad alta quota. Le prese d'aria del motore sono situate sui lati della fusoliera sul bordo d'entrata delle ali. Il motore « Goblin » sviluppa una spinta di kg. 1390. Le aviazioni svizzere e svedesi sono equipaggiate con apparecchi « Vampire ».

Apertura alare m. 12,10, lunghezza m. 9,30, altezza m. 2,97, superficie alare mq. 23,9, velocità km. 885, peso kg. 5.523.

Armamento 4 mitragliere da 20 mm. situate sul muso, molto in basso.

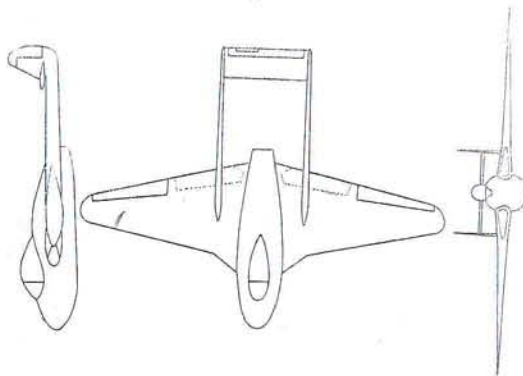


Fig. 96. — De Havilland « Vampire ».

Miles M. 52. — Monopiano monoposto con ala media a sbalzo di profilo biconvesso speciale adatto per alte velocità, pur permettendo una bassa velocità d'atterraggio. L'impennaggio orizzontale è completamente mobile e permette un buon controllo nella fase di atterraggio. L'ala di spessore piccolissimo porta freni aerodinamici di piccole dimensioni. La cabina di pilotaggio è a pressione e posta avanti alla presa circolare d'aria per l'alimentazione del reattore. In caso di pericolo i tubi della

struttura possono venire tagliati a mezzo di cartucce esplosive detonanti a comando del pilota.

Un apposito paracadute entra in funzione e porta la cabina a velocità e pressione tali da permettere al pilota di lanciarsi col proprio paracadute.

Il carrello è triciclo retrattile con ruote e copertoni studiati appo-

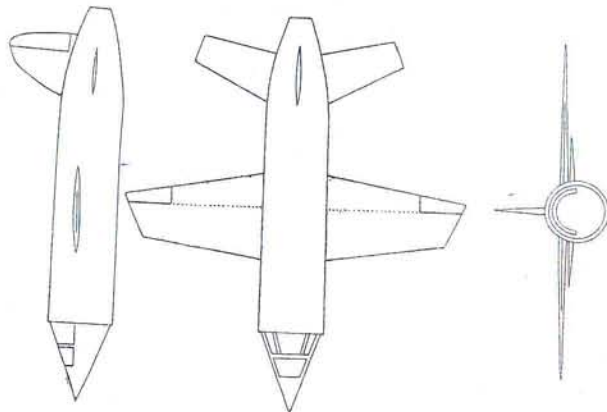


Fig. 97. — Miles M. « Vampire » 52.

sitamente per le forti sollecitazioni. Il propulsore è stato progettato e costruito dalla « Power Jets » la quale ha studiato un complesso a tre stadi di funzionamento: una normale turbina a gas con compressore centrifugo, un dispositivo per mescolare aria pura ai gas uscenti dalla turbina, ed un spruzzatore di combustibile con accensione per un aumento supplementare del 15 % di spinta propulsiva.

La lunghezza del decollo a pieno carico risulta di due km., l'atter-

base della fusoliera all'attacco con le ali e convogliata in speciali condutture, nel motore a turbina dove nella camera di scoppio essa viene miscelata a kerossene e accesa da un filamento incandescente. Il reattore G.E.J. 40 da una spinta di kg. 1.810. Il posto di pilotaggio è ermeticamente chiuso e dotato di un sistema di condizionamento di pressione.

Le ali sono state disegnate in modo particolare per evitare i fenomeni aerodinamici conseguenti alle altissime velocità, un sistema elettrico di comando degli alettoni idraulici permette un'ottima manovrabilità. Il

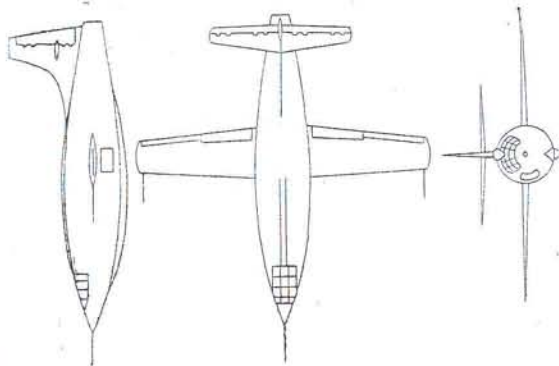


Fig. 99. — Bell X. S. 1.

carrello è triciclo retrattile. L'armamento comprende 6 mitragliatrici da 12,7 millimetri.

Apertura m. 11,90, lunghezza m. 10,50, altezza m. 3,45, peso a vuoto kg. 3624, velocità km. 898.

Thunderjet F. 84 B. — Totalmente metallico il primo volo fu eseguito nel febbraio 1946 con risultati soddisfacenti, nel settembre volo a km. 963 orari. Il propulsore è un Allison con spinta di kg. 2.180, il carburante è portato nelle ali in speciali serbatoi sganciabili. La presa d'aria è posta sul muso con scarico in coda. Armamento 6 mitragliatrici da 12,7 mm., 8 razzi da 65 kg. appesi sotto le ali a ganci retrattili.

raggio a velocità minima richiede tre km. prima che il velivolo si fermi. Apertura alare m. 7,96, lunghezza m. 10,24, carico alare kg. 282,5 al mq., velocità massima km. 1.690 teorica, minima km. 273,5.

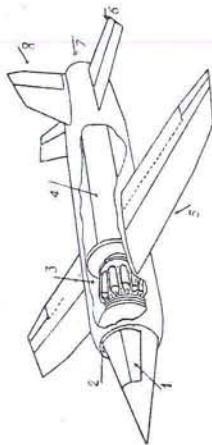


Fig. 98. — Sezione M. 52. 1. Cabina paracadutabile, 2. presa d'aria, 3. turbo-reattore, 4. condotto termo-propulsore, 5. ali, 6. piani orizzontali, 7. uccello scarico, 8. piano verticale.

STATI UNITI

La prima ditta che si interessò in America al nuovo sistema di propulsione, fu la ditta « Bell » che in collaborazione con la « General Electric », ha costruito il primo aereo americano a reazione; il Bell P. 59 Airacomet, che ricorda nelle linee i caccia con motore normale « Aircobra e Kingcobra ».

Bell X. S. 1. — Apparecchio sperimentale per velocità ultrasoniche a quote stratosferiche. La costruzione è interessante per il fatto che la superficie dell'ala è ricavata da una lastra di alluminio massiccio.

La fusoliera di sezione circolare è molto appuntita e liscia, eccetto due lunghe creste al disopra e al disotto. Il posto di pilotaggio senza sporgenze, sacrifica un po' di visibilità al pilota in omaggio alla linea filante.

La sua prima prova di volo fu eseguita nel dicembre 1946, come velleggiatore. Portato in volo da un B. 39 quadrimotore, fu sganciato ad una quota di 8.000 m., nella lunga pianata per qualche secondo, fu messo in azione il motore razzo Walter H.W.K. 109/569 con quattro camere di combustione, raggiungendo la velocità di km. 895. L'atterraggio avviene su un carrello triciclo retrattile nella fusoliera.

Questo apparecchio fu realizzato dopo che un'apposita Commissione inviata in Germania dalla Bell, prese conoscenza degli studi tedeschi per alte velocità.

Apertura alare m. 8,53, lunghezza m. 9,45, altezza m. 3,30, peso a vuoto kg. 1.980, velocità massima teorica km. 2720 a 25.000 m. di quota, autonomia km. 180, spinta del motore kg. 3724 per 3 minuti.

Lockheed P. 80 « Shooting Star ». — Il P. 80 è stato ideato, costruito e collaudato in soli 142 giorni. L'aria viene raccolta da prese poste alla

Apertura m. 11,4, lunghezza m. 11,1 peso kg. 5543, autonomia km. 1247. Sezione alare con profilo laminare per alta velocità, con diedro di 5 gradi.

Grumman « Panther ». — Monoplano, monoposto ad ala media interamente metallica, molto maneggevole con una linea snella ed originale, il posto di pilotaggio ampio con buona visibilità in tutti i settori.

Una caratteristica è data dall'ampio raccordo dell'attacco alare che si prolunga ai piani di coda. In tale raccordo sono racchiuse le canalizzazioni dell'aria; le prese sono sistemate sul bordo d'entrata all'attacco con

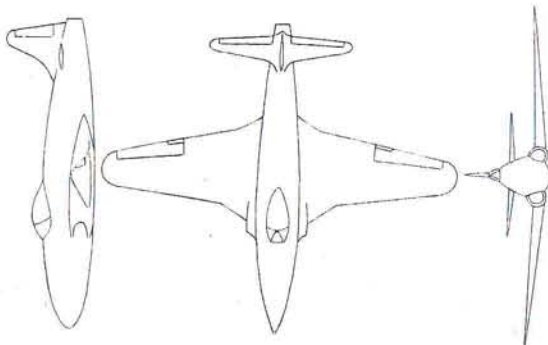


Fig. 100. — Lockheed P 80.

la fusoliera, l'alloggiamento del carrello e la sezione centrale dei flaps. Il motore è un « Nene » e da una spinta da 2.365 kg.

L'apertura è di m. 10,67, la lunghezza di m. 11,50.

Douglas D. 555-2 « Skyrocket ». — E' un velivolo con ala media piegata all'indietro a freccia dotata di alette automatiche Handley Page sul bordo d'entrata per aumentarne la portanza alle basse velocità, anche gli impennaggi sono a freccia. I rivestimenti dell'ala, degli impennaggi e della fusoliera sono in lega di magnesio. Il muso della fusoliera è molto

appuntito, il posto di pilotaggio incassato nel muso è a pressione ed è dotato di un impianto per il condizionamento dell'aria. In caso di necessità il posto di pilotaggio si divide dal resto del velivolo. Il gruppo propulsore ed i serbatoi di carburante sono sistemati nella fusoliera, il gruppo propulsivo è composto di un turboreattore Westinghouse 24 C e di un motore a razzo costruito dalla Reaction Motors. Le prese d'aria per il motore a reazione si aprono sui fianchi della fusoliera, l'ugello di scarico è posto sotto la superficie inferiore posteriore della fusoliera mentre il getto del motore a razzo è convogliato nell'estremità della coda.

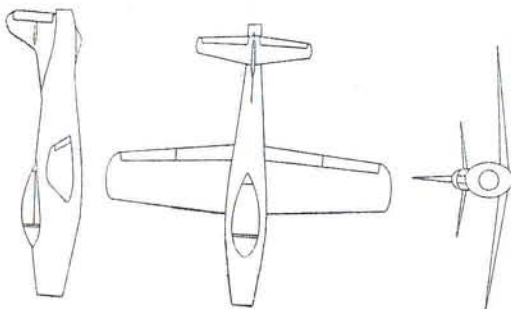


Fig. 101. — Thunderjet F. 84 B.

Il carrello triciclo è retrattile nella fusoliera, la ruota anteriore rientra in avanti e le due ruote principali indietro. Anche questo apparecchio è sperimentale per alte velocità.

Apertura m. 7,80, lunghezza m. 13,50, altezza m. 3,50, diametro massimo fusoliera m. 1,52.

Da pochi giorni, in un volo sperimentale, ha superato la velocità del suono.

MacDonnell X.F. 2 H. 1 « Banshee ». — Apparecchio da caccia derivato dal « Phantom » di costruzione interamente metallica in lega leggera di Alclad, ala in tre parti, provvista di alette di atterraggio con

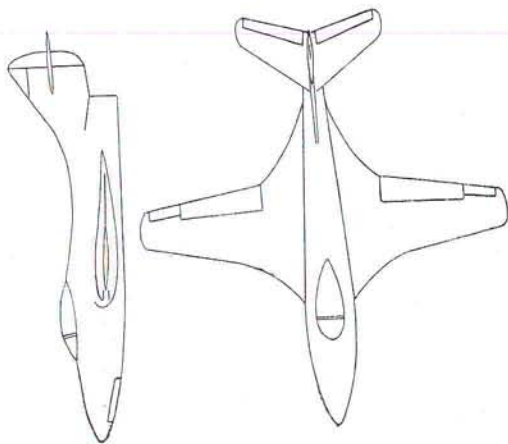


Fig. 102. — Grumman « Panther ».

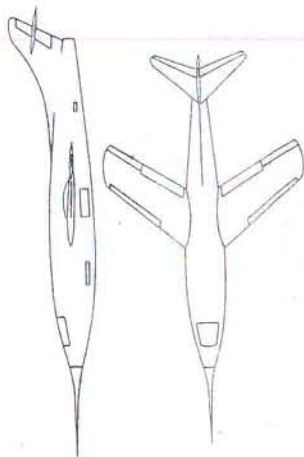


Fig. 103. — Douglas D. 558-2 « Skyrocket ».

comando elettrico, fusoliera del tipo a monoguscio. I propulsori, due turboreattori Westinghouse J 30, con compressore assiale girante a 15.000 giri al minuto, sono sistemati di fianco alla fusoliera nello spessore dell'ala, dove ampie prese forniscono l'aria necessaria al buon funzionamento dei reattori che forniscono la spinta di 1.500 kg. Il carrello è tricycle con rientro elettrico. L'armamento è costituito da 6 mitragliatrici calibro 12,7 mm.

Apertura alare m. 12,65, lunghezza m. 11,89, altezza m. 4,3, velocità massima km. 1005 a 15.000 m. di quota.

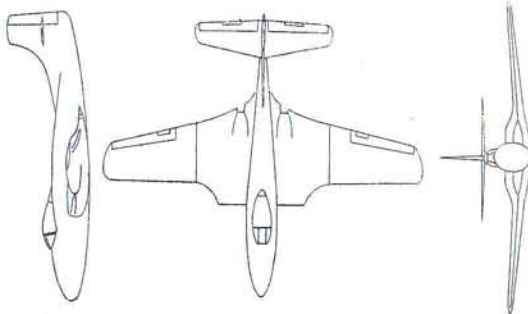


Fig. 104. — Mac, Donnell « Parasita ».

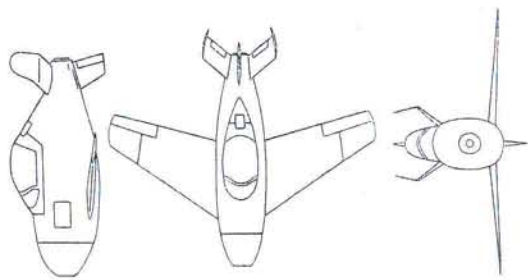


Fig. 105. — Mac, Donnell « Parasita ».

Mac-Donnell F. 85 « Parasita ». — È l'ultimo prodotto della tecnica aeronautica per l'impiego bellico; il velivolo da caccia destinato alla difesa dei bombardieri è portato in volo da questi, con partenza da alta quota e arrivo, sempre in volo, per agganciarsi ed essere ripreso dentro il bombardiere. Sistema studiato dai tedeschi con il piccolo intercettore Arado. L'F 85 è dotato di un'ala a freccia di profilo molto sottile, con i soli alettoni, ripiegabile per essere installato a bordo.

Apertura m. 6,40, lunghezza m. 4,60, peso kg. 2.200, massima velocità km. 1045, armamento 4 mitragliatrici da 12,7.

Northrop X. P. 79. — Caccia sperimentale tutto ala costruito interamente in lega metallica leggera al magnesio. Due grandi derive prolungatesi in avanti sono poste sul rivestimento dei turboreattori. Nella parte centrale dell'ala è sistemato il pilota in un abitacolo di vetro infrangibile, in posizione prona. Il comando di direzione agisce per mezzo di due alette piazzate sul bordo d'uscita delle ali ed azionate con piccoli soffiati nei quali è inviata l'aria convogliata da due piccole prese poste alle estremità delle ali. Altro particolare interessante è dato dalla blindatura posta sul bordo d'entrata dell'ala, resistente anche alle collisioni. Il carrello d'atterraggio è a quattro ruote, le due principali poste dietro, quelle davanti sono orientabili. I due propulsori sono

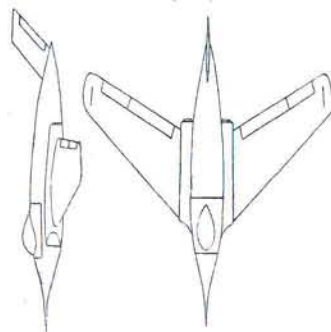


Fig. 108. — Northrop X. 4.

Westinghouse 19 B. Jankee, con spinta di kg. 635. Armamento 4 mitragliatrici da 12,7.

Apertura m. 11,58, lunghezza m. 3,68, peso totale kg. 4.400, velocità km. 800.

Northrop J. B. 49. — Tutto ala di costruzione interamente metallica, potenziato da otto turboreattori T. G. 190. L'equipaggio di 15 uomini a seconda della specializzazione a cui sono addetti è alloggiato in vari abitacoli posti nello spessore alare. Speciali superfici di controllo, sostituiscono gli elevatori, gli alettoni sono posti sul bordo di uscita alare, i flaps sono sistemati nella sezione centrale. A ciascun lato di ogni gruppo di reattori sono state aggiunte delle derive verticali, sopra e sotto il piano alare per compensare la mancanza delle aliche, dato che il primo tipo portava 4 motori a pistoni. Il primo volo di collaudo di quest'ala è durato una quarantina di minuti.

Apertura alare m. 52,43, lunghezza m. 15,18, altezza m. 6,12, peso kg. 40.000.

Per sistemare il turboreattore nella fusoliera, un Westinghouse 24-C è stato necessario raccorcicare il tubo di scarico e quindi il motore occupa tutta la lunghezza della fusoliera. Pilota, armamento, serbatoi, installazioni varie sono posti sopra al reattore, l'abitacolo di pilotaggio che permette vasta visibilità rende la fusoliera molto alta in rapporto alla

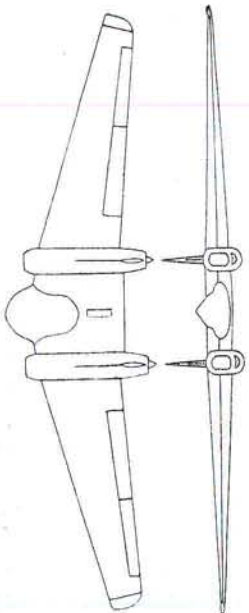


Fig. 106. — Northrop X. P. 79.

lunghezza. Il piano orizzontale, molto ridotto portante i piani mobili di profondità è insufficiente per la stabilità longitudinale. L'impendimento verticale comprende al disopra della fusoliera, dietro al posto di pilotaggio, una tripla deriva di cui le parti esterne inclinate verso l'alto

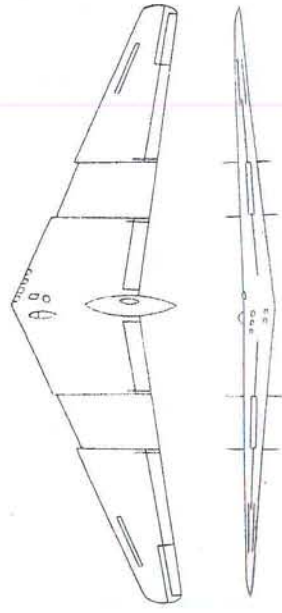


Fig. 107. — Northrop I. B. 49.

con un V pronunciato servono sia da impennaggi orizzontali che verticali; al disotto della fusoliera è sistemata una quarta deriva con piano mobile di direzione. Per riagganciarla, sono fissati ai lati del parabrezza due ganci che si attaccano ad una sbarra orizzontale fissata sotto il bombardiere.

Northrop X 4. — Sperimentale per alte velocità, ala e deriva verticale con forte freccia, fusoliera di sezione circolare, posto del pilota con seggiolino espulsore, capota in un pezzo solo di materiale plastico trasparente. Due turboreattori Westinghouse J. 35 sistemati ai fianchi della fusoliera e nel raccordo alare forniscono una spinta di kg. 1360. Sei serbatoi nelle ali e due posti dietro al pilota, contengono l. 905 di carburante, assicurando un'autonomia di 15 minuti. Nessun piano orizzontale di coda, gli alettoni servono per il comando trasversale e longitudinale e sono posti sul bordo d'uscita, dietro alle alette di atterraggio. Apertura m. 7,6, lunghezza m. 6,1, peso totale kg. 3.180.

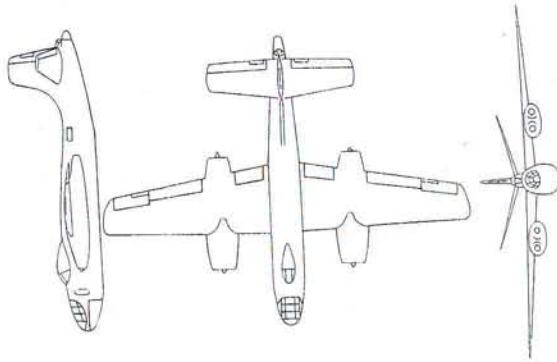


Fig. 109. — North American X. B. 45.

North American X. B. 45. — Bombardiere pesante costruito in lega speciale leggera, fusoliera profilata, con ampie vetrature sul muso per il puntamento, posto di pilotaggio a condizionamento d'aria. Ala munita dei più moderni sistemi di alette di sostentamento, piano orizzontale, con un leggero V verso l'alto. I quattro turboreattori accoppiati in due profilatissime gondole alari, sono sistemati molto in avanti del bordo d'entrata dell'ala, facilitandone così la manutenzione. Il carrello è re-

trattile nello spessore dell'ala, i pneumatici sono stati studiati appositamente per il minimo spessore di questa.
Apertura alare m. 27,14, lunghezza m. 22,56, altezza m. 7,67, velocità chilometri

Curtiss X. P. 37. — E' un caccia pesante sperimentale per impiego in ogni condizione. L'ala è mediana, trapezoidale molto arretrata posta quasi a metà della fusoliera. Gli impennaggi sono semplici ed il piano fisso verticale è raccordato alla fusoliera da una lunga pinna dorsale. L'equipaggio composto di due persone: primo e secondo pilota sono ai-

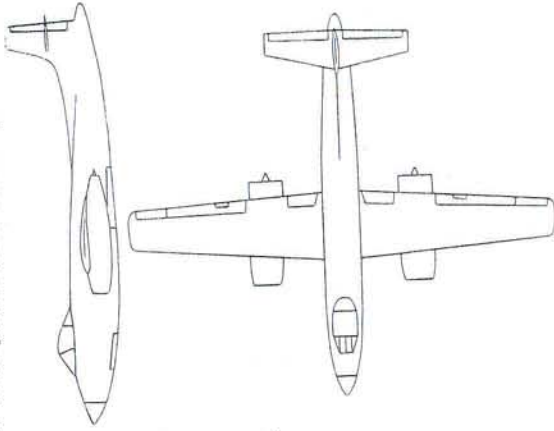


Fig. 110. — Curtiss X. P. 37.

sternati in cabina avanzata ampiamente vetrata, i sedili sono in tandem espulsibili. Il dispositivo radar è posto sul muso della fusoliera. L'armamento si compone di sei mitragliatrici fisse da 12,7 mm. e di una mitragliatrice quadrupla telecomandata, in torretta mobile. L'apparecchio è potenziato da quattro turboreattori Westinghouse 24C, a flusso assiale con spinta di kg. 1360 ciascuno, montati a coppia in due gondole di forma appiattita.

Il primo volo di collaudo è stato effettuato nel febbraio '48. Apertura ali m. 18,30, lunghezza m. 19,30, velocità massima km. 1000, autonomia km. 3200.

Consolidated X. B. 46. — Bombardiere medio, monopiano ala alta, completamente metallico, fusoliera di sezione circolare, ala sottile con forte allungamento. Quattro turbine T. C. 180 montate in coppia danno una spinta complessiva di 7.265 kg. Le gondole offrono una vasta superficie in contrasto con il sottile profilo alare. Carrello triceclo, retrattile in 5 secondi con movimento oleo pneumatico.
Apertura m. 34,46; lunghezza m. 32,23; altezza m. 8,64; peso kg. 21.900.

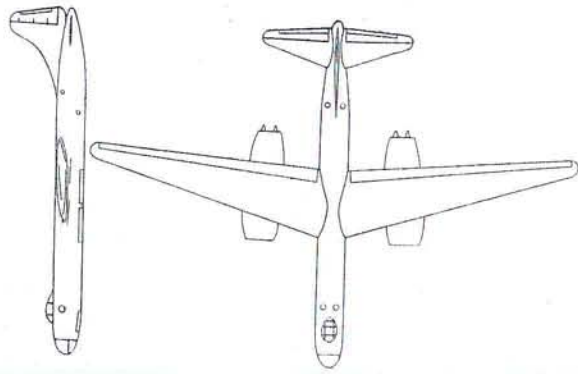


Fig. 111. — Consolidated X. B. 46.

Martin X. B. 48. — Bombardiere esattore costruito in lega metallica leggera, da qualche mese entrato in servizio nell'aviazione statunitense dopo severe prove di collaudo. E' azionato da sei turboreattori General Electric T. C. 180, disposti tre per ogni semiala, in due grandi gondole. A causa dell'estrema sottigliezza delle ali, le ruote del carrello sono state disposte in tandem e quindi retrattili nella fusoliera. Anche all'esterno dei due gruppi motori sono disposte due piccole ruote stabilizzatrici. Sull'estrema prua è installato il puntatore.
Apertura alare m. 33,04; lunghezza m. 26,15; altezza m. 8,38; peso totale kg. 28.500; velocità km. 800.

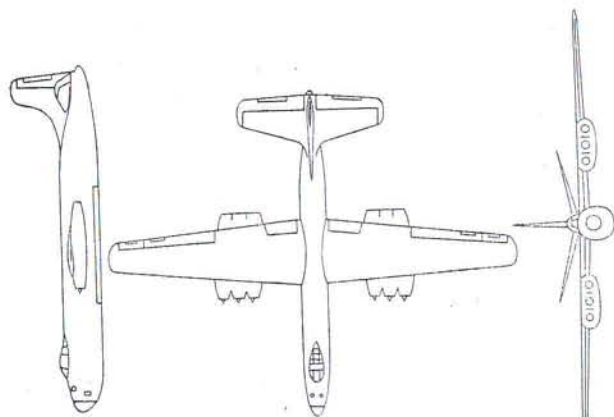


Fig. 112. — Martin X. B. 48.

Boeing X. B. 47. — E' uno dei più grossi ed originali velivoli costruiti dagli Stati Uniti. Con struttura completamente metallica sia interna che esterna, fusoliera a sezione ovale, ala alta, a freccia con forte allungamento portante sei reattori Allison assiali T. C. 180 sviluppano la spinta complessiva di kg. 10.900, racchiusi in quattro gondole, due con due coppie di reattori e due semplici spostate quasi all'estremità delle semiali appese con raccordi profilati che ricordano il tipo Junkers. Carrello d'atterraggio con due gambe principali in tandem con ruote accoppiate retrattili nella fusoliera e due gambe stabilizzatrici a ruota unica retrattile nelle coppie di gondole interne. Il piano verticale e quello orizzontale, questo posto in alto all'infuori dei getti, sono spostati all'indietro con freccia. Carrello alettoni, piani di sdentamento sono comandati idraulicamente. Può portare 5.680 kg. di bombe.
Apertura alare m. 34,4; lunghezza m. 32,3; altezza m. 8,5; peso kg. 11.350.

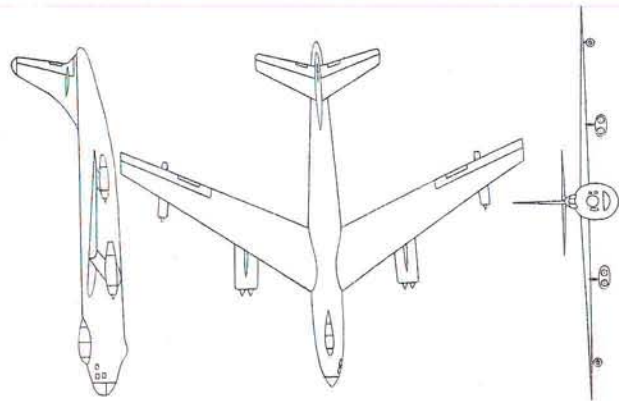


Fig. 113. — Boeing X. B. 47.

SVEZIA

Questa nazione comincia a costruire apparecchi a reazione su propri disegni e con criteri moderni; gli ultimi prodotti di cui si conosce ancora poco nelle prove hanno superato tutte le previsioni migliori.

Il Saab J. 21 R. è un caccia a travi di coda sorreggenti il piano orizzontale, sopra il getto con ala trapezoidale portante una comoda cabina ed un grosso motore a reazione « Goblin » costruito su licenza. Su alcuni tipi è montato un normale motore a pistoni D. B. 108 elica propulsiva.

Apertura m. 11,60, lunghezza m. 10,40, velocità km. 800, velocità di atterraggio km. 168, peso kg. 4.250.

Saab J. 29. — Ricorda nella linea il Focke Wulf Ta 153 di cui evidentemente i tecnici svedesi si sono ispirati. L'ala a freccia è provvista di freni aerodinamici e di ipersostentatori. Il posto del pilota è comodo e spazioso coperto da una cupola in plexiglas sganciabile, il seggiolino

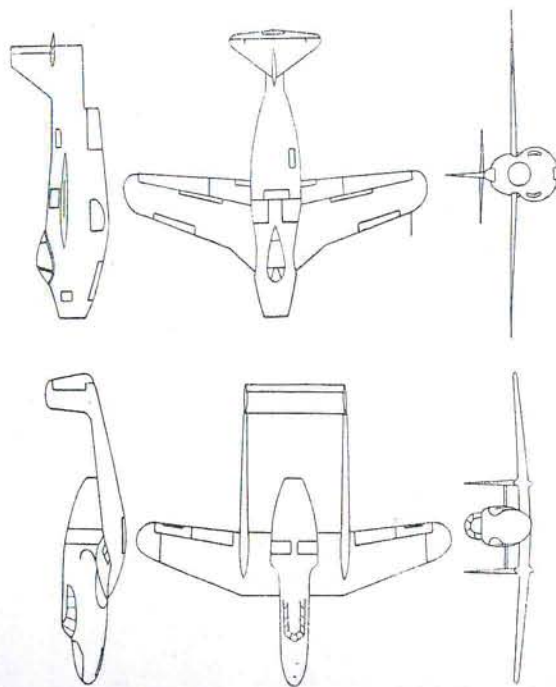


Fig. 114. — Saab I. 21.R.

Fig. 115. — Saab I. 29.

è catapultabile con carica esplosiva, del tipo Heinkel. Il turbo propulsore è un De Havilland « Ghost » donante una spinta di kg. 2270.

I voli di collaudo furono iniziati nel settembre 1948; in una prova l'aereo volò per 23 minuti.

Apertura m. 11, velocità km. 1090.

RUSZIA

Quantunque questa potenza si sia chiusa in un isolazionismo assoluto dietro un sipario di impenetrabilità, qualche cosa è trapelato sui progressi della propulsione a getto.

Foche sanno che la Russia ha impiegato dei caccia a reazione verso la fine della guerra, ingaggiando combattimento con tipi similari tedeschi; Berlino e dintorni furono teatro dei duelli. Il tenente generale Savitski, un asso dell'aviazione sovietica, con un caccia a turboreattore ebbe diversi combattimenti aerei con i tedeschi su Berlino.

F. A. Fogaglia - Usciatore nuovo

Con l'occupazione di vaste zone di territorio germanico, la maggior parte dell'industria aeronautica tedesca è caduta sotto controllo russo: una grande quantità di apparecchi a razzo ed a reazione nuovissimi e pronti all'impiego furono catturati assieme a molti piani e progetti; molto personale specializzato e tecnici di valore collaborano nel campo della propulsione a reazione.

La presentazione pubblica in occasione di parate aeree e la distribuzione di fotografie con dati, ha permesso ai competenti di farsi un'idea

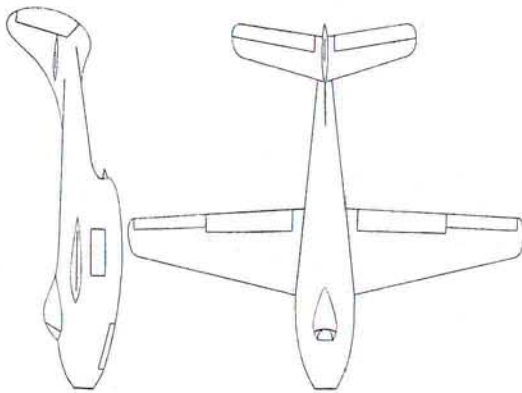


Fig. 7. — Mig. 7.

del nuovo materiale di volo. Molti dei piccoli intercettori tedeschi sono stati studiati e perfezionati, dei Me. 109, si sono notati raggruppati in squadriglie, mentre dei Me. 262 bimotori leggermente modificati si trovano in servizio. Inizieremo una rapida rassegna dei principali ed originali tipi in dotazione.

Mig. 7. — Questo velivolo, monoplano, monoposto, ricorda il caccia tedesco Me. 109 e ne segue le linee essenziali. L'ala è del tipo monolongherone con rivestimento in compensato ricoperto di tessuto e lacca. La fusoliera è mista, legno e metallo, l'abitacolo del pilota è spostato molto in avanti, un reattore B.M.W. 004 B. 4, donante una spinta di kg. 855 è piazzato nella parte inferiore della fusoliera, la presa d'aria

è posta sul muso, l'ugello di scarico centrale. Il carrello è triciclo con le ruote posteriori alloggiategli nei fianchi della fusoliera.

Apertura m. 9,08, lunghezza m. 10,50, velocità km. 900.

Mig. 9. — Caccia dei più veloci dalla linea snella ed elegante. La sezione della fusoliera, parte centrale, ha una vaga somiglianza con quella del Me. 262 A. La situazione parallela sotto la parte anteriore della fusoliera dei condotti assiali dei turbo reattori è una interessante caratteri-

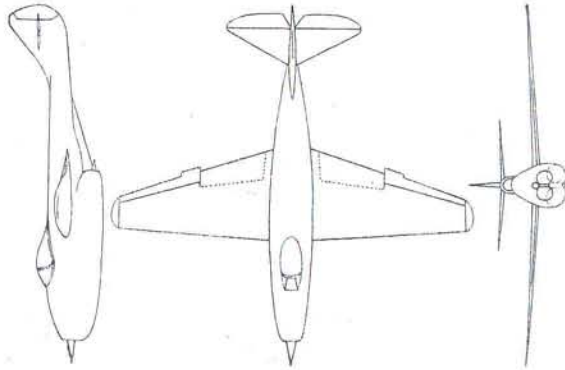


Fig. 117. — Mig. 9.

stica. I due reattori B. M. W. 003 con spinta di kg. 1.600 sono alimentati da una presa d'aria a narice posta sul muso. Nella parte inferiore della fusoliera vi è un gradino ed una sezione come uno scafo che con una piccola chiglia, divide i gas dei getti, che escono dai propulsori paralleli.

L'abitacolo è spostato in avanti rispetto al bordo d'attacco dell'ala, il davanti della fusoliera è spiegato verso il basso, la parte posteriore è dritta. Il carrello è triciclo e la ruota davanti rientra all'indietro e verso l'alto e alloggia fra le prese d'aria.

L'armamento consiste in due mitragliatrici da 12,7 mm. ed un can-

Arma due mitragliatrici da 12,7 ed un cannone da 30 mm. situato nella parte superiore del muso.
Apertura m. 10, lunghezza m. 9,10, velocità km. 885.

Interettore aerotrasportato S. I. — Modificato dall'ing. Soukhov il Me. 163, in proporzioni ridotte differisce in piccoli particolari e più per avere il piano orizzontale, posto in alto sulla deriva verticale e con forte freccia. Carrello triciclo retrattile nella fusoliera. Motore a razzo Walter H. W. K. 109-509. Costruzione completamente metallica.

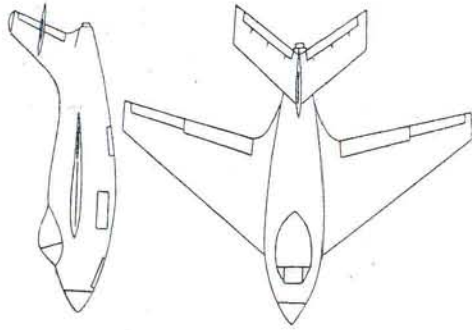


Fig. 119. — Interettore aerotrasportato, S. I.

Destinato ad essere aerotrasportato, appeso sotto un bombardiere. Dimensioni non note.

Caccia sperimentale. — Questo caccia ha la fusoliera triangolare ed i timoni come il Me. 262, l'ala con freccia per il bordo d'entrata e pressoché rettilinea per quello d'uscita. Il posto di pilotaggio è più alto rispetto al Me., con visuale migliorata. Carrello triciclo molto basso, così che il turbo reattore piazzato sotto il ventre della fusoliera tocca quasi terra. Data questa posizione molto bassa, davanti alla presa d'aria rettangolare è posta una fitta rete per impedire l'entrata di corpi estranei nella turbina.
Apertura m. 10,25, lunghezza m. 11, velocità 885 km.

noncino piazzato sul muso da 30 mm. Tutta la struttura è metallica.
Apertura m. 12,70, lunghezza m. 11,50, velocità km. 970.

Jak 15. — Questo tipo di caccia è uno dei più vecchi in servizio, la struttura è mista, legno e metallo; l'abitacolo del pilota è molto arretrato rispetto al bordo d'attacco alare, pregiudicandone la visibilità in volo e per le manovre a terra.

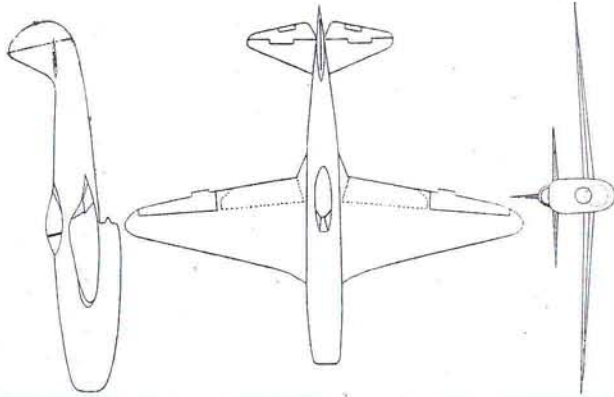


Fig. 118. — Jak. 15.

L'ala è del solito tipo della serie dei Jak con motore a scoppio, la fusoliera nella parte anteriore centrale è molto stretta e alta, contiene un turbogetto assiale Junkers Juno 004 H. 4 con spinta statica di kg. 1800, presa d'aria circolare sul muso, scarico in basso sotto la parte posteriore della fusoliera, che ha eliminato la necessità di una pinna di raccordo dorsale, data la forte lunghezza di questa.

Carrello normale con ruotino in coda. I piani di coda conservano la traccia tipica dei progetti Yakovlev, con la pendenza frontale caratteristica.

Bombardiere a Tupolev n. — Nell'insieme delle varie viste, vi è poco di cambiato dagli altri tipi con normali motori a scoppio, che sono stati sostituiti da turbo reattori B. M. W. 004 in gondole alari, nelle quali si ritraggono in apposito incavo le ruote principali del carrello triceclo, dopo avere ruotato lateralmente. Porta due derive verticali all'estremità del piano orizzontale.
Armaamento tre mitragliatrici da 12,7 mm.

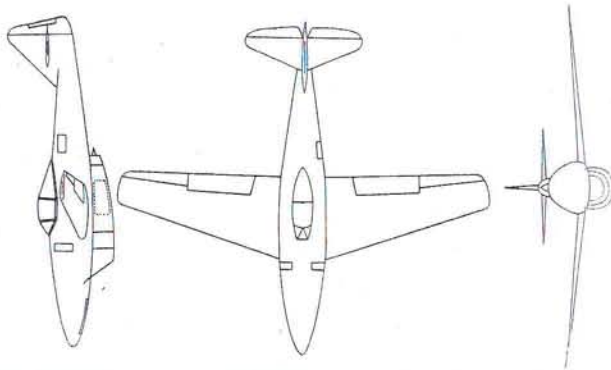


Fig. 120. — Caccia sperimentale.

nella parte centrale della fusoliera; un sistema periscopico orizzontale a doppio oculare permette un buon puntamento. Il carico di bombe è di kg. 2.370.

Bombardiere pesante sperimentale. — Dal Junkers esamotore è derivato questo modello sperimentale, rimasto allo stato di prototipo. La fusoliera è più bassa più snella, l'ala in pianta conserva la primitiva

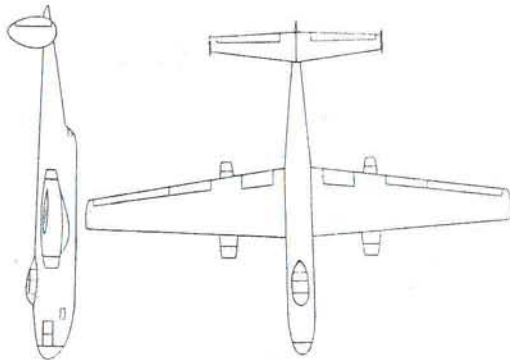


Fig. 121. — Bimotore a Tupolev n. 4.

forma, è cambiata la freccia, non più in avanti, ma volta indietro. I turbo reattori Junko 004 H. 4 sono posti quattro a coppie in gondole alari; due in basso della fusoliera a prua come nel prototipo tedesco e due sul dorso della fusoliera dopo il bordo d'uscita dell'ala, posizione questa che assomiglia a quella del progetto D. F. S. 1068. Il carrello è in tandem con doppie ruote.
Apertura m. 47, lunghezza m. 39, altezza m. 7,30.

Quadrimotore I. L. 18. — Fusoliera ben profilata, con posto di pilotaggio incorporato. Ala e impennaggi sono simili al B. 28. I quattro reattori sono in gondole individuali installati sotto le ali con attacchi profilati tipo Ju. 287. Una torretta dorsale porta due mitragliere da 20 mm, mentre una postazione telecomandata in coda è armata con 2 mitragliatrici 12,7 mm. Il comando è azionato da un mitragliere posto

G I A P P O N E

Bomba pilotata suicida Baker. — Questa potenza asiatica, non era molto avanti in fatto di propulsione a reazione, l'unico suo prodotto che fece la comparsa verso la fine della guerra fu la bomba pilotata suicida. Costruita in legno leggero, con armatura di alluminio ben levigata e lacerata, portava due serbatoi di pinotta trapezoidale munite di elettroli, in posto di pilotaggio munito di esplosiva ribaltabile era collocato in posizione arretrata verso poppa, i piani di coda posti sopra l'ugello erano composti di un piano orizzontale portante due derive rettangolari (Fig. 124 e tavola XLII).

Sul muso era contenuta la carica esplosiva: kg. 514 di trinitromiscol.

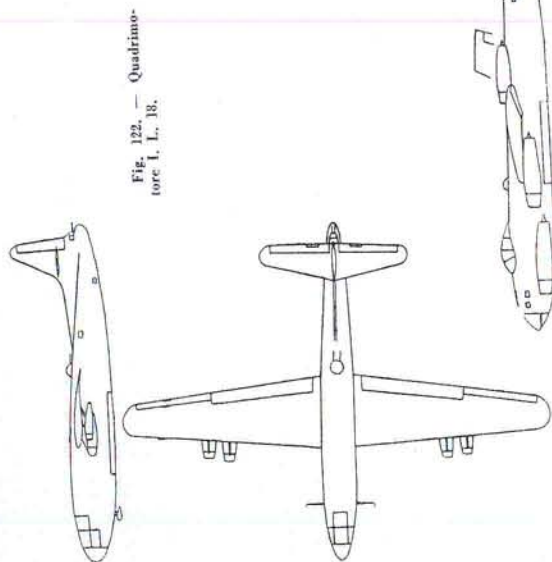


Fig. 122. — Quadrimotore I. L. 18.

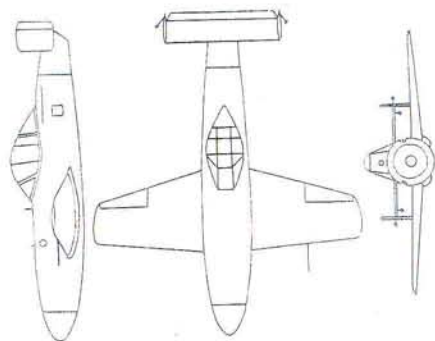


Fig. 124. — Bomba pilotata suicida.

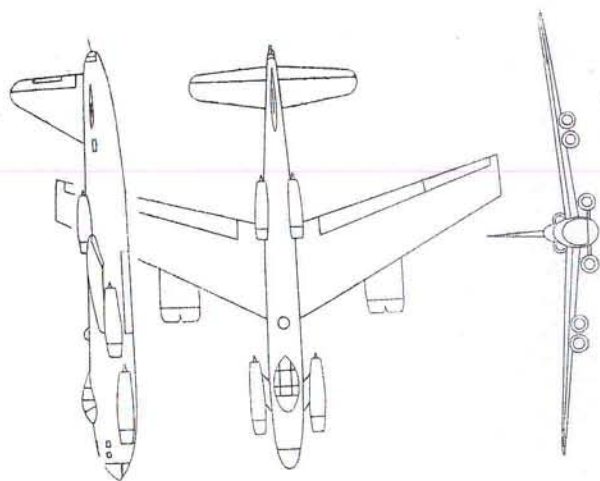


Fig. 123. — Bombardiere pesante a 8 motori.

L'apparato motore era costituito da tre pezzi collegati dietro il seggio del pilota, la loro accensione era prodotta elettricamente per mezzo di una batteria il cui interruttore era posto sulla leva di comando senza cariche esplosive, ma armato di due mitragliatrici poste sul timone, oppure di una batteria di proiettili a mezzo tipo e Natter a 40 nastri nelle volte come intercettore contro le « Fortezze Volanti » a difesa dei propri confini.

Per attaccarli contro le navi era portato in volo da molti bombardieri. Apertura m. 3, lunghezza m. 6, autonomia km. 36, velocità km. 300.

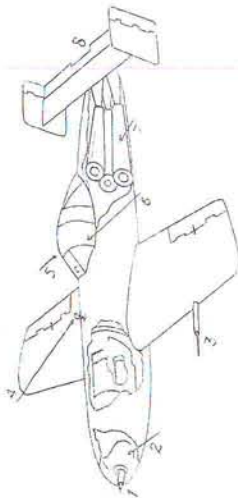


Fig. 125. — Bomba pilotata. Sparatore, 1. Perossido, 2. carica esplosiva, 3 tubo di Pitot, 4 gancetti sospensione, 5 posto pilota, 6 capottina ribaltabile, 7, 8 razzi propulsori, 9 ugello di scarico.

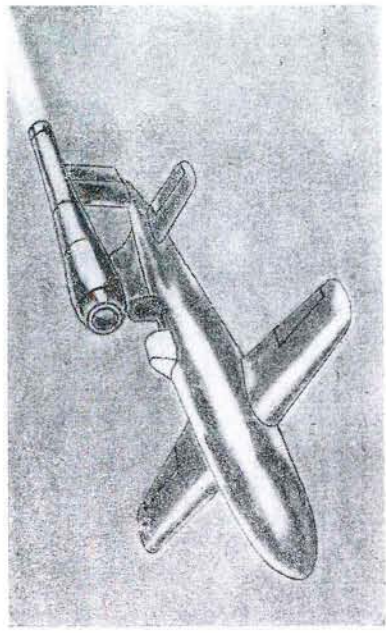
COMBINAZIONE DI VOLO PER ALTA VELOCITÀ

Date le alte velocità degli apparecchi a reazione ed a vuzzo che si avvicinano e superano quelle del suono, necessitano per la sicurezza dei piloti molti accorgimenti che vanno dalle cabine a pressione a speciali tube. Si sa che gli effetti centrifughi dovuti alle alte velocità, a seconda delle accelerazioni sono dannosi per il corpo umano, che può resistere di per poco ad accelerazioni di 4-5 g. e soltanto una piccola percentuale di collaudatori è arrivata a 7-8 g.

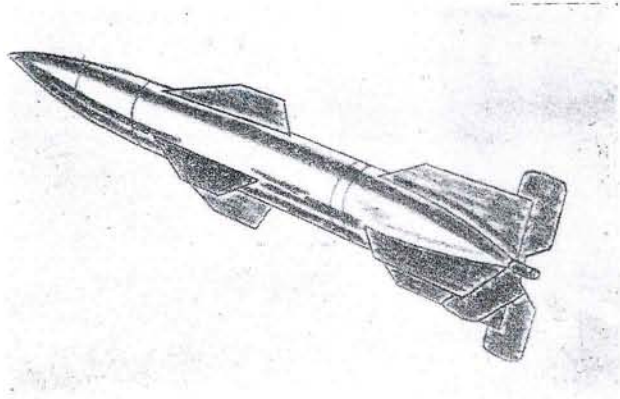
Nelle manovre brusche come la ripresa dopo una forte picchiata in caudale, o una virata stretta a tutta velocità, le accelerazioni si sentono maggiormente. Spesse volte, a seguito di queste manovre, l'accelerazione rende inaccessibili per qualche secondo i piloti e questo è dovuto al fatto che nella virata o nella ripresa, il sangue per effetto della forza centrifuga tende a fluire verso gli arti inferiori, abbandonando il capo e la retina degli occhi che, per mancanza di sangue, cessano di funzionare, generando uno stato di completa incoscienza con forte oscuramento della vista.

In America è stata studiata una combinazione a pressione regolata leggerissima, non arriva al peso di un kg. Il pilota porta una stretta fascia addominale e fascio per le cosce ed i polpacci, collegata con tubi di gomma. Durante le brusche manovre una valvola automatica si apre lasciando fluire dell'aria compressa nella combinazione e nei tubi di gomma comprimendo così le vene. Si impedisce così al sangue di abbandonare bruscamente le parti superiori, facendo fluire lentamente verso gli arti inferiori ed evitando al pilota la dannosa perdita di coscienza.

FINE

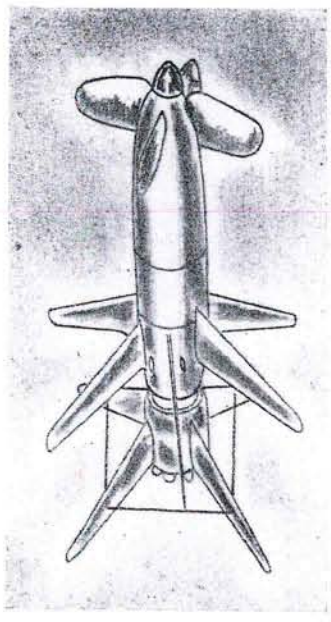


Tav. 1
La V1 con pilota a bordo

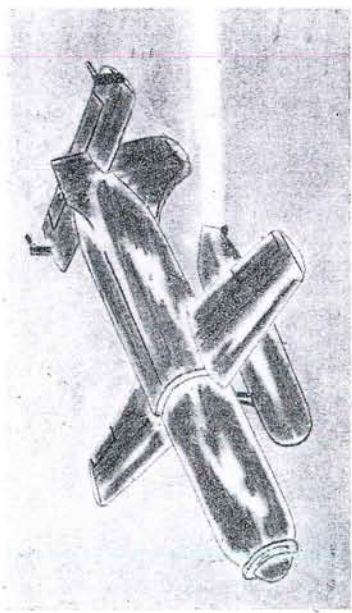


Tav. 2
La Wasserdahl.

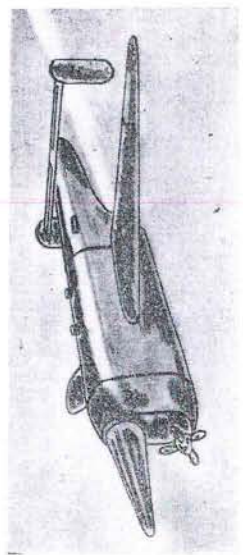
Tav. 3
Rheinseher
R₁



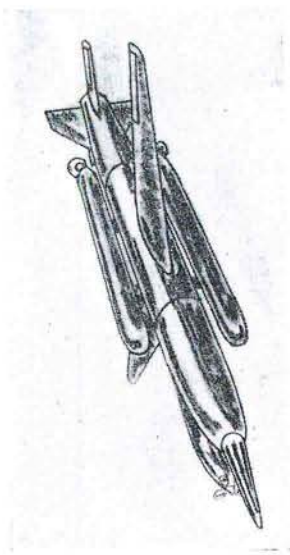
Tav. 4
Heinkel Hs 295



Tav. 5
Bombia volante Heinkel
Hs 298



Tav. 6
Bombia volante
"Schmetterling"



Tav. 7
Bombia volante
"Fuehrer F 25"

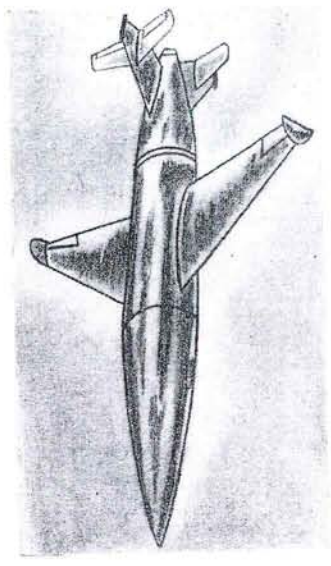
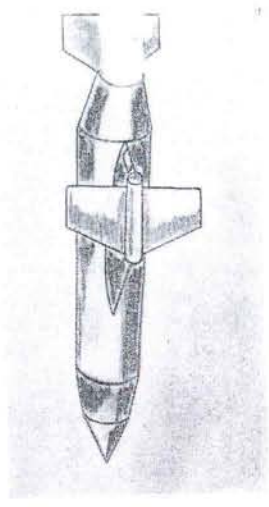
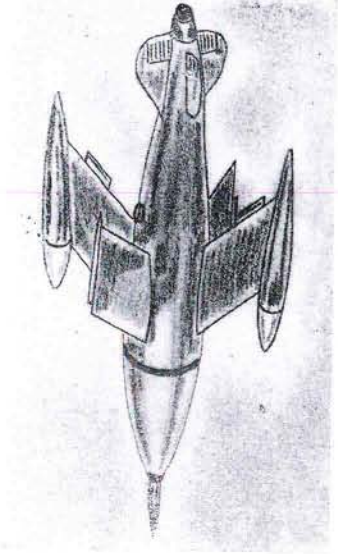


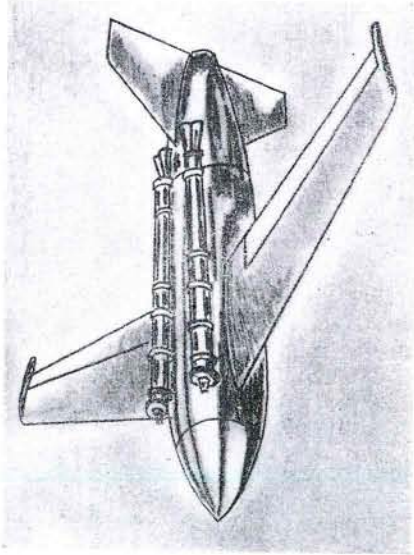
Tavola 8
Bombia volante
"Fuehrer F 55"



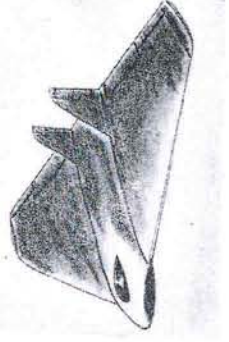
Tav. 9
Bomba volante
X 4



Tav. 10
Bomba volante
"Euzium Et."



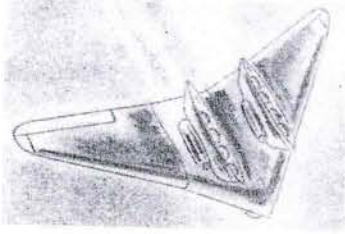
Tav. 11 - Bomba planante F X 1400



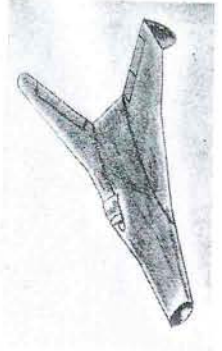
Tav. 12 - Lippisch P 11



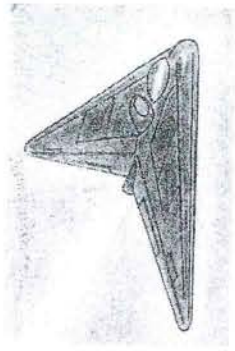
Tav. 14 - DM 2



Tav. 16 - Tutuola Horten Ho XVIII
quadrimotore



Tav. 13 - Lippisch P 12

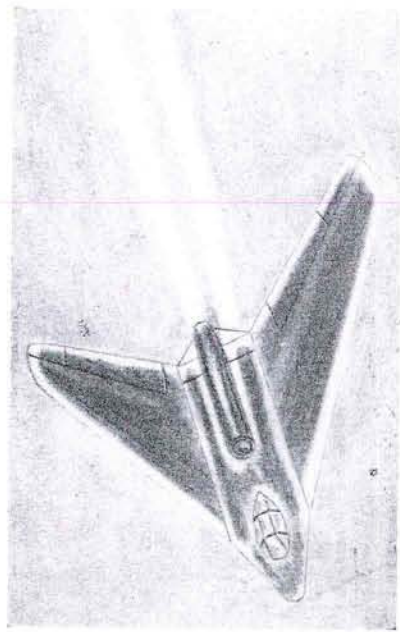


Tav. 15 - Tutuola Horten Ho X

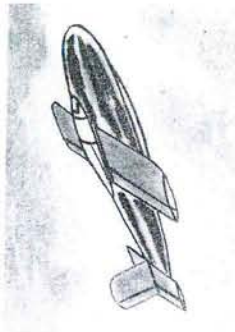


Tav. 17 - Horten X
(nuova versione)

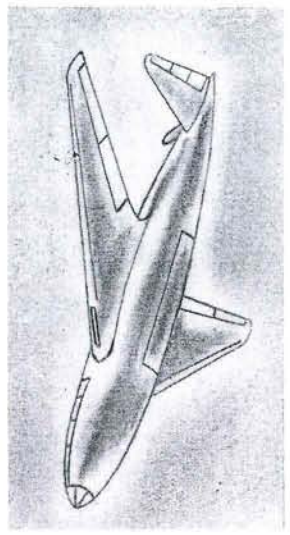
Tav. 18
Gotha G o P 60



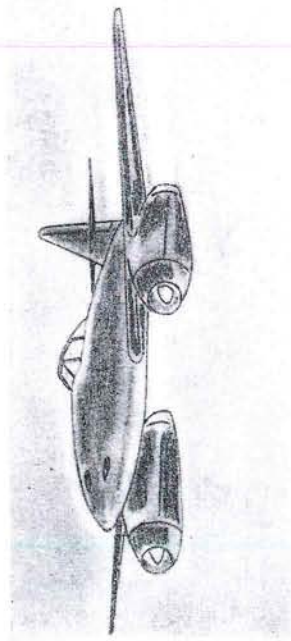
Tav. 22 - Messerschmitt Me 101



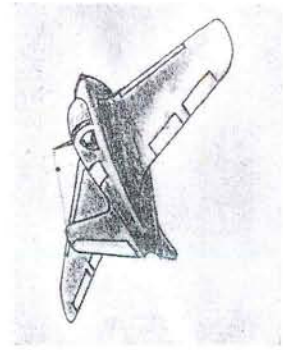
Tav. 23 - Messerschmitt Me 1104



Tav. 24 - Messerschmitt quadrimotore Me P 1105



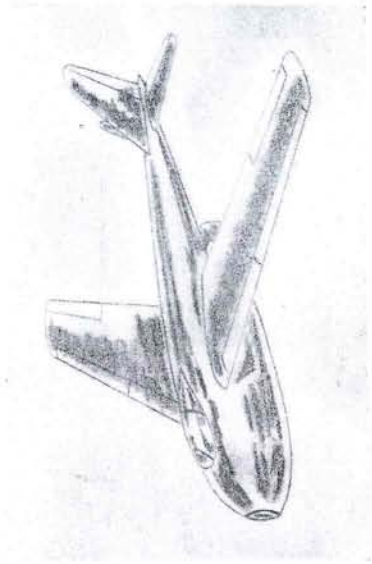
Tav. 19
Messerschmitt
Me 262



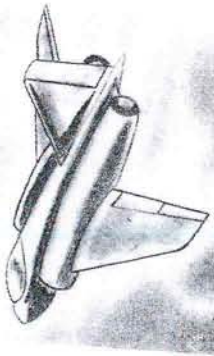
Tav. 20 - Messerschmitt Me 165



Tav. 21 - Messerschmitt Me 268



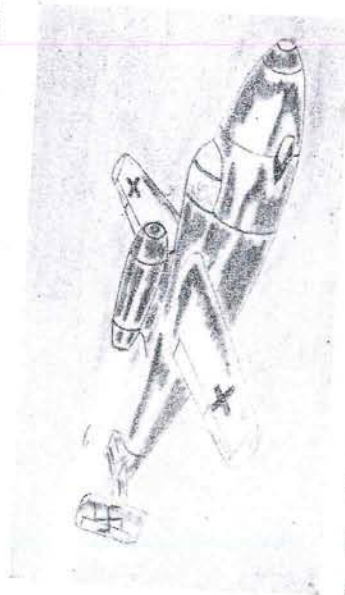
Tav. 25 - Messerschmitt Me P 1101



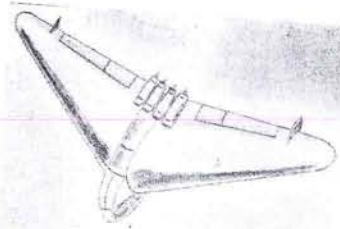
Tav. 26 - Heinkel P 1080



Tav. 27 - Heinkel Ju 1077



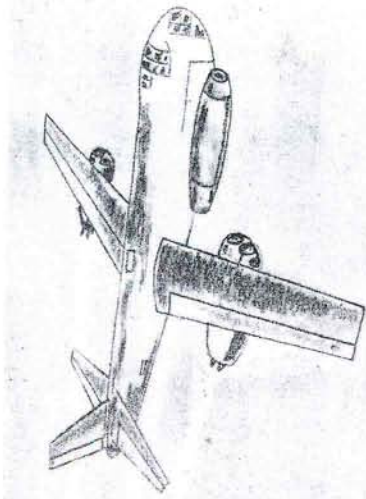
Tav. 28 - Heinkel He 162 Volksjäger



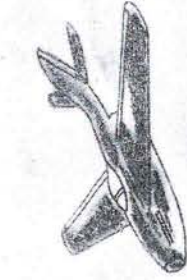
Tav. 30
Junkers EF 120



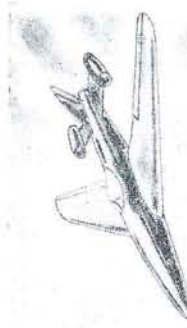
Tav. 29 - Junkers Ju 28 E. E. 128



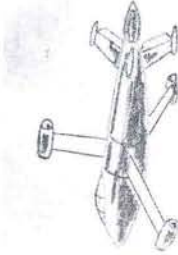
Tav. 31 - Junkers Ju 287



Tav. 32 - Focke Wulf Ta 185

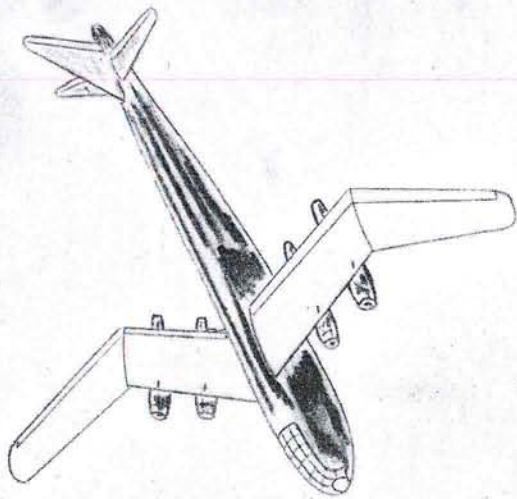


Tav. 33 - Focke Wulf con a turboreattore

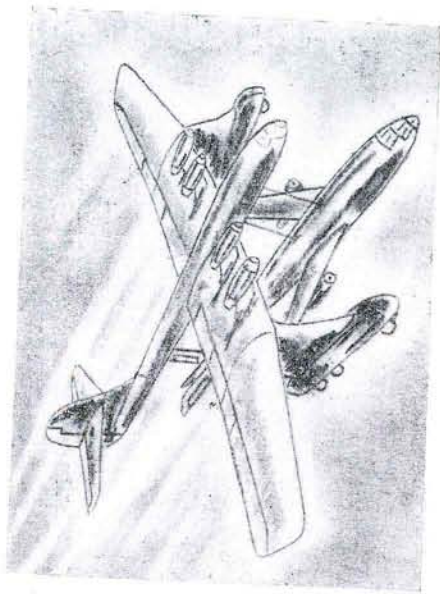


Tav. 34 - Focke Wulf Electron da alta velocità

Tav. 35
Blohm Voss P 188



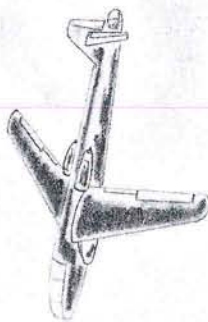
Tav. 39
Daimler Benz
da bombardamento
portatore di un caccia



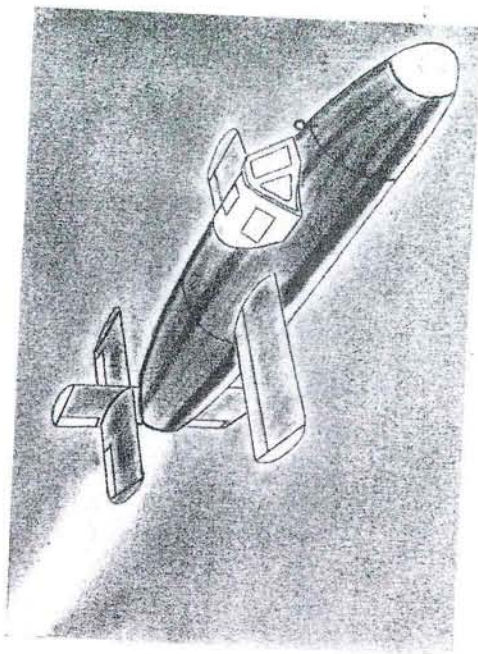
Tav. 36
Blohm Voss P 196



Tav. 37 - DFS 1068
quadrimotore



Tav. 40
Blohm BA 549A
Natter (Viper)



Tav. 38
Skoloh autoretroscuro



I N D I C E

I NUOVI MEZZI DI PROPULSIONE

Il razzo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
Il pulsoreattore	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
Il turboreattore	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
Il turboelica	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
L'autoreattore	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

GLI STUDI TEDESCHI SULLA PROPULSIONE A RAZZO ED A REAZIONE

LE BOMBE VOLANTI

La bomba volante V 1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
" V 1 con pilota a bordo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
" V 2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
" V 2 adata e radioguidata	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
" V 2 " e pilotata	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
Il razzo A 7 Wasserfall	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
" A 8	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
I razzi giganti transcontinentali A 6 e A 10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
Il razzo X	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
La bomba volante Rheintochter	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82																		

BOOMANIANI. - Horten XVIII, Messerschmitt 1107, Heinkel P. 122, Junkers E. F. 130, Junkers 237, Arado 234-234C, Blohm Woss P. 136, P. 136, D.F.E. 1063, Daimler Benz, N. 2.
ROGOSZANOW LORIANA W AKA OROZA. - D.F.E. 346 sperimentale.
PORTUVONI MONUMENTI E CACCIA. - Daimler Benz, Prog. N. 1, N. 3.
Francia (da pag. 90 a pag. 95).

SPERIMENTAZIONE AUTOMATICA. - Leclerc O. 10.
CACCIA SPERIMENTALE AD ALTA VELOCITA'. - S.O.M. 1. - N. 6.271, Arsenal V. 6.70.
ARMAMENTI. - S. O. 6.000.

Inghilterra (da pag. 95 a pag. 100).

SPERIMENTALI. - Gloster E. 28.39, De-Havilland D. H. 108, Miles M. 52.
CACCIA. - Gloster o Meteor o Hawker P. 1040, De-Havilland o Vampire o.

America (da pag. 100 a pag. 112).

SPERIMENTALI. - Bell, X. S. 1, Douglas D. 538-2, o Skyrocket o, Northrop X. 4.
CACCIA. - Lockheed P. 30, Republic o Thunderjet o, Grumman o Panther o, Mac-Donnell o Banshee o, Mac-Donnell F. 85, Northrop X. P. 79.

Gartiss X. P. 87.
BOOMANIANI. - Northrop X. B. 49, North American X. B. 45, General X. B. 46, Martin X. B. 43, Boeing X. B. 47.

Svezia (pag. 112 e 113).

CACCIA. - Saab J 21 R, Saab J. 29.

Russia (da pag. 113 a pag. 120).

CACCIA. - Mig 7, Mig 9, Yak 15, S. 1, Sperimentale.
BOOMANIANI. - Tupolev 4, Quadrilatero Iyoskin, Bombardiere o otto motori, sperimentale.

Giappone (pag. 121).

Intercettore e bomba o Baka o.

BIBLIOGRAFIA - Riviste: Science of Air - Decollage - Flight - Aviation - Practical Mechanics - F. 46 - Main - Rivista Aeronautica.

Casa Editrice G. LAVAGNOLO - Torino
Ing. A. Dattino, IL VOLO SENZA MOTORE ed IL VOLO A FORZA MUSCOLARE. Volo a vela, affanti, leggi dell'aerodinamica, materiali, strumenti di bordo, meteorologia, tecnica del volo. Il problema ed i risultati del volo a forza muscolare. Opera chiarissima e ben illustrata. 246 pag. in 16-185 fig.

500