





# **IL GIORNO IN CUI LA GERMANIA PERSE LA GUERRA**

L'attacco alleato alla produzione di idrocarburi sintetici tedeschi

Bruno Cardini

2012

## LA CHIMICA TEDESCA DI GUERRA

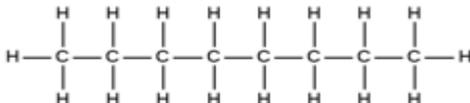
***“Gli attacchi effettuati dalle flotte aeree alleate contro la produzione tedesca di carburante costituiscono il più importante tra i fattori che determinarono il crollo della Germania. .. Con un dispendio di sole cinquemilacentosessantasei bombe l'avversario aveva colpito al cuore le materiali possibilità della resistenza tedesca<sup>1</sup>”***

Dai campi dell'East Anglia quel 12 maggio 1944 si accingevano a decollare i quadrimotori e i loro caccia di scorta dell'ottava Forza Aerea per quello che sarebbe diventata il raid di bombardamento più determinante di tutta la guerra. Gli equipaggi non erano consapevoli dell'importanza della missione, ne' lo erano completamente gli stessi comandi e i pianificatori.

L'obiettivo era il sistema di produzione di benzina sintetica della Germania. La Germania non aveva sul suo territorio giacimenti di petrolio, ma era ricca di carbone. Dal carbone e dall'acqua, con un metodo costoso, si ottenevano i carburanti liquidi (benzina e gasolio) che andavano ad alimentare la macchina bellica tedesca. Il 12 maggio iniziò l'attacco alleato a questo sistema di produzione. Come si vedrà fu un colpo mortale.

La produzione di benzina sintetica da parte dei tedeschi merita qualche informazione perché fu un processo limitato ad un ristretto periodo e ad un solo paese e, oggi, nonostante le prospettive di riduzione delle riserve naturali di greggio, è un processo abbandonato.

Le benzine sono miscugli di idrocarburi con catene di atomi di carbonio relativamente corte, ma non abbastanza per essere allo stato gassoso.



Sopra la formula di struttura dell'ottano preso a riferimento per il potere antedetonante delle benzine (100 ottani = comportamento come al 100% di ottano).

---

<sup>1</sup>) Adolf Galland *“Il primo e l'ultimo”*

Dal petrolio, che è una miscela di catene di idrocarburi di diversa lunghezza viene estratta per distillazione la frazione liquida più leggera che forma le benzine e quella lievemente più pesante che forma il gasolio, frazioni più pesanti vanno a formare gli olii minerali.

Il carbone è carbonio allo stato solido, quasi puro, non combinato chimicamente con idrogeno e ossigeno.

Rompendo i legami fisico-chimici tra carbonio e carbonio del minerale carbone e terminandoli con atomi di idrogeno e ossigeno si ottengono idrocarburi di diverso peso molecolare che distillati possono produrre benzina sintetica. Il processo di reazione appena descritto fu messo a punto da due chimici tedeschi (Fisher – Trops), la chiave del successo della reazione era un letto catalitico. Il primo impianto sperimentale per produzioni in larga scala venne realizzato nel 1934

Più semplice del processo di idrogenazione del carbone è quello di idrogenazione di olii provenienti dalle torbe di cui erano molto ricche la Polonia e la Germania orientale. Gli olii delle torbe sono catene di idrocarburi relativamente lunghe da cui non si può estrarre benzina perché la frazioni che la costituiscono non sono presenti in tali minerali. Ma questi olii, chimicamente, hanno doppi legami che possono essere rotti e facilmente idrogenati; l'idrogenazione rompe le catene lunghe e produce quelle frazioni che costituiscono gli idrocarburi delle benzine.

Il processo di idrogenazione di questi olii venne messo a punto da un altro chimico, il Bergius. A differenza del Fisher-Trops il processo Bergius avveniva a pressioni molto più alte, ma aveva maggiore efficienza. Si utilizzavano olii di catrame estratti dalla lignite; un tipo di carbone di cui erano molto ricche la Polonia e la Slesia. Questo processo di produzione fu quello maggiormente utilizzato dalla Germania e, per le ragioni che vedremo, una delle ragioni dello scetticismo dei programmatori americani sull'attacco alla produzione petrolifera.

Per idrogenare il carbone era necessario, ovviamente, l'idrogeno allo stato gassoso che in natura non esiste. Qui, per capire la disponibilità di questo gas, è necessario fare un passo indietro.

Nel 1914 quando la Germania entrò in guerra aveva scorte di nitrati per soli sei mesi; i nitrati erano essenziali per fabbricare ogni tipo di esplosivo, si ricavano da giacimenti minerali che si trovavano principalmente in sud america (il famoso *nitro del Cile*). Le potenze occidentali che conoscevano i volumi di import export della Germania fecero di questa notizia la

motivazione del loro attendismo mentre, al contrario, la Germania pensava di dover chiudere la partita in pochi mesi.

Salvarono la situazione, per la Germania, alcuni chimici tedeschi che riuscirono a produrre nitrati dall'azoto atmosferico. Il processo partiva da quello di produzione ammoniacca con brevetto Haber-Bosh del 1910 che combinando metano e acqua ad alta temperatura produceva Ossido di Carbonio (CO) e Idrogeno gassoso (H<sub>2</sub>), successivamente tale miscela gassosa veniva fatta passare su letti catalitici dove incontrava l'azoto e l'ossigeno dell'aria; si aveva produzione di altro Idrogeno gassoso, azoto gassoso non utilizzato dalla precedente reazione e Anidride carbonica che veniva separata. L'idrogeno e l'Azoto gassosi venivano fatti reagire, sempre ad alta temperatura e pressione, si formava ammoniacca che veniva condensata e l'azoto e l'idrogeno in eccesso venivano riciclati nel processo. La scoperta del processo di produzione di acido nitrico dall'ammoniaca era del 1902, precedente alla produzione della stessa ammoniacca sintetica ed era un processo relativamente più semplice trattandosi solo di far reagire l'ammoniaca gassosa con l'ossigeno dell'aria su letti catalitici.

La produzione di metano dal carbone era semplicissima: si portava per combustione il carbon fossile al calor rosso e veniva annaffiato con acqua, la reazione ad alta temperatura produceva metano e ossido di carbonio; proprio quei gas che servivano a produrre idrogeno.

Di passaggio ricordiamo che il metano così prodotto era chiamato *gas di città* e serviva ad alimentare gli impianti di metano delle città. Il contenuto in Ossido di Carbonio rendeva tale *metano* tossico. Oggi che importiamo il metano dai giacimenti di gas naturale della Siberia e dell'Algeria il rischio ossido di carbonio non esiste più.

Lo sviluppo impetuoso dei processi chimici per la produzione di nitrati dall'azoto atmosferico permise alla Germania guglielmina di proseguire la guerra per 4 anni.

Nel primo dopoguerra tutti i paesi, per ragioni militari, dovevano liberarsi dal vincolo delle importazioni di nitrati e fu così che lo sviluppo di impianti per la produzione di ammoniacca e l'ossidazione della stessa fu incentivato da tutti i governi tra le due guerre mondiali. Il fatto che i nitrati fossero anche un ottimo concime permetteva di ammortizzare, con la vendita di questo all'agricoltura, tutti i costi per la produzione di nitrati per gli esplosivi. L'Italia che non aveva il carbone, necessario per portare il sistema ad alta temperatura, prese una strada diversa utilizzando l'energia elettrica delle centrali del Tirolo/Trentino per la sintesi dell'ammoniaca (processo

Fausser), questa strada svincolata dal carbone rese poi impossibile percorrere quella della produzione della benzina sintetica dalla idrogenazione che la Germania avviò intensamente, anche pagando ai produttori il differenziale dei costi di produzione rispetto alla raffinazione del petrolio del Venezuela, dalla metà degli anni 30.

Come abbiamo appena visto i processi di produzione idrogeno per l'ammoniaca e quello per la idrogenazione del carbone per alcune fasi coincidevano, per tale motivo gli impianti per la produzione finale dei nitrati e della benzina sintetica erano strettamente correlati.

I processi appena descritti avvenivano quasi tutti ad alte pressioni e ad alte temperature. Ciò significava che i reattori, le tubazioni e le pompe erano costruite con elevata robustezza. Significava anche che le bombe da 250 kg dei B17 avevano poche probabilità di distruggerli se non cadevano nelle immediate vicinanze degli stessi.

L'offensiva contro la produzione di cuscinetti a sfere di Schweinfurt, che era costata carissima all'ottava forza aerea, era stata per molti aspetti una delusione: i capannoni con leggera copertura avevano permesso che le bombe sfogassero verso l'alto la loro potenza e poche delle macchine per la produzione di cuscinetti erano state distrutte. Quelle stesse macchine erano poi state decentrate e avevano continuato a produrre in altra sede. Di passaggio si ricorda che, invece, l'attacco agli stabilimenti di Rivoli (TO) della RIV-SKF (che subito dopo gli attacchi a Schweinfurt si era trovata ad avere il 25% della capacità produttiva di cuscinetti di tutta l'Asse) aveva avuto uno straordinario successo perché il crollo degli edifici multipiano aveva distrutto la gran parte delle macchine per cuscinetti in questi collocate.

L'attacco alla rete di produzione di benzina sintetica si presentava quindi come un attacco ad impianti all'aperto e strutturalmente robusti. Si prevedeva una forte opposizione sia della Flak che dei caccia e risultati modesti. Quando, qualcuno, con il senno del poi si chiede perché gli americani non abbiano attaccato prima un punto così vulnerabile dell'apparato produttivo tedesco dovrebbe considerare anche questi problemi.

Vediamo quale era la situazione dell'industria della benzina sintetica in Germania.

Nel 1939 la produzione di petrolio sintetico raggiungeva i due milioni di tonnellate (Un milione e trecentomila t. con il sistema Bergius e settecentomila con il sistema Fischer-Tropsch). Un totale che raggiungerà i

cinque milioni nel 1943 (Temilioni e settecentomila con il Bergius e un milione e trecentomila con il Fischer-Tropsch), quindi salirà a circa sei milioni t. (rispettivamente quattromilioni e seicentomila e un milione e trecentomila) potenziali al momento dell'attacco.

Nel 1939 la Germania aveva consumato in totale Sette milioni e mezzo di tonnellate di carburante cifra che oggi sarebbe modesta, ma che allora era ampiamente sufficiente per le esigenze di guerra. Per un paragone si pensi che oggi l'Italia raffina ogni anno cento milioni di tonnellate di petrolio. Due terzi dei consumi della Germania provenivano da petrolio da importazione. Entro il 1943 la Germania aveva rovesciato il rapporto tra importazioni e produzione interna attivando impianti di idrogenazione del carbon fossile che producevano più di sei milioni di ton. di carburante. Con due milioni di ton. importati dalla Romania attraverso la via d'acqua del Danubio il fabbisogno era coperto.

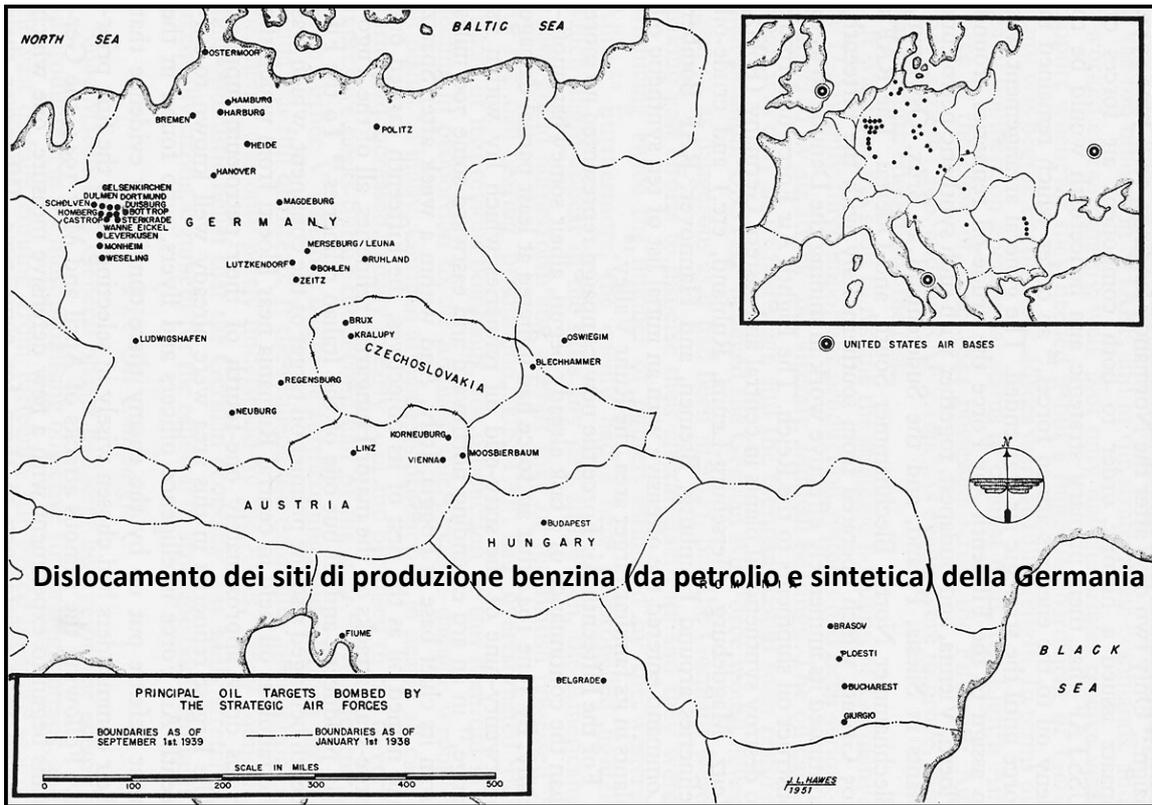
Il compito di produrre petrolio sintetico era stato affidato al cartello chimico IG Farben, che verrà anche associato ai peggiori crimini del nazismo in quanto fabbricatore, tra l'altro, dello Zyklon B, utilizzato nelle camere a gas dei campi di sterminio e nella costruzione dello stabilimento BuNa-Monowitz presso Auschwitz dove venne impiegato anche Primo Levi. Nel 1943 IG Farben produsse centodiciottomila mila t. di "Buna" (Bu = Butadiene e Na = Sodio), il nome dei componenti di processo del caucciù artificiale. La gomma era indispensabile non solo per le ruote della parte motorizzata dell'esercito, ma anche per suolare, un paio di volte all'anno, diciassette milioni di paia di scarpe dei soldati tedeschi.

Relativamente alla benzina sintetica il sistema del Dottor Bergius. Risalente all'agosto 1913, fu utilizzato dalla IG Farben. Questo colosso della chimica che controllava il complesso sistema di produzione divenne nel campo degli approvvigionamenti di benzina e di altri prodotti chimici come i nitrati necessari per gli esplosivi, l'arbitro della situazione. Nel 1943 la Wehrmacht dipendeva da questo cartello che gli forniva il 100% degli oli lubrificanti sintetici, il 46% delle benzine a forte numero di ottani, il 33% delle benzine di sintesi. I maggiori punti di produzione (anche i più antichi) erano a Merseburg - Leuna (presso Lipsia) e a Ludwigshafen (in Renania).

Speer, che alla morte del dott. Todt, prese in mano la produzione degli armamenti lanciò un piano per la realizzazione di 12 siti che avrebbero dovuto produrre 12 milioni di tonnellate di carburante. Nonostante la previdente collocazione in aree lontano dall'offensiva bombardieri (allora

si temevano gli attacchi notturni della RAF) un anno e mezzo dopo la produzione non superava ancora i 6 milioni di tonnellate.

Le prospettive, per la Germania, non erano comunque brutte: nonostante l'avvicinarsi dell'armata rossa ai pozzi rumeni la produzione di benzina sintetica era in continuo aumento e la possibile perdita del petrolio di importazione poteva essere compensata dal prevedibile aumento di produzione del sintetico. Se era ancora valida l'affermazione di Clemaceau che una goccia di petrolio era una goccia di sangue la Germania di sangue ne aveva ancora tanto e in grado di far fronte alla prevista invasione ad occidente.



L'attacco alla produzione di petrolio sintetico della Germania era stato procrastinato fino alla tarda primavera del 1944 perché le forze da bombardamento alleato avevano dovuto, prima, colpire altri bersagli: le basi e la produzione dei sommergibili che impedivano il trasporto attraverso l'atlantico degli uomini e dei mezzi necessari all'invasione dell'Europa e, poco prima dell'attacco al petrolio, la produzione e le basi della caccia tedesca senza la cui sconfitta non sarebbe stato possibile lo sbarco sulle coste della Francia.

La jagdwaffe era stata sconfitta con perdite pesantissime nei mesi di febbraio e marzo 1944, ora i bombardieri erano liberi di colpire i bersagli costituiti dagli impianti di idrogenazione del carbone ostacolati nella loro azione più dalla contraerea che dalla caccia nemica.

## **LA DIFESA TEDESCA**

Contro le forze del bombardamento diurno americano i tedeschi avevano due principali sistemi di difesa: la contraerea (denominata FLAK) e l'arma da caccia (Jagdwaffe). Ovviamente il primo di tali sistemi era fisso mentre l'altro agiva in aria concentrandosi verso gli stormi da bombardamento.

### **La FLAK**

La difesa antiaerea si basava, per l'alta quota, su 3 armi principali: il Flak 37 da 8.8 cm (chiamato anche acth acth), il Flak 39 da 10.5 cm e il Flak 40 da 12.8 cm. I pezzi in maggior numero erano gli 8.8.

Questo leggendario pezzo antiaereo risaliva ad un progetto segreto commissionato dall'esercito tedesco, ai tempi in cui erano vigenti le clausole restrittive del trattato di Versailles, alla Krupp svedese. Dalla Krupp venne inizialmente progettato e prodotto un cannone in un unico pezzo denominato Flak 18; senza modifiche della canna venne poi scomposto in due pezzi per facilità di trasporto e denominato Flak 37. La parte rigata della canna era lunga 47 calibri e sparava un proiettile di 9.24 kg alla velocità iniziale di 820 m/sec che gli permetteva una quota di efficacia di 8000 metri. Nel 1944 erano in servizio in tutto il territorio occupato dalla Germania ben 10.704 pezzi, due terzi dei quali nel territorio del Reich in una fascia che andava da Brest alla Danimarca.

L'arma aveva un caricamento semiautomatico e una cadenza di tiro che poteva arrivare a 15 colpi al minuto con serventi ben addestrati.

Fin dalla realizzazione dell'8.8 ci si era resi conto che la quota di attacco di un bombardiere di 8000 metri era prevedibile che fosse superata. Se anche tale quota si fosse mantenuta una carica maggiore nel proietto avrebbe comunque avuto maggiore efficacia. Dal 1933 i pianificatori militari tedeschi chiesero alla Krupp e alla Rheinmetall di studiare e realizzare un pezzo di calibro 10.5 cm. Il risultato fu un pezzo che sparava un proietto di 15.1 kg di peso ad una quota massima di efficacia di 12.800 metri. La cadenza di tiro era ovviamente inferiore a quella dell'8.8 raggiungendo al massimo i 4 colpi/min. Le prestazioni non furono ritenute buone e si preferì dare sviluppo al Flak 40 da 12.8 cm di calibro.

Il Flak 40 era un'arma terrificante che sparava un proiettile di ben 26 kg alla massima quota di efficacia di 14.800 metri. Il peso dell'arma lo rendeva utilizzabile solo da posizioni fisse. A tutto il 1944 ne vennero costruiti 570 esemplari.

I pezzi di piccolo calibro erano principalmente di 3.7 cm, efficaci fino a 4.000 metri, e i pezzi da 20 mm, efficaci fino a 2.500 metri. Questo pezzi accompagnavano sempre le unità dell'esercito e, nel Reich, erano utilizzati nella difesa degli aeroporti e vie di comunicazione dagli attacchi a bassa quota. Nel caso di cui stiamo parlando non ebbero alcun ruolo.

L'impiego dell'artiglieria contraerea era nettamente diverso nella difesa dagli attacchi notturni dai bombardamenti diurni. Nel primo caso l'attaccante (la sola RAF) agiva con singoli aerei che venivano condotti autonomamente sul bersaglio. La Flak doveva quindi puntare su ogni singolo bombardiere. Negli attacchi diurni degli americani gli stormi volavano serrati per proteggersi reciprocamente con le armi di bordo dall'attacco della jagdwaffe. La Flak poteva quindi puntare *nel mucchio* confidando che se anche non colpiva direttamente nessuno poteva costringere gli stormi ad allargarsi e a calare in tal modo la difesa verso la caccia.

La necessità di volare serrati e di tenere una corsa finale di bombardamento su una direzione costante permetteva alla Flak di realizzare, di fronte agli stormi attaccanti, un *muro di fuoco*, ossia una sfera di circa 600 metri di diametro nella quale l'artiglieria contraerea sparava alla massima cadenza possibile che avanzava con gli stormi dei bombardieri. Attraversare questo inferno di contraerea mantenendo ferma

la rotta era per i piloti e i puntatori dei bombardieri una esperienza di alcuni minuti di puro terrore.

L'artiglieria pesante contraerea appena descritta faceva parte di un *sistema d'arma* che, soprattutto per la difesa notturna, prevedeva il calcolo e il puntamento al *punto futuro*. Ogni batteria di 4 pezzi era disposta a rombo con una centrale di tiro posta al centro. La centrale di tiro calcolava rapidissimamente la rotta degli attaccanti e trasmetteva l'alzo e la direzione ai pezzi. La trasmissione avveniva per mezzo di quadranti con piccole luci spia che indicavano, in prossimità dei comandi di alzo e direzione del pezzo, i valori da raggiungere. I puntatori allineavano i quadranti del pezzo alle luci illuminate e si era pronti a sparare.



Sul lato destro del pezzo i quadranti collegati alla centrale di tiro

L'8.8 sulla sinistra aveva una slitta su cui veniva depositato il proietto; l'arretramento della canna allo sparo faceva uscire il bossolo e armava il pezzo con il proietto sulla slitta.

Il proietto non solo impiegava una quindicina di secondi per raggiungere il bersaglio che volava a 8000 metri, ma il percorso era una traiettoria curva. Durante il tempo in cui il proietto saliva verso il bersaglio questo, se volava a 300 km/h, si era spostato di ben 1250 metri. Occorreva perciò puntare a quello che si chiama punto futuro.

Le prove fatte dall'8th Air Force facendo scoppiare (a terra) delle granate da 8.8 in prossimità di B17 inutilizzabili avevano portato alla conclusione che un danno certo che portasse all'abbattimento poteva esserci solo se il

proietto fosse scoppiato a meno di 40 metri dall'aereo. Sebbene a distanze superiori vi fossero comunque danni e anche il ferimento o la morte di membri dell'equipaggio 40 metri erano un raggio dannatamente piccolo per chi sparava da terra e se si puntava in caccia la precisione doveva essere massima.



Non solo la traiettoria doveva intercettare il punto futuro, ma la granata doveva scoppiare in un tempo prestabilito con la precisione del centesimo di secondo. Doveva perciò essere esattamente regolato il tempo di percorrenza della traiettoria, ciò, per l'artiglieria da 12,8 cm veniva fatto inserendo il proiettile nella slitta mostrata nella foto a lato che, con una semplice e precisa rotazione dell'ogiva della spoletta, regolava il tempo di ritardo dello scoppio della granata,

dal momento dello sparo, su quello dato dalla centrale di tiro.

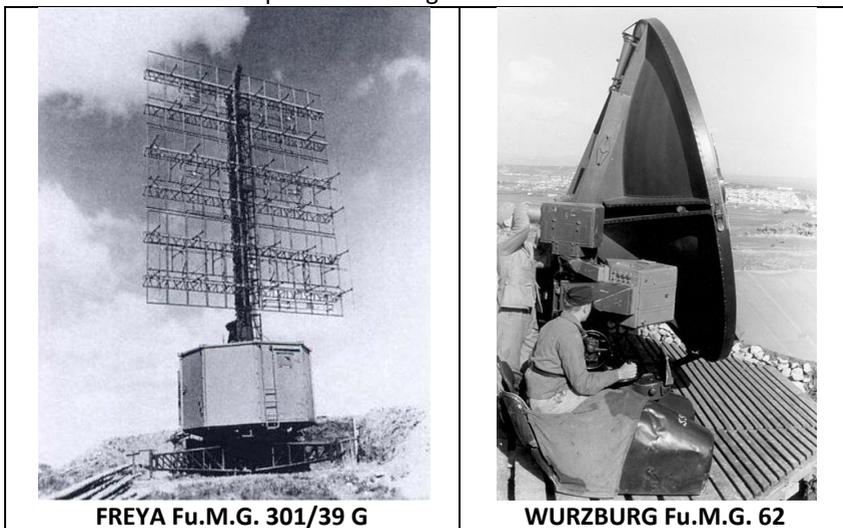
Analoghi sistemi esistevano per l'8,8.

Di passaggio si ricorda che gli inglesi inventarono la "*spoletta di prossimità*", ossia un vero e proprio RADAR collocato nella punta di un proiettile da 90 mm che rilevava il bersaglio e attivava lo scoppio quando era a qualche metro. Oggi, con l'elettronica allo stato solido è relativamente semplice produrre un simile dispositivo, ma all'epoca si lavorava sulle valvole termoioniche. Immaginate una lampadina di vetro

con relativo filamento che resista alle accelerazioni di partenza all'interno della canna di un proiettile di artiglieria. Nel campo dell'elettronica gli inglesi furono sempre non uno, ma due o tre passi avanti ai tedeschi.

Sia il sistema di difesa antiaerea diurna che notturna si basavano sull'assistenza RADAR. Per la notte ciò era indispensabile, ma anche durante il giorno le nuvole potevano mascherare la flotta in avvicinamento e il rilevamento a mezzo radiolocalizzatori (Funkmess Gerat) diveniva indispensabile.

Il sistema si basava principalmente su due tipi di Radar: il Freya che rilevava l'avvicinamento a grande distanza, ma non era in grado di stabilire la quota degli attaccanti, e il Wurzburg che aveva un raggio molto minore del Freya, ma era in grado, con un cono di irradiazione ristretto di determinare anche la quota del bersaglio.



**FREYA Fu.M.G. 301/39 G**

**WURZBURG Fu.M.G. 62**

Le specifiche dei due apparati sono qui riportate.

<b>FREYA Fu.M.G. 301/39 G</b>	<b>WURZBURG Fu.M.G. 62</b>
Funkmess Gerat operante sulla frequenza di 120 Mhz, 500 impulsi al secondo, lunghezza impulso 3 microsecondi, potenza di picco 20 KW. Fu il Radar di avvistamento della Luftwaffe con una portata di 120 km. Non era in grado di determinare la quota dell'aereo intercettato	Frequenza operativa 600 MHz, 3750 impulsi al secondo, lunghezza impulso 2 microsecondi, potenza di picco da 7 a 11 kW. portata 30 km. Fu il tipico radar delle celle Kammhuber della difesa notturna. Esisteva anche una versione <i>Riese</i> , ossia gigante dell'apparato.

Tipicamente il Wurzburg era al centro del rombo formato dalla batteria antiaerea. Il problema del puntamento era quello di elaborare rapidamente i dati di quota e direzione e trasmettere il punto futuro alla batteria antiaerea. Per l'azione notturna, che puntava in caccia ad un singolo bombardiere, la posizione dell'aereo veniva proiettata come uno spot luminoso su un tavolo operativo dove gli ufficiali calcolatori del tiro, unendo i dati di quota, calcolavano la rotta e, per mezzo di regoli e incrocio di grafici, determinavano in pochi secondi il punto futuro e i tempi di ritardo e li trasmettevano alle *hilferinnen* (ausiliarie) che regolavano e trasmettevano i dati ai quadranti dei pezzi i dati di sparo,

Nel caso della difesa diurna la creazione di un *muro di fuoco* davanti ai bombardieri raggruppati era relativamente facile e non necessitava di un apparato di precisione come quello della difesa notturna, bastava mandare un aereo che volasse alla stessa quota e velocità e nella stessa direzione dello stormo attaccante che trasmettesse a terra questi dati e si avrebbero avuti gli elementi essenziali per definire il puntamento di *muri di fuoco*. Tale procedura ai tempi dell'attacco non era però così facile perché la flotta di bombardieri era preceduta da una nuvola di caccia che spazzavano dal cielo gli aerei mandati a tale scopo.

Tutte le principali città industriali della Germania nel 1944 erano protette da un buon numero di batterie contraeree che le circondavano, in genere su due terzi del lato occidentale. Facevano eccezione le città meridionali raggiungibili dalla 15 Air Force di Foggia che dovevano essere protette anche in direzione sud.

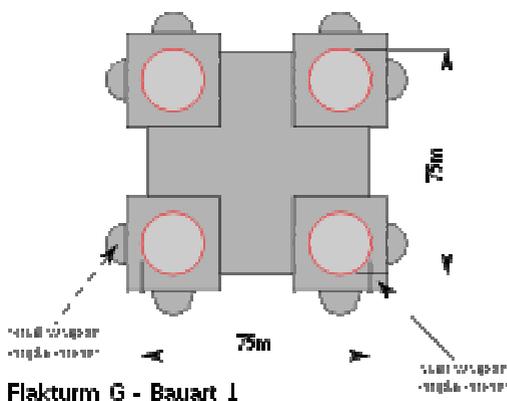
Il gen. Curtiss Le May partecipò al primo sanguinoso raid su Schweinfurt osservando dal cupolino del navigatore le fasi culminanti dell'azione. Calcolò che per ogni B17 abbattuto fossero stati sparati 350 colpi da 88. Alla fine della guerra le statistiche riportarono però che ogni abbattimento di un quadrimotore notturno della RAF o diurno degli americani era costato ai tedeschi ben 5.500 colpi di antiaerea; quasi 80.000 invece i colpi dei 20 mm e dei 37 mm per ogni cacciabombardiere abbattuto.

Riportiamo, a puro titolo di informazione, perché nell'attacco qui indicato non ebbero alcun ruolo, la descrizione delle *FlakTürme*, ossia delle torri antiaeree che erano state realizzate in alcune delle maggiori città. Le ***Flaktürme*** erano otto giganteschi complessi di torri d'avvistamento e difesa antiaerea costruite nelle città di Berlino (3), Amburgo (2) e Vienna (3) a partire dal 1940. Erano utilizzate dai reparti *Flak* per difendere le città

dalle incursioni aeree e come rifugi antiaerei Ogni complesso era formato da due singole torri, diverse per dimensioni e armamento.

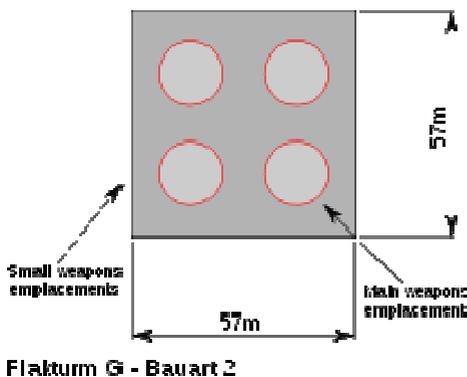
All'inizio della guerra la difesa contraerea tedesca era basata su una concentrazioni minima di armi contraere e, per ogni città, era ritenuto sufficiente, disporre di 2 *Flak Abteilung* (3 batterie da 8,8 per complessivi 12 pezzi e due batterie leggere per ciascuno Abteilung), tuttavia, appena i raid della RAF cominciarono ad agire in profondità, apparve chiara l'insufficienza di questa soluzione. A questo punto vennero costituite le *Großbatterien* (batterie rinforzate) per la difesa degli obiettivi più rilevanti, su 18 pezzi da 8,8 cm o 12.8 cm, coperte da un certo numero di pezzi di calibro minore.

Dopo il bombardamento di Berlino del 25 agosto 1940, che ebbe effetti



trascurabili sulla città, ma importanti conseguenze sulla guerra, Hitler impose la costruzione di una difesa contraerea fissa attorno alla città.

Nel 1941 fu deciso di costruire fortificazioni simili per Amburgo, e nel 1942 per Brema (progetto che non ebbe seguito) e Vienna.



Le *Flaktürme* erano costruite a coppie: *Geschützturm* (*G-Turm*, torre armata) e *Leitturm* (*L-Turm*, torre per la direzione del tiro). Mentre le *L-Turm* non furono standardizzate, in pratica furono solo parallelepipedi di cemento sul cui tetto erano posti radar di direzione del tiro, le *G-Turm* furono realizzate in tre modelli (*Bauart*) differenti.

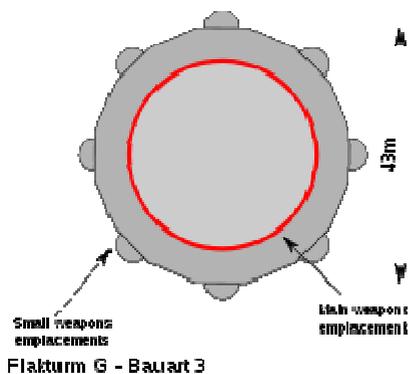
*Bauart 1*, la cui pianta del tetto è qui a fianco.

Questi complessi erano formati da una torre centrale quadrata con quattro torri sempre quadrate che sorgevano agli angoli, su queste ultime erano installati i cannoni contraerei principali. I lati della torre centrale erano di 75 m e l'altezza di 39, poteva ospitare ben 10.000 civili, ne furono costruite 3 a Berlino e una ad Amburgo.

### Bauart 2

Queste erano semplicemente torri quadrate con le piazzole per i cannoni raggruppate al centro del tetto, i lati erano di 57 m e l'altezza di 42 m, potevano ospitare ben 18.000 civili, ne furono costruite 2, una ad Amburgo ed una a Vienna

### Bauart 3



Erano torri poligonali a 16 lati, di diametro 43 m ed altezza di 50 m (o più), potevano ospitare 18.000 civili e ne furono costruite due, entrambe a Vienna.

Si vede che nelle intenzioni del regime le opere di difesa non erano funzionali a respingere i bombardamenti, ma anche a proteggere i civili dalle bombe, in questo modo, analogamente al ruolo di cane da guardia verso i milioni di schiavi di altre nazioni che lavoravano in Germania e che potevano scatenarsi contro i padroni tedeschi, il regime nazista seppe proporsi fino alla fine con un minimo di ruolo di difesa dal terrore interno ed esterno.



Le prime armi installate sulle torri furono i cannoni 10,5 cm FlaK 39 ed il 12,8 cm FlaK 40.

L'ottimo 8,8 cm FlaK 37 o 41 non venne mai installato sulle torri, dato che il peso del proiettile (9,24

kg) assicurava la distruzione dell'aereo solo con un colpo molto vicino, quindi si preferì montare calibri maggiori per avere migliori probabilità di danneggiare il bersaglio anche facendo esplodere il colpo in un raggio più lontano.

Il cannone 10,5 cm FlaK 39 fu installato in alcune torri di Berlino e Amburgo, ma dimostrò di avere una cadenza di tiro insufficiente per contrastare i bombardieri dell'epoca (4-5 colpi/min), quindi il suo uso non si diffuse ulteriormente. L'armamento principale delle torri quindi fu il cannone 12,8 cm FlaK 40, questo cannone, con un proiettile di 26 kg, una velocità alla bocca di 880 m/s ed una cadenza di tiro di 11-12 colpi/min si dimostrò più che adeguato all'uso da postazioni fisse. A partire dalla seconda metà del 1942 iniziò la distribuzione del complesso *Zwillingsflak 44* (Complesso binato contraerei 44), composto da due cannoni da 12,8 cm accoppiati, uno dei quali aveva il dispositivo di caricamento speculare rispetto all'altro. Questi complessi arrivavano ad una cadenza di tiro, assieme, di 22-24 colpi/min.



Il Flak 40 di una torre in azione: dai montacarichi arrivano i pesantissimi proiettili che i serventi si affrettano a portare alle armi.

Le armi leggere sui ballatoi in massima parte erano Flakvierling 38, con cadenza di tiro di 800 colpi al minuto, quindi con effetti devastanti su qualsiasi velivolo avesse tentato un attacco a bassa quota contro le torri. I

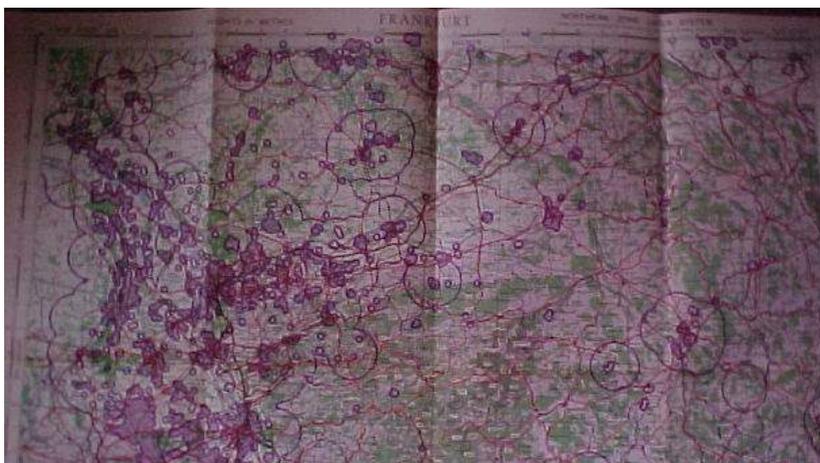
complessi di fuoco, secondo l'uso tedesco, erano indicati con le lettere dell'alfabeto fonetico (Anton, Berta, Caesar, Dora, Emil, Frieda).

L'impiego delle torri contraeree fu giudicato dagli americani estremamente sanguinoso tanto che le missioni su Vienna erano considerate doppie nella conta per raggiungere le 35 missioni minime richieste ad un membro equipaggio bombardieri.

Poiché tutto si lega non è inutile ricordare che la torre contraerea del Tiergarten di Berlino fu una fortezza che resistette fino all'ultimo nella battaglia terrestre finale contro l'Armata Rossa.

Ma le batterie contraeree, soprattutto quelle basate sull'onnipresente 88, non avevano un grande raggio d'azione. Potevano scagliare un proiettile fin oltre i 9.500 metri, ma questo sarebbe successo solo se il bersaglio passava sulla loro verticale. La reale quota operativa e il raggio di azione dell'antiaerea era di circa 8.000 metri con un raggio d'azione massimo, a quella quota, di 2.000 m. Relativamente al raggio d'azione va evidenziato che quanto più bassa era la quota attaccante tanto più si allargava il raggio d'azione del pezzo contraereo. Ciò era drammatico per la RAF che operava con i Lancaster a quote inferiori a 5.000 metri, ma molto meno pesante per i B17 che si avvicinavano al bersaglio da 7.000 metri.

Ciò tuttavia significava che raramente tutte le batterie di difesa che circondavano una città potevano intervenire contro gli aerei in avvicinamento.



L'azione dell'artiglieria si esercitava solo contro i bombardieri: i caccia alleati volavano in genere più in alto e fuori tiro e avevano un percorso meno prevedibile.

L'inferno che la contraerea scatenava sopra i punti di passaggio e i bersagli non rendevano molto agibile l'area per la jagdfwaffe, vi erano quindi aree a caccia libera dove la contraerea era minore o assente e aree, in genere in prossimità dei potenziali bersagli, dove la caccia tedesca era interclusa.

L'immagine precedente rappresenta i raggi d'azione delle varie batterie nell'area di Francoforte-Renania, si evidenzia che in quella zona non vi era soluzione di continuità che permettesse all'attaccante di sgusciare tra le barriere di contraerea per colpire un bersaglio. Su tutto il territorio tedesco l'8th Air Force era costretta a fare slalom tra le concentrazioni di contraerea che ostacolavano le i raggruppamenti difensivi delle flotte attaccanti; fuori da queste la caccia tedesca si scagliava addosso ai wing di bombardieri.

La caccia tedesca (jagdwaffe) era stata il motivo che aveva spinto la RAF a portare tutta l'offensiva dei bombardieri in orario notturno, ma la contraerea, durante il giorno, non era un problema da meno. In un rapporto verso la fine del 1943 gli analisti dell'8th Air Force dichiaravano:

*“Flak (e caccia) hanno inflitto severe perdite alla 8th Air Force nel 1943 tanto che i bombardamenti diurni possono dover essere sospesi se non troviamo il modo di accecare gli occhi dei Radar di controllo del tiro..  
..Qualcosa deve essere fatto rapidamente verso i piccoli wurzburg (radars) che controllano la Flak tedesca così accuratamente”*

In una lettera del 10 maggio del 1944 il colonnello Stanford raccomandava varie contromisure contro le installazioni radar. Il 31 maggio in un memorandum raccomandava ulteriori dettagli:

1. Installazione in ogni bombardiere del disturbatore radio noto come “carpet”
2. Installazione in ogni bombardiere di un piccolo ricevitore chiamato “boozer” che avvertiva i piloti se erano illuminati da un radar
3. Considerare la possibilità di modificare la tattica in modo da ridurre la velocità con cui il sistema radar nemico veniva allertato
4. Distruzione dei caccia, delle comunicazioni e del sistema di controllo “benito” attraverso attacchi diretti alle stazioni a terra
5. Ottenere la collaborazione degli inglesi per il programma che coinvolgeva il “ground mandrel” e “moonshine”

6. Monitorare le reazioni nemiche ai programmi proposti così da valutarne il successo.

Erano certamente proposte importanti, ma all'epoca dell'attacco al petrolio (12 maggio) erano ancora sulla carta. Si segnala che, successivamente, la 15th Air Force operante nel bacino del Mediterraneo con i bombardieri bimotori trovò e applicò una interessante soluzione al problema di garantire un tempo di tregua necessario per la corsa di bombardamento: i bombardieri che dovevano colpire il bersaglio erano preceduti da altri bombardieri che un minuto prima sganciavano senza precisione bombe a frammentazione o bombe al fosforo bianco che costringevano gli artiglieri ad abbandonare le posizioni ai pezzi per quei 30 secondi necessari ai puntatori per mirare. Ovviamente i bombardieri anti Flak erano ferocemente contrastati.

## **La caccia tedesca**

La jagdwaffe nel maggio 1944 si basava su due principali aerei da caccia: il Me 109 G e il FW 190 A, in particolare nelle versioni A6 e A8. Ognuno di questi aerei era stato, nella sua categoria, spinto al massimo sviluppo. Altri caccia impiegati durante l'opposizione notturna come il Me 110 o lo Ju 88 nel contrasto aereo diurno avevano limitazioni che verranno illustrate.

## **Il Messerschitt 109**

Il Messerschitt 109 G aveva le seguenti caratteristiche

Lunghezza 8,95 m Apertura alare 9,97 m Altezza 2,60 m Superficie alare 16,4 mq,

Peso a vuoto 2 250 kg Peso max al decollo 3 200 kg

Propulsione Motore un Daimler-Benz DB 605 A in linea a 12 cilindri a V rovescia, Potenza 1 475 Hp al decollo

Prestazioni Velocità max 650 km/h a 6600 m Autonomia 560 km, 850 km con serbatoi supplementari da 300 L

Tangenza 12 000 m

Armamento Mitragliatrici 2 MG 131 calibro 13 mm, 1 Cannone MG 151/20 calibro 20 mm sparante attraverso il mozzo dell'elica.

Come si vede il caccia tipo della jagdwaffe aveva un carico utile alquanto ridotto: tra i 2250 kg di peso a vuoto e i 3200 massimi al decollo dovevano starci dentro il pilota, le munizioni, il carburante e il dispositivo di superpotenza. Il che rendeva il raggio d'azione del caccia inferiore a 300 km se doveva tornare nell'aeroporto di partenza; peggio ancora il tempo di contrasto che gli era permesso, per tutta la guerra, non superò mai effettivamente i 30 minuti.

L'armamento era costituito da due buone mitragliatrici da 13 mm in caccia che, per quanto di frequenza di tiro ridotta dal sincronismo dell'elica, garantivano una notevole precisione. Integrava le mitragliatrici in caccia un cannone da 20 mm sparante attraverso il mozzo dell'elica che, pur con frequenza di tiro molto inferiore e con munizionamento limitato, aveva nel raggio di 250 metri caratteristiche balistiche simili alla Mg131 e quindi concentrava i colpi sul bersaglio.



L'armamento tuttavia non permetteva ad un Me 109 di contrastare efficacemente un quadrimotore americano. Non solo le armi di difesa (mitragliatrici da 12.7) dei bombardieri avevano un raggio pari a quello dell'attaccante –per cui per colpire era sempre necessario esporsi pericolosamente-, ma l'esperienza dimostrava che i colpi da 13 mm, sebbene seminassero morte e devastazione all'interno delle leggere fusoliere dei bombardieri, non riuscivano a provocare danni strutturali che portassero all'abbattimento dello stesso. I colpi da 13 mm ai serbatoi auto stagnati erano inefficaci, nemmeno un colpo sulle bombe trasportate riusciva a penetrare il robusto spessore di ferro che racchiudeva l'esplosivo.

Per capire i limiti dell'efficacia delle armi di lancio dei caccia è necessario parlare dei serbatoi autostagnanti. Il principio su cui si basavano era quello della espansione di gomma a bassa vulcanizzazione: il serbatoio vero e proprio era ricoperto da strati di diverso materiale (cuoio, gomma non vulcanizzata, cellulosa, gomma vulcanizzata), se un proiettile forava tale rivestimento la benzina uscendo espandeva la gomma vulcanizzata che chiudeva il foro <sup>(2)</sup>. Ovviamente vi erano dei limiti e lo strato non vulcanizzato poteva chiudere il foro di un proiettile da 13 mm, ma non quello di un proiettile esplosivo da 20. L'idea che il serbatoio attraversato da un proiettile incendiario esplodesse ed è del tutto priva di senso perché, per esplodere, i vapori di benzina devono essere in percentuale con l'aria in un intervallo ristretto e, all'interno dei serbatoi, aria non ce ne era. Invece la benzina uscendo poteva incendiarsi e in poche decine di secondi indebolire la struttura dell'ala e portarla al collasso o surriscaldare i serbatoi portandoli all'esplosione.

Colpi a segno dei 20 mm erano perciò efficaci per aprire fori nei serbatoi che il sistema di auto stagno non era in grado di chiudere, ma quando erano sulla Germania i serbatoi erano in buona parte vuoti e l'equipaggio di un B17 poteva pompare manualmente la benzina dal serbatoio danneggiato ad un altro prima che si svuotasse. Solo numerosi colpi a segno su serbatoi diversi poteva portare all'abbattimento per esaurimento di carburante.

Analoghe considerazioni potevano essere fatte per i sistemi di estinzione: i quadrimotori avevano sistemi di spegnimento incendio ai motori molto buoni che però potevano essere saturati da numerosi inneschi contemporanei. L'esplosione di un bombardiere per colpi a segno sulle bombe trasportate era molto rara.

Le statistiche della Luftwaffe, su cui si basava Galland per stimare l'efficacia della difesa, avevano concluso che la media degli abbattimenti a seguito di attacco caccia necessitava, dato il rateo delle dispersioni per le manovre di combattimento, che per ogni quadrimotore abbattuto venissero scaricate le quattro armi da 20 mm di due FW 190 (550 colpi complessivi per ogni aereo)

---

<sup>2</sup> ) Vi sono alcuni dubbi che il sistema potesse funzionare con le benzine italiane dato che un P38 catturato e provato in volo dalla Regia Aeronautica dovette essere abbandonato perché l'autarchica benzina aveva corrosivo i serbatoi

Il tentativo di aumentare la potenza di fuoco dei 109 mediante cannoni da 20 mm in pod subalari era stato, dopo le prime esperienze, respinto dai piloti. Il ten. Stigler dello JG 27 ricorda in questi termini quanto fossero diventate dure le intercettazioni

*“Nella primavera del 1944 i nostri 109 e 190 erano pesantemente blindati, con l’installazione dei cannoncini alari il nostro caccia divenne un autocarro. Io mi rifiutavo di volare con i cannoncini supplementari da 20 installati in gondole subalari. Contro i bombardieri erano efficaci, ma ostacolavano notevolmente il controllo trasversale, riducevano in modo significativo la velocità e spesso si inceppavano; peggiore di tutti era il fatto che quando incontravamo un caccia di scorta di qualsiasi tipo eravamo in uno svantaggio mortale, la vostra vita non valeva un soldo se vi facevate beccare da un mustang mentre pilotavate un 109 con i subalari”*

Il Me 109 quindi doveva, per forza, essere impiegato solo contro la caccia a difesa degli stormi di bombardieri.

### **I “Distruttori” (Zerstorer)**

Il Me 110 non aveva dato grande prova nella *Battaglia d’Inghilterra*, forse erano state le tattiche sbagliate o il mancato addestramento ad una specifica funzione perché il gruppo sperimentale 210 aveva ottenuto risultati eccezionali. Comunque nel dogfight il 110 era parso indiscutibilmente surclassato dallo Spitfire. La campagna dei Balcani, la successiva operazione Barbarossa e, soprattutto, il teatro del Mediterraneo avevano ridato lustro agli Zerstorer Geschwader. Nel periodo 1941-42 tuttavia il successore del 110 si dimostrò un catastrofico fallimento. Pesante, instabile il Me 210 non riuscì a sostituire il 110 che aveva una velocità massima inferiore ai 600 km/h quando ormai tutti i caccia li superavano. Il 110 venne quindi trasferito alla caccia notturna dove si fece brillantemente onore.

Le penetrazioni dei quadrimotori americani in Germania e la necessità di avere un volume di fuoco intenso con calibri elevati che operassero dal di fuori della portata delle 12.7 dei bombardieri, portarono a rivedere l’impiego dei bimotori per quello che era stato l’uso iniziale previsto: l’attacco alle formazioni dei bombardieri.

La seconda metà del 1943 fu il momento del trionfo dei bimotori, in particolare nei due raid di Schweinfurt, dopo che i quadrimotori erano rimasti senza caccia di scorta, li attaccarono e fecero strage.

Fu il periodo più fruttuoso e coincise anche con l'impiego di un'arma spezza formazioni: il werfergranate 21. Si trattava di un "tubo di stufa" che



lanciava una granata calibro 210 mm, pesante 41 kg, propulsa da un razzo.

L'inclinazione di sparo (vedasi foto) era calcolata perché ad una velocità di 400-450 km/h la parabola incrociasse la linea dell'orizzonte del lanciatore tra i

1000 e i 1500 metri di distanza, in pratica fuori dal raggio delle terribili Browning da 12.7. Ovviamente una simile modalità di lancio presupponeva che l'attaccante volasse orizzontale ad una velocità predeterminata dietro la formazione di quadrimotori; in altri termini era utilizzabile solo in assenza di caccia di scorta, anche perché con i tubi caricati l'aereo era maneggevole come un ferro da stiro e con i tubi vuoti perdeva comunque 30-40 km rispetto alla propria velocità massima.

La risposta a questa arma che alla fine del 1943 si era dimostrata molto efficace fu l'adozione dei combat box scalati e a V. Il centro della formazione era vuoto e l'attaccante, se voleva stare fuori dalla portata delle Browning, poteva puntare solo agli aerei di coda.

Il fatto che i caccia di scorta USAAF nella seconda metà del 1943, quanto a raggio di azione, non potessero ancora spingersi molto oltre l'Olanda e il Belgio, fece sì che i *Me 110* avessero a disposizione, per alcuni mesi, una zona di caccia relativamente tranquilla, ad est del fiume Reno dove potevano far strage. Il sei settembre, ad esempio, una forza di 338 *B-17* si diresse a colpire le fabbriche di cuscinetti a sfera e di munizioni presso Stoccarda: 45 *Fortezze Volanti* furono abbattute dalla caccia tedesca, e nessuno dei *Me 110* partecipanti andò perduto. Ma se la zona di attacco era entro il raggio d'azione dei caccia di scorta le cose cambiavano radicalmente: un solo mese dopo, il 4 ottobre, 155 *Fortezze Volanti* andarono in missione contro le fabbriche di munizioni e lo scalo ferroviario

di Francoforte sul Meno, nonché la base aerea di Wiesbaden. I bersagli erano al limite del raggio di scorta dei P-47 statunitensi e oltre 200 caccia USAAF riuscirono a proteggere i bombardieri per la maggior parte del viaggio. Gli *Zerstörer* ne pagarono le conseguenze: 15 di 40 *Me 110* del II/ZG 76 caddero preda del *56th Fighter Group*, nei pressi di Colonia, senza che i caccia statunitensi subissero una sola perdita.

Per i *Me 110* comunque l'azione non era stata un fallimento dato che avevano abbattuto otto Fortezze volanti, ma le perdite erano considerate inaccettabili dal comando tedesco.

Il *Me 110* era comunque ormai un caccia del tutto superato in quanto la sua velocità massima era inferiore di 80-110 km alla velocità dei caccia alleati; avrebbe dovuto essere sostituito fin dal 1942 dal suo successore *Me 210*, che, tuttavia, fu un completo fallimento. Il *Me 210* fu ulteriormente sviluppato nel *Me 410* che, pur mantenendo le forme del predecessore, arrivava ai 640 km/h di velocità massima e, soprattutto, era dotato di una stiva dove potevano essere inseriti, pacchettizzati, i più diversi armamenti in brevissimo tempo.

La corsa ai calibri sempre maggiori aveva portato le versioni C e D del 410 ad essere dotate dei terribili Mk 108, cannoncini calibro 30 mm, a bassa velocità di volata, ma ad alta celerità di tiro. Tre colpi di tali armi messi a segno sulla sagoma di un B17 in un solo rapido passaggio garantivano quasi con certezza l'abbattimento del bombardiere. I *Me 410* avranno un ruolo importante il primo giorno dell'attacco all'industria petrolifera.

Anche durante la *Big week* di cui si parlerà più avanti i bimotori tedeschi riscossero successi nel contrasto delle incursioni alleate, pagando tuttavia un prezzo altissimo. In particolare, i *Me 110 G-2/R5* si dimostrarono in grado di abbattere facilmente i quadrimotori con il loro cannone da 37 mm, mantenendosi ben al di fuori della portata delle mitragliatrici difensive dei bombardieri USAAF. In tutte queste incursioni, agli *Zerstörer* furono accreditati per almeno il 50% degli abbattimenti di bombardieri reclamati dalla Luftwaffe.

I successi dei distruttori nel 1943 abbagliarono Goering che avviò la costituzione di una flotta di super distruttori pesantissimamente armati che dovevano proteggere dai bombardamenti di precisione il cuore della Germania dove Speer stava riorganizzando, con risultati che sembravano prodigiosi, la produzione industriale.

Il piano strategico della difesa tedesca si basava sull'assunto che fosse impossibile agli alleati realizzare un caccia monomotore a grande

autonomia. Al massimo potevano realizzare caccia con serbatoi esterni che le puntate dei due geschwander periferici avrebbero costretto a sganciare limitando il reale raggio di copertura di tali caccia al confine Belgalusssemburghese.

## Il Focke Wulf 190

Il caccia su cui, all'epoca dell'attacco, si scaricò il maggior peso della difesa era il Focke Wulf 190. Si era arrivati alla versione A8 che dagli inizi del 1944 aveva rimpiazzato la produzione sugli scali della precedente A6 con 2 mtg da 7,9, qui a seguito le caratteristiche dell'A8.

Lunghezza 8,95 m Apertura alare 10,51 m Altezza 3,95 m Superficie alare 18,3 mq

Peso a vuoto 3 470 kg Peso max al decollo 4 900 kg

Propulsione Motore un radiale BMW 801D-2 , radiale raffreddato ad aria. Potenza 1.667 Hp a 4 800 m

Prestazioni Velocità max 656 km/h a 6 700 m Autonomia 1 470 km Tangenza 10 360 m

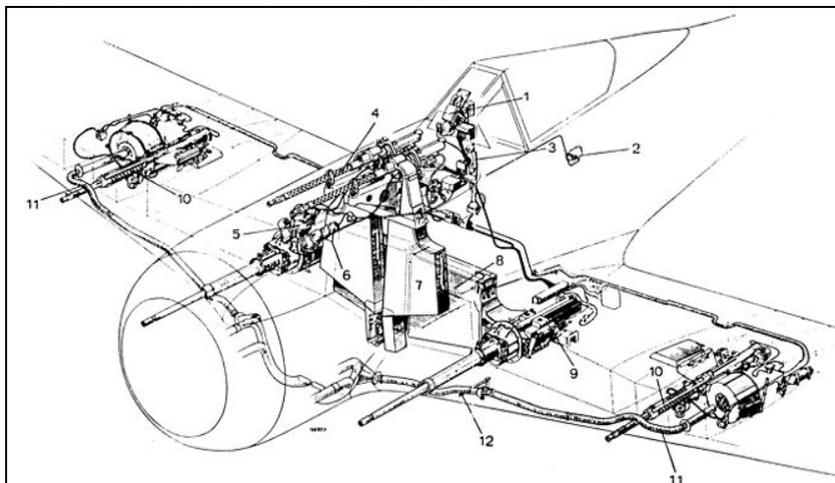
Armamento 2 Mitragliatrici MG 131 da 13 mm 4 Cannoncini MG 151 da 20 mm.



Come appare evidente il carico utile del FW 190 era ben 2400 kg, questo permetteva di avere un armamento adeguato all'attacco ai bombardieri. Rispetto all'A6 che aveva due mitragliatrici da 7,9 e 4 cannoncini il FW 190

A8 diventa una formidabile macchina con 2 Mg131 da 13 mm e 4 cannoncini da 20 mm. Il maggior peso impose l'adozione generalizzata di un dispositivo di superpotenza costituito da un serbatoio di 50 litri acqua e alcool metilico che veniva iniettato nei cilindri. L'acqua abbassava la temperatura di combustione, ma l'alcool aumentava la pressione operativa del motore incrementando per 5 minuti la potenza dello stesso di un valore variabile da 400 hp dal livello del mare fino ai 6000 metri, oltre tale quota l'incremento era più modesto con una aggiunta di potenza del 4% (circa 60 HP).

Il Dispositivo MW50 venne anche installato nel Messerschmitt 109 G dotato del motore dB605, purtroppo le già accennate limitazioni sui pesi ne consentivano una riserva molto limitata.



### Il possente armamento del FW 190

- |                                              |                                    |
|----------------------------------------------|------------------------------------|
| 1 Collimatore a riflessione girostabilizzato | 5-8 Scatole munizioni da 20 Mg 151 |
| 3 Pulsante di sparo                          | 9 Mg151 da 20 mm                   |
| 4 Mg131 da 13 mm                             | 10 MgFF da 20 mm                   |
| 6-7 scatole munizioni Mg131                  | 11 condotte aria                   |

L'autonomia del FW 190 permetteva di mantenere un tempo di attacco molto lungo e di raggruppare le formazioni con maggiore facilità al di fuori della scia di attacco delle formazioni americane e poi rivolgersi verso di queste in massa. La ristretta autonomia del BF 109 costringeva invece a un maggiore sincronismo sia del raggruppamento che dell'azione. Vi era inoltre una certa difficoltà, proprio per diversi tempi di autonomia, di far intervenire contemporaneamente e mantenere assieme i *Leichte gruppe*

Gruppi leggeri di Me 109) e gli *schwere gruppen* (gruppi pesanti di FW 190).

Comunque si formassero, si raggruppassero, salissero in quota e si orientassero per l'attacco i passaggi dei caccia all'attacco dei bombardieri alla fine si riducevano, anche nell'ideale posizione di attacco dai quarti posteriori, a due tre secondi di avvicinamento ad un bersaglio alla velocità relativa minima di 200 km/h.

L'esperienza di Schweinfurth, sia nella prima che nella seconda missione, dove i caccia si erano avvicinati con innumerevoli passaggi fino ad esaurire completamente le munizioni contro le formazioni di bombardieri pesanti erano, nella primavera del 1944, irripetibili.

Le colonne di quadrimotori erano precedute da un semicerchio di caccia a 1500-2000 metri di quota superiore e da veli di caccia a protezione laterale. Attaccare i bombardieri significava dover attraversare lo schermo caccia, puntare, fare un passaggio, al massimo un secondo tentativo e allontanarsi inseguiti dai caccia di scorta

La capacità di fuoco teorica dei 20 mm di un FW 190 era al massimo di 20 secondi di fuoco, in realtà quella era la durata degli MG 151/20 alle radici alari con 200 proiettili ciascuno, la durata del fuoco dei cannoncini a mezz'ala era di un terzo.

Un buon cacciatore della *jadgwaffe* aveva quindi la possibilità, dopo essersi risparmiato uno scontro con la scorta, di fare al massimo due buoni passaggi e di tornare a casa con quelle poche decine di colpi che gli avrebbero permesso di non essere del tutto indifeso nel caso di un attacco dei P51.

E non era ancora tutto perché l'attaccante si avvicinava da una rotta non lineare (in genere ad arco di cerchio in lieve picchiata o ondeggiando) che riducesse la possibilità ai mitraglieri di sbrecciarlo mentre si approssimava. La posizione dei mitraglieri dei B17, e in particolare del mitragliere di coda, era terribilmente tragica: quanto più l'attaccante si avvicinava tanto più aveva la possibilità di colpirlo e di essere colpito. Aveva però un vantaggio: sparava da una piattaforma di tiro relativamente stabile con delle armi infinitamente più manovrabili di quelle del caccia che lo stava attaccando. Il tempo in cui l'attaccante era esposto alla sua mira era molto, ma molto più lungo del tempo utile al caccia per colpire il bombardiere.

Per contro mentre il pilota attaccante era sufficientemente protetto dal motore e dal parabrezza blindato il mitragliere era in un guscio che, sotto anche i soli colpi delle 13 mm, aveva la resistenza della carta velina. In

sintesi i mitraglieri avevano buone probabilità di danneggiare un caccia attaccante e di provocargli gravi danni mentre i caccia avevano meno probabilità di colpire il bombardiere, ma quando lo colpivano qualcuno nel quadrimotore sarebbe morto o gravemente ferito. Ci volevano nervi ferro da entrambe le parti.

La soluzione del dilemma della jagdwaffe di un caccia capace di superare la scorta americana o di riguadagnare la superiorità aerea avrebbe trovato, nel lungo periodo, la soluzione nel caccia a getto con cannoncini da 30 mm, nel frattempo, dovendo fare qualcosa, si era deciso di attivare dei gruppi speciali di FW190 pesantemente armati e corazzati.

Nel momento dell'attacco al petrolio erano ancora in fase di formazione e non ebbero alcun ruolo. Si trattava di un gruppo di alcuni Geschwader (3, 300 e 301) per un totale di 30 aerei per gruppo, che si lanciavano tutti assieme su un wing di bombardieri pesanti sparando assieme a distanza non superiore ai 100 metri. Erano armati con cannoncini da 30 mm a bassa velocità iniziale. Ogni arma aveva solo 80 colpi, ma si prevedeva che non vi fossero secondi passaggi.

Tre colpi a segno da 30 mm erano sufficienti ad abbattere un bombardiere. Questi gruppi quando entrarono in azione ottennero lusinghieri successi, ad esempio 7 luglio su Oschersleben il IV/JG3 abbatté ventiquattro B-24 in due minuti, mentre contemporaneamente su Halberstadt il II/JG300, in un solo passaggio, eliminava nove B-17 e B-24. Nonostante le corazzature e i vetri blindati vennero persi ben 5 dei 30 piloti impegnati nella prima azione. Per difendere sia gli aerei che lo scopo di tali azioni ogni *Sturmgruppe* era protetto da due gruppen di Me109.

# GLI ATTACCANTI

## La sconfitta della RAF

Prima di addentrarci nella descrizione dei mezzi e delle tattiche dell'attacco all'industria petrolifera è opportuno segnalare che un mese e mezzo prima dell'offensiva diurna dell'USAAF verso tali obiettivi la RAF aveva subito una devastante sconfitta che, per entrambe le parti, stava mettendo in discussione la strategia della guerra aerea.

Prima della guerra l'idea prevalente, anche nel Regno Unito, era che *“i bombardieri passeranno sempre”*. Questa illusione venne tragicamente infranta durante un attacco nel dicembre del 1939 di 24 bombardieri inglesi Wellington nel golfo di Helgoland. Avvistati dal Radar Freya (di cui gli inglesi ignoravano l'esistenza) furono attaccati da BF 109 e ne vennero abbattuti 12. Ciò convinse gli inglesi che operazioni di bombardamento diurno non erano possibili. Le pesanti perdite tra i bombardieri della Luftwaffe durante le operazioni diurne della *Battaglia d'Inghilterra* confermarono questa convinzione e spinsero la RAF a impegnare immani risorse nella costruzione di una possente armata aerea di bombardieri notturni e di sistemi di guida e bombardamento cieco.

Le risorse furono veramente immense: mezzi, uomini e sistemi di guida notturna, contromisure elettroniche e caccia notturni a lungo raggio destinati a contrastare la caccia notturna avversaria.

La precisione iniziale era bassissima, tanto che uno studio del 1942 giunse alla conclusione che meno del 30% dei bombardieri sganciava il suo carico entro 7 miglia dal bersaglio. La bassa precisione portò alla inevitabile conclusione che il bombardamento non poteva che essere indirizzato verso bersagli di grandi dimensioni (come la Krupp che nell'asse maggiore era lunga 30 km) o sulle città.

*“Butcher Harris”*, il macellaio Harris comandante del Bomber Command si prefisse di cancellare dalla carta geografica le principali città tedesche, senza alcun riguardo per i civili che le abitavano, la storia e le opere d'arte e di architettura che contenevano. L'obiettivo venne raggiunto tanto che nel febbraio del 1945 (subito dopo Dresda) la commissione di verifica dei bombardamenti, denominata *Jockey*, comunicò al Governo che non vi erano più obiettivi da bombardare.

Il punto di massimo successo o di massima distruzione si ebbe nell'agosto del 1943 con la distruzione della città di Amburgo.

La RAF, e lo stesso Churchill, quando arrivò l'USAAF nel regno Unito insistettero che questa si unisse all'offensiva notturna ritenendo impossibile e folle l'idea degli americani di effettuare bombardamenti diurni di precisione. Per fortuna di tutti, ma in particolar modo dei tedeschi, gli americani insistettero nella loro idea di colpire precisi bersagli militari rinunciando alla politica terroristica di Harris.

Come vedremo poi tra la fine di febbraio e la fine di marzo del 1944 l'USAAF aveva conquistato la superiorità aerea diurna; quasi in contemporanea a questa vittoria americana la Luftwaffe inflisse, nella notte tra il 30 e il 31 marzo 1944, una devastante sconfitta al Bomber Command della RAF abbattendo 95 bombardieri, danneggiandone irrimediabilmente altri 12 e procurando gravi danni ad altri 59 che, comunque, riuscirono ad atterrare in Inghilterra. Su 728 aerei che avevano superato le coste del Belgio significava una perdita oltre al 20%. Un tasso insostenibile.

La Jagdflieger, nella sua componente notturna, aveva dato un colpo pesante all'offensiva dei quadrimotori della RAF sulle città, ciò comportò immediatamente una sospensione degli attacchi notturni. Anche a seguito di questa vittoria si fece strada, nei tedeschi, l'idea di dare ai bombardieri americani un "*Colpo grosso*" analogo a quello che aveva ricevuto la RAF nella notte del 30-31 marzo. Galland, comandante della caccia, spinse per ottenere da Goering il permesso di ritirare i Geschwader periferici e costituire una riserva centrale che diminuisse l'inferiorità numerica nello scontro con la caccia americana e infliggesse una sconfitta simile a quella di Schweinfurt o della notte di Norimberga. Tale progetto occupò gran parte dell'estate del 1944 e fu disperso nel dicembre di quell'anno nell'operazione *Bodenplatte* di appoggio all'offensiva delle Ardenne.

La sconfitta della RAF fu un salutare tonico per il morale della caccia tedesca che, almeno ai suoi vertici, sapeva che la produzione di caccia stava arrivando a 1000 unità al mese per i soli BF 109 e di 500 FW190 mentre, in prospettiva non lontana, stavano per essere prodotti i rivoluzionari aerei a reazione che le avrebbero permesso la riconquista della superiorità aerea.

Il successo dell'offensiva contro la produzione di benzina sintetica doveva distruggere queste speranze.

## Il B17 Flying Fortress

Il mezzo principale dell'USAF per i bombardamenti diurni sulla Germania era il Boeing B17, un quadrimotore che era arrivato alla versione G e che aveva le seguenti caratteristiche

Lunghezza 22,66 m Apertura alare 31,6 m, Altezza 5,82 m

Superficie alare 131,92 mq, Carico alare 185,7 kg/mq, Peso a vuoto 16 391 kg, Peso carico 24 495 kg Peso max al decollo 29 710 kg.

Ne vennero costruiti oltre 8600 esemplari. La versione G, a sua volta ripartita in sottoversioni, aveva raggiunto un armamento complessivo di ben 13 mitragliatrici da mezzo pollice (12,7 mm), del tutto equivalenti alle Mg131 dei caccia attaccanti. Le ultime erano state aggiunte sotto il cono di prua in modo da proteggere l'aereo dai micidiali attacchi frontali della caccia tedesca.



Aveva una velocità massima di 460 km/h che nelle missioni non veniva mai raggiunta e una velocità di crociera economica di 300 km/h che per un buon tratto della missione doveva essere superata.

Velocità, quota e raggio d'azione erano ovviamente la combinazione di loro stesse e del carico offensivo. Con 6 t di bombe si poteva raggiungere un raggio di massimo di 3200 km. La tangenza massima raggiungibile era oltre

10.500 metri, ma i costi di salita e i disagi per l'equipaggio portavano il profilo delle missioni tra 7.500 e 8.500 metri.

L'apparecchio non era pressurizzato, aveva anzi ampi portelli sui lati. Ciò costringeva tutto l'equipaggio a portare, al di sopra dei 5000 metri, delle maschere ad ossigeno che erano da tutti odiate.

Il sistema di erogazione ossigeno era da tutti definito *abominevole* e il sacco-polmone di gomma tendeva a riempirsi di saliva che si congelava.



L'immagine a sinistra mostra un mitragliere laterale con occhiali, cuffia e guanti di protezione contro il gelo, maschera ossigeno, gilet corazzato contro le schegge di contraerea.

Per terra i bossoli dei colpi da 12.7 sparati nella missione. I nastri delle 12.7, in questo caso, erano contenuti in scatole in legno visibili dietro il mitragliere. Relativamente al gelo della quota occorre rammentare che

l'atmosfera ha un gradiente termico negativo di circa 6.5 gradi Celsius ogni 1000 metri, ciò fino ai 12.000 metri ove avviene l'inversione termica. Ciò significa che in una mite primavera sulla Germania, con 15 gradi al suolo, ad 8.000 metri c'erano 37 gradi sotto zero. I membri dell'equipaggio erano protetti contro il freddo da tute termo riscaldate con l'eccezione dei piloti che avevano la cabina riscaldata da condotti d'aria dai motori. Perdere un guanto, gli occhiali o ricevere una ferita in quelle condizioni di temperatura poteva essere fatale; analogamente una breccia di grosse dimensioni nel

guscio della carlinga avrebbe costretto a scendere rapidamente di quota dove l'aereo sarebbe stato esposto all'attacco dei caccia e all'offesa della contraerea.

Peraltro l'aereo era amato dai suoi equipaggi perché poteva tornare a casa con danni gravissimi e l'ala bassa permetteva atterraggi a basso rischio senza carrello.



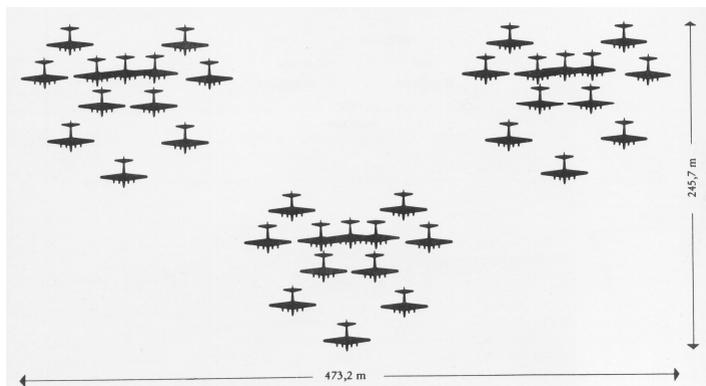
Era motorizzato con quattro motori radiali raffreddati ad aria da 1.200 Hp, motori di alta affidabilità al regime costante del volo. Il punto di forza che gli stessi tedeschi invidiavano erano i turbocompressori a gas di scarico che mantenevano buona la potenza anche agli 8.000 metri di quota a cui operavano. Le fessure che si vedono sull'ala sotto l'uomo in piedi nella foto precedente erano parte degli scarichi dei turbocompressori. La disposizione degli scarichi sull'ala costituiva un elemento aggiuntivo di portanza molto utile date le 30 tonnellate che doveva sollevare al decollo.

Come si è detto l'aereo era difeso fino a 13 mtg da 12.7 mm, alcune in coppia: sotto il cono di prua, nella torretta superiore, nella torretta inferiore e nel cono di coda; altre erano a puntamento singolo ed erano le due ai lati della prua, quella del radiotelegrafista verso l'alto a metà fusoliera, le due dei portelloni laterali su supporti a candelieri. Erano alimentate da nastri fino a 2.000 colpi ciascuna. Per quanto ciò garantisse una lunga durata di fuoco non era comunque il caso di sprecare i colpi.

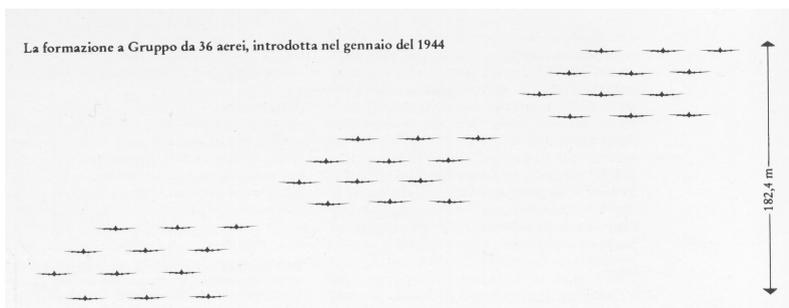
E' opinione comune che il nome di *Flyng fortress* sia stato attribuito per questa concentrazione di armi difensive, in realtà il nome venne dato fin dall'entrata in servizio perché doveva essere una ipotetica *fortezza aerea* contro una possibile invasione dal mare. In tal senso una delle prime imprese che lo fece balzare alla cronaca fu l'intercettazione pacifica del

transatlantico Rex a 1.000 km dalle coste americane. Impresa notevole considerando che del Rex si aveva solo la rotta approssimativa e una velocità stimata.

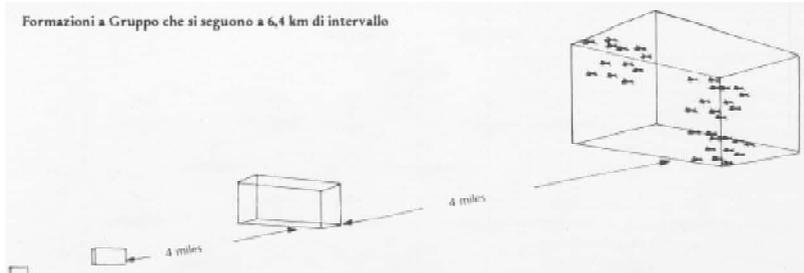
La forza della difesa non stava nel singolo bombardiere, ma nel gruppo. Nel 1944 si era raggiunta la migliore conformazione sia nel numero che nella forma. L'unità base era lo squadron, nel 1942/43 le missioni venivano organizzate su squadron di 18 aerei. Nel 1944 l'intensificarsi delle missioni non garantì che vi fossero sempre 18 aerei disponibili, si decise allora di ridurre il lo squadron in missione a 12 e di mantenere una riserva talchè questo numero minimo fosse sempre garantito all'inizio della missione. Tre squadron da 12 si univano in un group. Il group da 36 aerei era quindi diventato l'unità base che si disponevano in una geometria predeterminata



Sotto l'immagine frontale dei 3 squadron da 12 dell'immagine in pianta precedente



Sotto la formazione in colonna di tre group che vanno a comporre un wing



Un wing di un centinaio di aerei si disponeva quindi in una colonna di circa 13 km; un'armata aerea di 5-600 aerei era disposta su due colonne di almeno una quarantina di km, spesso scalate per una lunghezza fino a 100 km. Un diradamento piuttosto difficile da difendere per la caccia di scorta se gli attaccanti fossero stati in grado di concentrarsi e colpire in un punto ristretto.

Da ogni group cadeva una pioggia di bombe, in genere da 250 kg, che tracciava tre strisce di larghezza complessiva 450 m e lunghezza attorno ai 500 (o maggiore, fino a 1000, se si inserivano ritardi nella sequenza di sgancio).

Ogni gruppo aveva uno specifico bersaglio delle dimensioni appena indicate. Il bombardamento di uno stesso bersaglio con due o più gruppi poteva avvenire se lo sgancio delle bombe dei gruppi successivi avveniva prima che quelle del primo gruppo avessero toccato il terreno perché la polvere e il fumo sollevate dal bombardamento avrebbero oscurato il terreno per decine di minuti e talvolta per ore.

La distanza tra ala e ala, nella corsa finale di bombardamento, era di circa 30 metri, gli aerei erano in formazione a V, tutti scalati con il lato più basso verso il sole in modo che, nella direzione preferita di attacco dei caccia, la visuale non venisse ostacolata dalle sagome degli altri aerei.

Una formazione di 36 aerei poteva opporre in ogni direzione dalle 72 alle 100 mitragliatrici. Un inferno di fuoco che doveva essere affrontato dalla caccia, quantomeno, con attacchi simultanei che riducessero il volume di fuoco diretto verso ogni singolo attaccante.

## Il B24 Liberator

Il B24 era il secondo degli aerei da bombardamento impiegato in quel 12 maggio, alla fine della guerra risultò l'aereo più costruito dagli USA con oltre 19.000 esemplari. Henry Ford che volle dare un'impronta industriale alla guerra puntò di realizzare una fabbrica che producesse un



bombardiere all'ora, ce la fecero in 63 minuti.

Le caratteristiche del B24 erano le seguenti

Lunghezza 20,47 m, Apertura alare 33,52 m, Altezza 5,48 m, Superficie alare 97,36 m<sup>2</sup>

Peso a vuoto 16 556 kg, Peso max al decollo 29 484 kg

Propulsion 4 motori Pratt & Whitney R-1830-65, Potenza 1 200 hp ciascuno

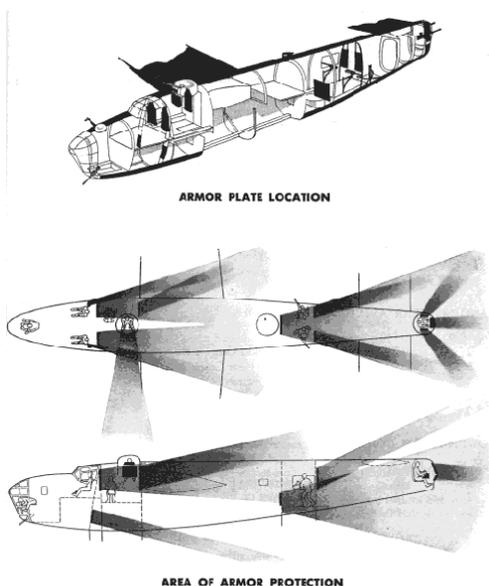
Prestazioni Velocità max 467 km/h a 7 620 [m](#)

Autonomia 3 380 km Tangenza 8 500 m

Carico massimo di bombe 6 t.

Era posteriore al B17 e aveva alcune caratteristiche che avrebbero dovuto rendere superato il B17, la principale di queste era l'eccezionale ala Davis, derivata da idrovolanti pattugliatori a lunghissimo raggio aveva una efficienza straordinaria e manteneva i consumi molto bassi. Era stato, in altri termini, pensato per il Pacifico e il Giappone e non fu mai apprezzato dagli equipaggi che passavano dal B17 al Liberator. Aveva una tangenza pratica inferiore a quella del B17, anche se gli 8000 metri potevano essere comunque raggiunti, e questo penalizzava le prestazioni relative rispetto al suo rivale.

Per il resto le caratteristiche erano simili. Un elemento giudicato molto



negativamente dagli equipaggi era l'ala alta che in caso di atterraggio senza carrello non poggiava direttamente sul terreno e il peso dell'aereo e l'attrito per arrestarlo doveva essere sostenuto dalla struttura della fusoliera.

In genere se il carrello non si estraeva nessuno, oltre ai piloti, stava sull'aereo durante un atterraggio di emergenza.

Una caratteristica invece molto apprezzata era l'installazione di una serie di scudi metallici che proteggevano l'equipaggio

dai colpi di mitragliatrice, sopra le ombre di protezione di queste difese.

## Colpire il bersaglio

Diversamente dagli inglesi e da *Bomber Harris* che puntava alla sistematica distruzione delle città tedesche gli americani ritenevano che la guerra con la Germania potesse e dovesse essere vinta colpendo il nemico con

estrema precisione nella propria produzione di armi e prodotti essenziali per lo sforzo bellico.

Avevano una tale fiducia nel bombardamento di precisione che portò un alto responsabile ad affermare che gli aerei americani erano in grado di colpire una botte da 8.000 metri. L'affermazione fece rispondere ad Harris (noto anche come *macellaio Harris* per lo sprezzo con cui mandava i suoi addestrati equipaggi a sacrificarsi contro la caccia notturna tedesca) che una botte bisogna prima di tutto vederla. Come ora si spiegherà gli americani erano in grado di vederla o di fare anche a meno della visione; prima però occorrono alcune considerazioni sul volo di bombardamento e le traiettorie di caduta.

Un moderno aereo (e un bombardiere è uno di questi) vira inclinando le ali; di poco ma le inclina. Per puntare su un bersaglio un aereo deve oscillare lievemente da una parte all'altra. Se sull'aereo vi è un dispositivo di puntamento verticale solidale con l'aereo ogni lieve oscillazione sposta il punto di mira laterale di tale dispositivo di centinaia di metri. Lo stesso avviene se l'aereo picchia o cabra leggermente. Non è possibile affidarsi alla forza di gravità per determinare la reale verticale perché un dispositivo non solidale, come un pendolo, amplificherebbe le oscillazioni



delle ali e della fusoliera.

La scelta di un dispositivo di puntamento giro-stabilizzato è perciò obbligatoria.

La velocità dell'aereo da cui vengono sganciate le bombe spinge inoltre queste, dopo lo sgancio, in avanti lungo la direzione dell'aereo al momento dello sgancio con velocità verticale crescente per la caduta e velocità in avanti decrescente per la resistenza dell'aria. L'eventuale vento poi sposta ulteriormente la traiettoria.

Vi sono quindi da considerare, nel puntare al punto futuro di caduta, i seguenti elementi: quota, velocità, direzione e velocità del vento e garantire che la piattaforma di mira sia assolutamente stabile.

Gli americani avevano in tal senso prodotto un capolavoro elettromeccanico: il traguardo di puntamento Norden costituito da ben 2000 parti mobili. Inseriti i dati del punto di mira e attivata la girostabilizzazione il puntatore manteneva il bersaglio al centro di un cannocchiale di ingrandimento 2.5x, il traguardo trasmetteva momento per momento le correzioni di rotta necessarie ad un quadrante del pilota. Quando lo spostamento del cannocchiale di puntamento raggiungeva una posizione, definita in precedenza dal calcolatore elettromeccanico di puntamento, si chiudeva un circuito e si sganciavano automaticamente le bombe.

Al tempo del bombardamento qui trattato il dispositivo di puntamento era collegato al pilota automatico e la corsa di bombardamento non necessitava nemmeno dell'intervento del pilota. Tale installazione non era però comune a tutti gli aerei.

La bontà del sistema era che non si doveva necessariamente puntare al bersaglio. Da 8.000 metri alcuni particolari o il bersaglio stesso non sono visibili, ma un ponte, un cavalcavia, un incrocio erano facilmente identificabili: bastava inserire nel calcolatore di puntamento la deviazione del bersaglio rispetto a **quel** punto di mira, tenere puntato su quel punto di mira, e si poteva colpire la botte anche senza vederla.

Gli americani erano così fieri del loro dispositivo da arrivare a far giurare ai puntatori di mantenerne il segreto e di impegnarsi a distruggere il traguardo di puntamento in caso di atterraggio forzato. Precauzione inutile dato che lo spionaggio tedesco ne aveva già gli elementi principali di progetto e aveva cominciato a produrne uno simile come modello Lofte 7D.

Qualcuno, nelle scuole di pilotaggio, arrivava ad affermare che il compito di tutto l'equipaggio era di portare a bersaglio il puntatore e dargli quei 30 secondi necessari per il puntamento e lo sgancio bombe.

I bombardieri dovevano comunque stendere un tappeto di bombe, ciò significava dover sganciare contemporaneamente. Il puntamento veniva perciò affidato al puntatore più esperto sull'aereo capo formazione e il momento dello sgancio veniva segnalato dallo sparo di un razzo, visibile a tutta la formazione, quando il puntatore scelto azionava il comando di bombardamento.

La precisione del sistema era veramente alta, il numero delle bombe piazzate entro 300 metri dal bersaglio era normalmente del 40%.

Fu a seguito della precisione dei bombardamenti di maggio e giugno contro l'industria petrolifera che Speer portò al consiglio di guerra di Hitler le fotografie sovrapposte dei crateri delle bombe e dei ponti sul Reno segnalando che una offensiva americana su tutti i ponti del Reno avrebbe potuto separare l'esercito in Francia dalla Germania permettendo agli alleati di sbarcare direttamente in Germania nella quasi indifesa baia di Helgoland. Ciò diede spunto agli oppositori di Hitler di realizzare in Germania (fino a quel momento priva di truppe mobili) quella riserva armata che doveva agire nel giorno del colpo di stato. Ma questa è un'altra storia.

## Trovare il bersaglio

Dall'aeroporto di partenza nel lontano Est Inghilterra si doveva arrivare non al bersaglio, ma ad un punto che determinasse l'inizio della corsa di bombardamento. Punto solitamente collocato dai 30 ai 50 km dal bersaglio vero e proprio.

Arrivare al punto di inizio della corsa di bombardamento non era per niente facile. La navigazione aerea non poteva avvalersi degli strumenti che oggi assistono i moderni aerei di linea: satelliti e radiofari.

I Radiofari potevano essere collocati solo in territorio amico e quando si volava sopra la Germania, in periodo diurno, si manifestava nelle trasmissioni il fenomeno del *fading* ben noto ai radioamatori. Le onde radio **non** superano la curvatura terrestre; questo significa un raggio di trasmissione di circa 375 km per una antenna per un ascoltatore a quota 7000 m. Ma le onde radio vengono riflesse e diffratte dalla ionosfera che ha il massimo di ionizzazione durante il giorno, in tal modo è possibile, in onde corte, ai radioamatori collegare, in talune ore del giorno, l'Italia all'America. C'è tuttavia un problema perché le onde sono riflesse e diffratte quando entrano nella ionosfera con un basso angolo di ingresso, altrimenti proseguono pur cambiando direzione, ma non tornano a terra.

Un basso angolo significa che queste entrano nella quota della ionosfera (80 km di altezza) praticamente con la tangente del massimo raggio di diffusione dovuto alla circonferenza terrestre, l'immagine seguente illustra

il fenomeno generale della riflessione ionosferica dove l'onda con un alto angolo di attacco *passa*, mentre quella con un angolo basso viene riflessa/rifratta



Nella pratica tale fenomeno significava che oltre ai 375 km appena indicati si apriva una fascia dove non era possibile collegarsi via radio con le basi nel Regno Unito o in Italia. Non vi potevano perciò essere stazioni radio alleate che fungessero da radiofari.

Le colonne di bombardieri potevano, in alcuni casi, usare le trasmissioni in onde medie della Svizzera o della Svezia come riferimenti, ma i tedeschi avevano ingiunto a tali nazioni di usare solo basse potenze che avevano un raggio di ricezione piuttosto modesto.

La direzionalità dei radiofari era poi scarsa sulle lunghe distanze tanto che il sistema *oboe* degli inglesi per trovare il bersaglio di notte si basava sull'incrocio di distanze, e non di direzioni, rilevate da stazioni radar nel Regno Unito. Il sistema *oboe* era comunque limitato al famoso raggio di 375 km.

I navigatori dovevano fare affidamento soprattutto sul cronometro, sul tachimetro dell'aereo, sulla bussola giroscopica e su alcuni riferimenti dati da lontane trasmissioni radio.

Ma il tachimetro dell'aereo non segnava esattamente la velocità reale, ma quella dell'aereo rispetto all'aria che attraversava. Se l'aria aveva anche un lieve vento in quota di 30 km/orari il percorso segnato dai sistemi di rilevamento di velocità, su un viaggio di 4 ore, poteva essere errato anche di un centinaio di km. Si doveva quindi fare riferimento ad una serie di punti fissi a cui si doveva arrivare in tempi predeterminati ed, eventualmente, correggere la navigazione.

Alcuni di questi punti erano facili da determinare come l'attraversamento della costa o di un fiume, ma altri erano facilmente confondibili nel piatto terreno tedesco attraversato da una rete di strade, ferrovie e fiumi che sembravano tutti simili tra loro. Quando poi qualche strato di nubi ogni

tanto impediva la visione del terreno la determinazione della rotta era un'opera di alta scienza.

Il punto d'inizio della corsa determinava l'asse di bombardamento. Da quel punto la velocità e la quota dovevano essere mantenute come in precedenza calcolato e quei dati erano stati inseriti molto prima nel traguardo di puntamento Norden.

Era anche chiaro che il punto d'inizio della corsa di bombardamento dava alla difesa antiaerea una indicazione preziosa per creare quel muro di fuoco di cui si è parlato.

Da terra e negli stessi filmati delle missioni che possiamo oggi rivedere i bombardieri sembrano lenti; in realtà si avvicinavano al bersaglio con una velocità tra gli 70 e i 100 metri al secondo. Il momento esatto dello sgancio delle bombe era, veramente, un *attimo* fuggente. Si è detto che il punto d'inizio della corsa di bombardamento era a tra i 30 e i 50 km dal bersaglio: a tale distanza il bersaglio non era visibile. Si doveva quindi fare affidamento all'angolo di rotta stabilito in precedenza dal piano di volo buttarsi nella giusta direzione e correggere la rotta nell'ultimo minuto, ossia negli ultimi 5-6 km di corsa.

Diversamente da quanto appare in qualche film non vi era la possibilità di un secondo passaggio nella stessa missione; ciò non perché aumentasse il rischio della contraerea, ma perché era quasi impossibile ritornare al punto d'inizio della corsa di bombardamento. Se il bersaglio era coperto si proseguiva e si puntava ad un nuovo punto d'inizio per un bersaglio alternativo.

La difficoltà di trovare il bersaglio fu evidentissima nella prima disastrosa missione a bassa quota sulle raffinerie di Ploesti.

# LA CACCIA ALLEATA

## Il P38 e il P47

La sigla P che identificava i caccia americani stava per *Pursuit* (inseguitore), alla fine del conflitto si cambiò la sigla da P a F (Fighter), l'adozione della lettera F per i caccia e l'azzeramento della numerazione alla fine coinvolse solo gli aerei del teatro del Pacifico.

Al loro arrivo nel Regno Unito i B17 si appoggiarono agli Spitfire della RAF, la cui autonomia però non andava oltre Parigi o Rotterdam. L'8th sapeva però che se voleva colpire la Germania doveva dotarsi di un caccia con adeguata autonomia e fece pressioni in tal senso verso il ministero della guerra e le industrie.

I caccia monomotori all'inizio della guerra avevano tutti caratteristiche analoghe: peso sulle due tonnellate e mezzo, velocità tra i 500 e i 550 km/h, raggio d'azione sui 300-320 km. Sia Messerschmitt 109 che Spitfire andavano bene per la superiorità aerea e la difesa *di punto*, ma non potevano accompagnare i bombardieri in lunghe penetrazioni all'interno dello spazio aereo nemico. La Germania tentò la strada del caccia di scorta bimotore che, raddoppiando la potenza, poteva avere un maggior carico di combustibile e una autonomia maggiore. Che fosse stato un cattivo uso del Me110 o i limiti intrinseci dello stesso la conclusione emersa dalla battaglia d'Inghilterra era che il caccia bimotore non poteva essere usato con efficacia contro altri caccia monomotori. Tutte le nazioni tranne gli USA tracciarono una croce sul caccia di penetrazione bimotore a lungo raggio. L'impiego del Me110 come *distruttore* (Zerstorer) di bombardieri non protetti dalla caccia fu invece efficacissimo finché, come tra poco vedremo, la protezione del caccia monomotore non si estese a tutto il raggio di missione dei bombardieri. Gli USA, diversamente dai loro alleati inglesi, dovevano confrontarsi con il formidabile Mitsubishi A6M zero che, a spese di un alleggerimento incredibile della struttura era arrivato ad autonomie doppie di quelle dei caccia terrestri europei. Una simile strada, forse percorribile per gli aerei imbarcati nel Pacifico, non era proponibile per l'attacco ai cieli della Germania.

In un primo tempo i progettisti americani furono abbagliati dalla terrificante potenza del motore radiale raffreddato ad aria Pratt&Whitney R-2800 Double Wasp da ben 2450 Hp con cui era motorizzato il P47 Thunderbolt. Una simile potenza (pari a quella totale dei motori di un

bimotore) permetteva di avere una quantità di carburante trasportato buona a migliorare il raggio operativo. Però perché un motore di tale potenza per non si staccasse dalla cellula o, semplicemente, non la sottoponesse ad usura devastante, doveva essere montato su un aereo strutturalmente molto robusto e quindi pesante. Il guadagno in autonomia era perciò modesto e l'aumento in autonomia si perdeva in maneggevolezza e velocità. Il P47 non fu perciò l'aereo da caccia a grande raggio che l'USAAF voleva.

Oltre a ciò i serbatoi inizialmente prodotti ( i babies da 750 l) non erano pressurizzati e quindi di utilità limitata sopra i 7.000 m, solo con l'arrivo dei *tear drop* da 280 litri si poté disporre di un serbatoio affidabile. Pur con questi limiti il 27 settembre 1943 i P47 poterono accompagnare una missione dei quadrimotori fino a Emden, la coperta della protezione dei caccia ai quadrimotori si stava estendendo



Il P38 era invece un caccia bimotore a doppia trave di coda, nel pacifico si impose per l'alta velocità e il grande raggio di azione. L'aereo era propulso da due motori Allison in linea con raffreddamento ad acqua V1710 turbocompressi da 1425 Hp ciascuno. E' opportuno segnalare che questo motore fu lo stesso inizialmente installato sul P51 Mustang e da molti considerato, in relazione alle prestazioni del mustang, un vero rottame. La differenza era che nelle code del P38 (all'altezza del bordo di uscita alare nella foto seguente) erano installati degli efficacissimi turbocompressori fluidodinamici che nell'iniziale P51 non erano presenti.



I P38 prodotti erano comunque molto richiesti nel teatro del Pacifico e come rimpiazzati nel teatro del mediterraneo. La prestazioni dell'aereo, per quanto notevoli come velocità e autonomia, non reggevano il confronto con l'accelerazione e la velocità di salita degli aerei dei due Geschwader (2<sup>^</sup> e 26<sup>^</sup>) con i quali si erano confrontati nel 1943.

A bassa quota e contro monoplani, più agili, anche se meno potenti e meno armati, i P-38 soffrirono pesantissime perdite.

Dopo altri disastrosi raid di B-17 scortati da P-38 (e P-47), nel 1944, Jimmy Doolittle, capo della forza aerea da caccia dell'Ottava armata, andò al centro sperimentale della RAF di Farnborough chiedendo di valutare il P-38 (e P-47 e Mustang). Il pilota collaudatore Capt. Eric Brown nel 1947-1949, ricordò:

*"Noi, testando dei Bf 109 e Fw 190, incidentati, che avevamo rimesso in sesto, avevamo scoperto che questi caccia nemici potevano combattere fino a una velocità di Mach 0.75, tre quarti della velocità del suono. Provammo il Lightning (P38) e scoprimmo che non poteva volare in combattimento a velocità superiori di Mach 0.68. Così, era inutile. Dicemmo a Doolittle che poteva andare bene per fare foto-ricognizione e che doveva essere ritirato da servizi di scorta. E la cosa buffa era che gli americani avevano grandi difficoltà a rendersi conto di questo perché i due*

*loro assi con il maggior numero di aerei abbattuti, in Estremo Oriente pilotavano proprio dei Lightning”*

## **Il P51 Mustang**

Quasi per caso alle fine del 42 giunse sulle linee di montaggio la cellula di un nuovo aereo che non era stata pensata per l'alta autonomia, ma come soluzione alternativa, da vendere alla Francia quando ancora non era crollata, del P40 giudicato obsoleto rispetto ai caccia tedeschi.

Vi è una certa ironia nel fatto che il caccia che mise in ginocchio la Germania sia stato progettato da un tedesco che lavorava per la North American negli USA (Scmudt). In soli 4 mesi si stese il progetto e si realizzò il primo prototipo. Il progetto prevedeva una ala *laminare* di alta efficienza e bassa resistenza. Il profilo alare era di nuova concezione (sostanzialmente un biconvesso) che portava lo spessore massimo dal 20% della corda delle ali degli altri caccia al 40% della stessa con un allontanamento del punto di distacco dello strato limite e conseguente aumento della portanza e diminuzione della resistenza.

L'ala aveva una superficie notevole che permise successivamente di incrementare il peso dell'aereo senza portare il carico alare a livelli molto elevati. L'altro *trucco* adottato dai progettisti fu l'ottimizzazione del radiatore che arrivò ad avere una resistenza aerodinamica nulla o, addirittura, negativa (cioè una azione spingente) in taluni casi grazie al riscaldamento dell'aria che lo attraversava.

La cellula aveva una struttura semplice, robusta e di facile costruzione.



L'aereo, inizialmente impiegato in Nord Africa non aveva un buon motore per l'alta quota non aveva prestazioni che gli permettessero di confrontarsi con Me109 e FW190.

Occorre qui fare qualche chiarimento sui motori d'aereo di quel periodo. Due erano le criticità principali dei propulsori: la pressurizzazione dell'impianto di raffreddamento, per i motori raffreddati a liquido, e la carburazione.

Come noto al crescere della quota l'aria diviene più rarefatta, ciò comporta una modifica delle temperature di ebollizione di tutti i liquidi. A 5.000 metri, ad esempio, l'acqua bolle a 85 gradi; se il sistema di raffreddamento a liquido fosse progettato per una temperatura massima di 90 gradi a livello del mare non potrebbe funzionare a quella quota.

Il limite appena indicato fu la ragione del fallimento dello Jumo 211, motore di potenza analoga al Daimler Benz 601, che non essendo pressurizzato come il secondo poteva essere impiegato solo per bombardieri che volassero sotto i 6.000 metri. La Junker impiegò due anni per riprogettare un motore (Jumo 213) che non avesse i limiti del Jumo 211 e la potenza del DB603 della Daimler Benz. Con tale motore venne motorizzata l'ultima versione del FW190, denominata Ta152, che raggiungeva una quota di ben 14.000 metri. Di passaggio si ricorda che il problema della pressurizzazione del raffreddamento fu la ragione del fallimento di un buon motore italiano sui 1000 Hp adatto all'alta quota; fallimento che costrinse l'Italia a ricorrere ai Daimler Benz tedeschi.

Il secondo problema è relativo alla carburazione. Al crescere della quota varia la densità dell'aria e, con meno aria nei cilindri, la potenza del motore. Per conservare la potenza è necessario comprimere l'aria prima di immetterla nel carburatore. Inglese e tedeschi percorsero la strada dei compressori centrifughi meccanici.

Per essere efficaci i compressori (sia meccanici che fluidodinamici) dovevano operare ad un numero di giri, in genere, superiore ai 15.000/min.; questo comportava la necessaria adozione di un moltiplicatore meccanico, nel *Foettinger* tedesco a due velocità il cambio entrava in funzione automaticamente al supero di una certa quota.

Ma un compressore con un rapporto costante di giri in relazione a quelli del motore non poteva avere un rendimento costante a tutte le alte quote, oltre a ciò il compressore, quando era in funzione, modificava il rendimento dei carburatori e la distribuzione della miscela aria/benzina nei

vari cilindri. Per i tedeschi questo non fu mai un problema perché adottavano motori a iniezione che facevano a meno del carburatore, gli inglesi in materia carburatori e di compressori meccanici di furono invece i maestri indiscussi: ogni aumento di potenza e di cilindrata del *Merlin* fu sempre accompagnati da adeguati carburatori e compressori, mentre per i tedeschi nello sviluppo del Daimler Benz l'unione di questi elementi fondamentali fu talvolta problematica.

Gli americani scelsero una strada diversa sia dagli inglesi che dai tedeschi puntando sempre sui compressori centrifughi alimentati a gas di scarico, noti anche come compressori fluidodinamici. Ciò permetteva un numero di giri e rendimenti molto più elevati e costanti dei compressori meccanici.

Il motore di cui era dotato il Mustang A non poté usufruire degli ottimi compressori fluidodinamici già esistenti dato che erano richiesti per i B17 e i P38.

Inizialmente ciò non fu un problema perché il gen. Arnold, che aveva visto le potenzialità del Mustang e il disinteresse del US Air Corps per quello che sarebbe poi diventato il suo più importante caccia, imbrogliò un po' chiedendo che fosse sviluppato nel ruolo di assaltatore. Per l'attacco al suolo non c'era bisogno di compressori per alta quota.

Il Mustang, che nella versione di attacco al suolo venne indicato come A36, venne perciò motorizzato con l'Allison; un buon motore, ma che senza compressore perdeva buoni buoni 150 CV. I tentativi di associarlo a un compressore meccanico non diedero buoni risultati e, comunque, non c'era molto tempo per sperimentare.

A questo punto qualcuno propose di unire la cellula americana del P51 al motore inglese (Rolls Royce) Merlin. Fu un matrimonio estremamente felice perché tutti i problemi di motorizzazione scomparvero di colpo. Una delle origini di questo colpo di fortuna va fatta risalire ad una iniziativa di Lord Beaverbrok che, come ministro della produzione aeronautica chiese nella primavera del 1940 alla Ford di produrre i motori Merlin della Rolls Royce di cui temeva un arresto di produzione se le fabbriche inglesi fossero state bombardate. Lo spocchioso Ford, che per capire che testa avesse basti ricordare che ritardò la realizzazione dello stabilimento da un aereo all'ora perché non voleva venisse costruito in uno stato a maggioranza democratica, rispose che avrebbe costruito solo motori di progetti americani. Beaverbrock, che prima di essere un politico e ministro era un capitalista e magnate della stampa, rivolse allora alla Packard la stessa

richiesta impegnandosi, personalmente, a mettere a disposizione i capitali per le linee di montaggio se ne avessero avuto bisogno.

Il motore Packard V-1650, che corrispondeva al Merlin della Rolls Royce, era quindi completamente prodotto in USA e l'unione North American-Packard venne realizzata facilmente con gran scorno del Ford.

La bontà del motore e soprattutto della ricerca e sviluppo della Rolls Royce è ricavabile dal confronto tra i due motori rivali: il Merlin della Rolls Royce e il tedesco Daimler Benz DB 601. Nel 1940 il Merlin aveva una cilindrata di 27 litri, mentre il DB 601 di 33; entrambi usavano benzine a 87 ottani. Il primo sviluppava 1000 Hp, e il secondo 1100. Con una continua ricerca sulle benzine (portate a 100 ottani), sulla carburazione e sui compressori il Merlin venne portato a 1300 HP. Per superare tale potenza i tedeschi dovettero ricorrere ad un aumento della cilindrata a 35 litri (DB 605). Ciò mentre i soliti 27 litri del Merlin arrivavano ormai a 1600 HP e per brevi periodi in superpotenza a 2000 HP. Per raggiungere tali potenze i tedeschi arrivarono a motori di ben 44 litri di cilindrata (DB 603 e Ju 213). La guerra dei motori d'aereo tra tedeschi e inglesi era stata vinta da questi ultimi, ma questa è un'altra storia.

Inizialmente, per il P51, si ebbero dei problemi perché i raccordi del motore ferroso con le condotte di rame dei radiatori provocarono corrosioni, qualcuno ebbe l'idea di rivestire l'intero circuito di raffreddamento con la lacca usata all'interno dei fusti di birra, anche questa fu un'idea felice.

Il caccia che ne uscì era come peso, simile al FW190 e poteva essere dotato di due serbatoi sganciabili da porre sotto le ali. Non era ancora sufficiente perché un attacco della caccia tedesca sull'olanda avrebbe costretto a sganciare i serbatoi e il raggio di penetrazione non sarebbe andato oltre Hannover.

Qualcuno propose allora di mettere un altro serbatoio interno di 84 galloni (320 litri) dietro il pilota. Pochi ci credevano, si diceva che la modifica di assetto poteva impedire o allungare troppo il decollo. Comunque si provò, si vide che era possibile, e una squadra di validi collaudatori mise a punto le procedure per volare per i primi 200 km a coda bassa finché non si fossero consumati almeno 120 litri di tale serbatoio interno. Uno dei motivi di questo successo fu il fatto che il P51 era stato progettato per il motore Allison che pesava meno del Packard, quindi con quest'ultimo era leggermente appesantito in avanti: mettere 300 kg dietro il pilota ribilanciava l'aereo e non era l'aggravio che qualcuno pensava.

Con quest'ultimo intervento e con due serbatoi esterni subalari il P51 poteva accompagnare i bombardieri all'andata e al ritorno dalle missioni su Berlino e Lipsia. Fu, per i tedeschi e per Goering in particolare, uno shok. Si rifiutò di credere che gli americani fossero riusciti a realizzare quel caccia monomotore a grande raggio che l'incompetente e meschino Milch gli aveva sempre assicurato essere impossibile.

Il risultato finale fu un caccia che al decollo pesava ben 5.200 kg, ma che in zona di combattimento avrebbe avuto un peso sulle 4 tonnellate, su una superficie alare di 21.62 mq e con un motore di 1.600 cavalli di potenza. Un caccia dunque che su Hannover e Berlino poteva essere paragonato in tutto e per tutto con i Me109 e FW190 che si sarebbe trovato di fronte.

Ma ciò non era ancora tutto. Il profilo alare adottato e la finezza aerodinamica della cellula portavano il caccia ad una velocità superiore a quella del 109 e del 190. Quando si parla di velocità, per i caccia, può essere un concetto relativo: un P51 con i serbatoi pieni non aveva certo l'accelerazione o la velocità di salita di un 109, ma in volo orizzontale o in picchiata raggiungeva i caccia tedeschi in fuga.

L'armamento del caccia era standardizzato su 4 mitragliatrici da 12.7 m per il modello B e 6 per il modello D, povere se avesse dovuto abbattere bombardieri, ma efficacissime contro caccia a 250 metri di distanza.

Dalla fine del '43 lo strumento di difesa del bombardiere era tecnicamente pronto; con il 1944 arrivarono a traguardo anche altri due elementi che spianarono la strada alle flotte americane; il primo di tali elementi fu la massa di piloti addestrati che arrivarono nel Regno Unito.

Solo gli alti comandi degli equipaggi che si erano dissanguati per smussare il filo della spada di difesa tedesca buttandosi addosso alla stessa nel 1943 avevano una idea di cosa si stava preparando in patria.

Roosvelt nel 1941 aveva chiesto un piano per la produzione di 50.000 aerei. A quello che gli aveva chiesto in che intervallo temporale dovevano essere prodotti aveva seraficamente risposto all'anno, per tutti gli anni di guerra. Ma gli aerei necessitano di piloti e i piloti di addestramento. L'equipaggio di un B24 veniva formato per 18 mesi prima di essere mandato in battaglia. L'addestramento dei piloti da caccia non era inferiore.

Ora il lungo training era finito e ogni mese arrivavano nel Regno Unito migliaia di piloti pronti a prendere in carico aerei che l'industria americana sfornava con una capacità che aveva del prodigioso. E non era solo la

certezza di ripianare le perdite e ampliare gli organici che confortava: il flusso di ricalzi in entrata e la corrispondente diminuzione del tasso di perdite dava una reale speranza di sopravvivenza agli equipaggi dei bombardieri e dei caccia.

Per gli equipaggi dei bombardieri si chiedevano 35 missioni, dopo di che si sarebbe stati messi in riserva. Ma se le perdite fossero state quelle della missione su Schweinfurth (il 26%) le percentuali di sopravvivenza dopo le 25 missioni sarebbero state meno di 5 su 10.000. Ora si vedevano i tassi di perdita diminuire ad ogni missione e le speranze di uscirne vivi proporzionalmente aumentavano.

Di passaggio occorre dare atto che i *cittadini in uniforme* dimostrarono un coraggio e una determinazione molto maggiore dei loro corrispettivi dall'altra parte: tutti gli obiettivi da bombardare vennero sempre raggiunti qualunque fosse il tasso di perdite. Non avvenne mai in nessun caso che di fronte all'opposizione nemica si rinunciasse al bombardamento, come invece si verificò con alcuni equipaggi tedeschi nella battaglia d'Inghilterra.

Un altro elemento che cambiò la situazione fu la modifica della mentalità e della missione della caccia americana con l'arrivo del generale Doolittle: quando arrivò dietro la sua scrivania vi era incorniciata la missione della caccia "*obiettivo della caccia è proteggere i bombardieri*", Doolittle lo fece immediatamente sostituire con "*Obiettivo della caccia è distruggere la caccia nemica*", con ciò dando ampia facoltà ai propri group di scegliere il terreno e il modo di combattimento che preferivano. In altri termini Doolittle trasformò i bombardieri nell'oggetto che la caccia tedesca doveva attaccare (praticamente un'esca obbligata) mantenendosi come obiettivo non il successo delle missioni e la protezione dei bombardieri, ma la distruzione della caccia avversaria. Per questo risultato il comando dell'8th Air Force era disposto al pagare anche costi elevati in vite umane sapendo che una volta conquistata la supremazia aerea le perdite di bombardieri sarebbero state irriskorie. Questo obiettivo fu raggiunto con la *Big week* alla fine del febbraio 1944 e le battaglie del mese successivo. In 10 scontri in meno di un mese la Jagdwaaffe perse più di 500 caccia pari all'80% di quelli in servizio sul territorio del Reich; complessivamente nel primo trimestre del '44 la Luftwaaffe perse sul fronte occidentale 2.130 aerei e 3.060 furono quelli persi nel secondo trimestre. Assieme ai caccia se ne andò l'organizzazione degli ufficiali esperti in grado di dirigere le formazioni in battaglia.

La formazione dei piloti da caccia americani, diversamente da quello che forse si pensa, non era prevalentemente indirizzata allo scontro o dogfight, ma, per la protezione, al volo in formazione e alla risposta di squadra; accanto a questa vi era la "caccia libera" che doveva colpire soprattutto la caccia tedesca quando ancora era a bassa quota dopo il decollo o quando, dopo l'attacco ai bombardieri, stava tornando alle proprie basi.

Nelle missioni di penetrazione in Germania la massa di caccia che accompagnava i bombardieri aveva una assistenza da terra (Inghilterra) quasi assente e limitata alle fasi di partenza e rientro. Sopra Frankfurt o Leipzig i caccia erano soli. Dovevano individuare il più presto possibile i caccia nemici e fare scudo e spada per i bombardieri. Non vi erano strumenti elettronici come il RADAR in grado di individuare stormi in avvicinamento e spesso foschie o strati di nebbia mascheravano parte dell'orizzonte. I comandi dei group in volo dovevano decidere quanti aerei dovevano mandare e in che direzioni per parare un attacco e quando richiamare degli aerei da un inseguimento. In tale contesto la disciplina radio era estrema, le comunicazioni dovevano essere minime e sempre efficaci.

Il comando era principalmente a livello di Group e di Wing, sempre all'interno della caccia. Poche e limitate le comunicazioni tra caccia e bombardieri.

L'organizzazione di bombardamento era affidata a due flotte aeree: l'8th comando bombardieri si stanza in Est Inghilterra e il 15th comando bombardieri di stanza negli aeroporti di Foggia. Ognuna di queste potenti organizzazioni di bombardieri era appoggiata da un comando caccia. Le missioni in genere erano organizzate su flotte non inferiori ai 300 quadrimotori con un numero di caccia pari a quello dei bombardieri da scortare.

Il 12 maggio, data di inizio dell'offensiva contro il petrolio sintetico, il colpo d'inizio fu affidato al solo 8th Comando Bombardieri perché il 15th stava mettendo in atto i bombardamenti preparatori alle offensive di Cassino e Anzio che avrebbero portato 25 giorni dopo alla liberazione di Roma.

Prima di illustrare la missione occorre però rappresentare una delle premesse indispensabili

## LA CONQUISTA DELLA SUPERIORITA' AEREA

Nel dopoguerra e fino agli anni 90 era percepita una immagine dalla superiorità numerica della caccia americana che aveva schiacciato i pochi, ma eroici, piloti tedeschi.

Contribuirono, non poco, a questa immagine le pubblicazioni delle memorie di alcuni militari, in particolare del gen. Galland.

In realtà le battaglie per la conquista della superiorità aerea all'inizio del 44 furono combattute tra forze quasi alla pari e non molto superiori a quelle della battaglia d'Inghilterra di 4 anni prima.

La sconfitta tedesca fu conseguenza di enormi errori tedeschi, poteva essere evitata o comunque differita di alcuni mesi. Un sostanziale pareggio e la conservazione di una sufficiente forza della jagdwaffe avrebbero reso immensamente più difficile l'invasione della Francia nel giugno di quell'anno.

Secondo le indicazioni della conferenza di Casablanca all'ottava e alla quindicesima forza aerea degli USA, oltre che al Bomber Command della RAF, spettava il duro compito di conquistare la supremazia aerea sull'Europa entro il momento dell'invasione.

Il giorno di capodanno 1944 il gen. H.H. Arnold, comandante USAF, trasmise il seguente messaggio ai suoi comandanti in Europa *"Si ammette chiaramente che le operazioni Overlord [sbarco in nord Francia] e Anvil [barco in Provenza] non saranno possibili finchè non sarà distrutta l'aviazione tedesca. Di conseguenza il mio messaggio personale a voi – e questo è un ordine- è quello di distruggere l'aviazione nemica dovunque la incontriate, in volo, in terra e nelle fabbriche"*

La scadenza dell'invasione era prevista per metà maggio (poi avvenne in giugno), restavano quindi 4 mesi entro cui l'aviazione tedesca doveva essere distrutta o messa in condizioni di non nuocere.

Alla fine del 43 gli effettivi della jagdwaffe non schierati all'est sul fronte russo ammontavano a 453 caccia monomotori e a 196 bimotori, di tutti questi solo 480 erano di pronto impiego. Questa forza doveva proteggere un perimetro che andava dall'Austria alla Norvegia comprendendo l'intera Francia. Contro aveva circa 1500 bombardieri quadrimotori e 1200 caccia che potevano colpire sia da Ovest (Est Anglia) che da Sud (Foggia). Come si vede la superiorità aerea non era schiacciante e i tedeschi avevano dalla loro alcuni vantaggi strategici che nel 1940 avevano assegnato alla RAF la

vittoria. Oltre a ciò la riorganizzazione di Speer cominciava a dare i suoi frutti e l'industria aeronautica tedesca era in grado di produrre 1500 caccia al mese di vecchio tipo e stava organizzandosi per la produzione dei nuovi e fantastici caccia a getto.

Dopo aver contrastato per tre anni con due Geschwader (2 e 26) le incursioni alla periferia del Reich il piano strategico di difesa si basava su un assunto: difendere il cuore della Germania con gli *Zerstörer* pesantemente armati oltre il raggio d'azione dei caccia monomotore alleati che dovevano essere impegnati da Me109 e FW190 per costringerli ad abbandonare i serbatoi ausiliari e limitare in tal modo il raggio della scorta

Un elemento di novità che sconvolse tutto il piano difensivo tedesco fu la comparsa del P51 che si manifestò il 13 dicembre 1943 quando, contrariamente alle previsioni di Göring, una grossa formazione di *B-17* diretta contro il porto e le fabbriche di Kiel fu accompagnata dai primi, nuovissimi caccia monomotori di scorta a lungo raggio. Sebbene l'iniziale versione "B" del Mustang soffrì di alcuni difetti, l'arrivo di un agile e veloce caccia monomotore nemico a lungo raggio fu, comunque, una novità molto pericolosa per la *Zerstörerwaffe*. Fu proprio un *Bf 110* del ZG 26 la prima vittoria aerea raccolta da un *P-51* nel Teatro Europeo, nel corso della missione del 13 dicembre.

Le condizioni meteo alla fine del '43 e nel gennaio del '44 non avevano permesso quello che i pianificatori volevano: una campagna volta a distruggere la caccia tedesca in cielo, negli aeroporti e nelle fabbriche.

Vi erano state alcune massicce incursioni che avevano dato il segno di quelli che sarebbero stati i futuri scontri aerei: il 4 gennaio si ebbero incursioni contro Kiel e Munster, il 7 gennaio contro Ludwigshafen, ognuna con circa 400 bombardieri scortati da 500-530 caccia. Ad ognuna la *Jagd* poté opporre circa 250 caccia.

In tutte queste missioni il maltempo fu un ostacolo sia per gli attaccanti che per i difensori, ma in modo diverso: i bombardieri dovettero affidarsi al radar per individuare i bersagli, gli aerei della caccia tedesca invece spiccavano come mosche nel latte sulle nuvole basse che coprivano gran parte della Germania ed erano attaccati dai caccia di scorta alleati non appena uscivano dagli strati di nuvole.

L'11 gennaio vi furono incursioni contro Brunswick, Oschersleben e Halberstadt scortate da 580 caccia che proclamarono 28 vittorie sicure. Il I e il II *Jagdkorps* riuscirono comunque a penetrare la caccia di scorta

attaccando i B17 della I divisione abbattendo 34 dei 60 bombardieri perduti dagli alleati quel giorno.

I *Mustangs* non erano ancora sufficientemente numerosi per offrire una copertura totale ai bombardieri USAAF: meno di 40 *P-51* potevano continuare ad accompagnare i 500 *B-17* e *B-24* al di là del raggio di scorta dei *P-47*. Non appena i *P-47* invertirono la rotta per tornare alla base, a corto di carburante, tutti gli *Zerstörer* disponibili in un raggio di 300 km si raggrupparono, secondo la tattica di concentrare l'attacco su singoli Group, principalmente contro due soli stormi bombardieri USAAF, per un totale di 291 *B-17*, diretti verso le fabbriche di Oshersleben ed Halberstadt. Anche i *Bf 110G-4* notturni parteciparono, nel ruolo di "spazzini" (ovvero, per dare il colpo di grazia ai bombardieri danneggiati e usciti di formazione). Alla fine della giornata, complessivamente, 58 *B-17* e due *B-24* furono abbattuti, e circa un centinaio danneggiati. Di queste 60 vittorie aeree conseguite dalla Luftwaffe, ben 41 furono accreditate ai *Me 110*, alcune in collaborazione con i *Me 109*. Comunque, il ridotto numero di *P-51* presenti nella zona combatté valorosamente e almeno quattro *Me 110* furono abbattuti da un singolo asso americano

Si stava delineando lo schema delle future battaglie che avrebbero dissanguato la caccia tedesca: con una superiorità della caccia alleata di 1.5 a 1 ogni bombardiere abbattuto costava almeno un caccia tedesco e gli alleati perdevano 1 caccia per ogni 5 caccia tedeschi abbattuti.

Le perdite di bombardieri erano inferiori al 10% di quelli impiegati. Un rateo considerato dagli alleati sostenibile.

L'USAF era in grado di scagliare ogni giorno di bel tempo cinque-seicento bombardieri (vedasi la tabella esemplificativa sotto riferita ad alcuni giorni). Ad ogni missione la caccia tedesca perdeva dai 30 ai 50 apparecchi: un rateo maggiore di quello della produzione sostitutiva, ma soprattutto un tasso di perdite tra i piloti insostenibile.

Data	Bersaglio	Tipo	Inviati	Scorta	Perdite	Danneggiati	Dichiarazione abbattimenti	Probabili	Danneggiati
1944-01-29	Frankfurt	B-17	675		24	116	75	27	48
1944-01-29	Frankfurt	B-24	188		5	19			
1944-01-29	Frankfurt	P-38		89	5	3	47	6	14
1944-01-29	Frankfurt	P-47		503	10	1			
1944-01-29	Frankfurt	P-51		40					
1944-01-29	Lille	B-17	5						
1944-01-30	Brunswick	B-17	623		18	104	51	7	27
1944-01-30	Brunswick	B-24	154		2	11			
1944-01-30	Brunswick	B-24							
1944-01-30	Brunswick	B-17							
1944-01-30	Brunswick	P-38		635	2	2			
1944-01-30	Brunswick	P-47			2	3			
1944-01-30	Brunswick	P-51			2	2			
1944-01-30	Brest	B-17	5						
1944-01-30	Duren	B-17	1						

Data	Bersaglio	Tipo	Inviati	Scorta	Perdite	Danneggiati	Dichiarazione abbattimenti	Probabili	Danneggiati
1944-01-31	St Pol / Siracourt	B-24	74						
1944-01-31	St Pol / Siracourt	P-47		114					
1944-01-31	Glize-Rijen	P-47	75			2	13	1	1
1944-01-31	Glize-Rijen	P-38		47	6				
1944-01-31	Glize-Rijen	P-47		87					
1944-02-02	St Pol / Siracourt	B-24	110		2	2			
1944-02-02	St Pol / Siracourt	P-47		183					
1944-02-03	Wilhelmshaven	B-17	671		4	47			
1944-02-03	Wilhelmshaven	B-17							
1944-02-03	Wilhelmshaven	B-17							
1944-02-03	Wilhelmshaven	B-24	193				0	1	0
1944-02-03	Wilhelmshaven	P-38		74			8	0	3
1944-02-03	Wilhelmshaven	P-47		508	8	13			
1944-02-03	Wilhelmshaven	P-51		50					
1944-02-03	Paris, Rouen, Amiens, Reims, Orleans and Rennes	B-17	7						

A questo ritmo la caccia tedesca sarebbe stata distrutta in due mesi, anzi prima perché man mano che aumentava il rapporto tra la scorta alleata e i caccia tedeschi in difesa maggiore diventava il danno da pagare per ogni bombardiere abbattuto.

Ma per gli americani questo non era ancora sufficiente: erano intenzionati a lanciare una offensiva a fondo e concentrata per conquistare definitivamente la superiorità aerea diurna. Solo alla fine di febbraio si prevedono condizioni per lanciare una serie di attacchi continuati contro gli obiettivi indicati dal generale Arnold.

La rigorosa pianificazione americana puntava alla eliminazione di 5 centri principali di produzione situati a Lipsia, Brema, Wiener Neustadt (Vienna) e Ratisbona, in tutto 11 stabilimenti di produzione aerea. Oltre a questi obiettivi su Anderson – il pianificatore – la RAF faceva pressione perché fossero colpite anche le fabbriche di Me 110 e Junkers 88 che producevano i micidiali caccia notturni. Se a queste si aggiungevano anche le fabbriche di motori il totale degli obiettivi arrivava a 29.

L'obiettivo era così importante che Anderson e gli altri pianificatori erano disposti a perdere anche i 2/3 della propria forza di bombardieri pesanti; in ciò contando sui rimpiazzi che stavano giungendo a pieno ritmo dall'America.

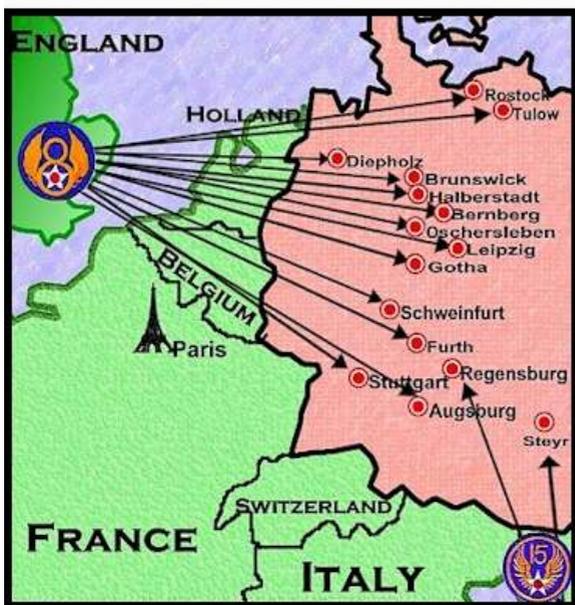
Se la jagdwaffe fosse stata quella dell'agosto e ottobre 43 al tempo delle sanguinose incursioni non scortate su Schweifurt la pessimistica previsione avrebbe potuto avverarsi, ma nei quattro mesi dalla seconda battaglia di Schweifurt l'ottava era cresciuta e disponeva di nuovi mezzi: in primo luogo si era capito che doveva essere scassato il sistema di allerta Radar tedesco che dava la quota e direzione delle flotte di incursori permettendo la concentrazione dei caccia; si stava perciò facendo largo uso sia di chaff (le strisce di stagnole) che di disturbi elettronici.

Soprattutto, però, era arrivato un caccia che copriva i bombardieri per tutto il loro percorso: il P51 Mustang. Alla fine del 1943 i Mustang in Inghilterra erano ancora molto pochi e usati prevalentemente per la ricognizione, ma si fece trasferire il 354 group dal Mediterraneo al Regno Unito.

Un Mustang del 354 gruppo aveva riportato la sua prima vittoria confermata il 16 dicembre scortando dei bombardieri su Brema. Le prestazioni del caccia erano sicuramente superlative, ma non era completamente conosciuto né dagli americani, né dai tedeschi. Il

problema del P51, era che risultava essere un caccia “pesante” per buona parte del percorso che doveva affrontare.

Ma l'8th Air Force (che era l'insieme dell' 8th Bomber Command e 8th Fighter Command) poteva contare su una buona superiorità numerica: ora era in grado di far accompagnare i bombardieri da una massa tra gli 800 e i 1000 caccia, il doppio di quello che normalmente la luftwaffe riusciva a scagliare contro i bombardieri. Doolittle, inoltre, aveva dato via libera alla caccia: non più accompagnamento stretto dei bombardieri, ma attacco sempre e dovunque delle caccia avversaria, dovunque si trovasse, impedendo a questa di raggrupparsi e salire in quota e inseguendola quando era senza munizioni dopo l'attacco ai bombardieri. Una parte consistente dei caccia avrebbe preceduto i bombardieri di qualche decina di miglia aprendo un corridoio libero dalla caccia avversaria d'incontro.



L'utilizzo in massa della caccia a grande autonomia si ebbe per la prima volta nell'incursione su Brunswick dell'11 gennaio. Questo fattore tecnico sconvolse tutto il piano strategico di difesa della Jagdwaffe che, come abbiamo visto, prevedeva l'attacco con i bimotori quando i bombardieri rimanevano senza scorta.

Il 20 febbraio il tempo si schiarì in tutta la Germania e l'attacco poté cominciare. L'operazione era quasi tutta sulle spalle dell'8th perché la 15th di Foggia era impegnata nelle operazioni a sostegno dell'attacco alla linea Gustav e nello sfondamento della testa di ponte di Anzio.

Nella mattina del 20 febbraio l'8th AF lanciò quasi tutti i velivoli a sua disposizione verso le fabbriche situate nella direttrice, Braunschweig-Magdeburgo-Lipsia e in altre zone come Tutow, Bernburg, Gotha, Oschersleben, Poznan, Berlino e Dresda. L'attacco si concluse con la perdita di 26 bombardieri e 4 caccia, molto meno delle pessimistiche previsioni. Tuttavia furono numerosi i bombardieri che vennero colpiti e riportarono danni più o meno gravi.

La notte seguente (20-21 febbraio) il *Bomber Command* della RAF bombardò Stoccarda nella giornata l'Ottava tornò su Braunschweig, Bernburg e Hellestadt. Il 22 e il 23 febbraio l'8th forza aerea ridusse le missioni lasciando il posto alla 15th AF che, da Foggia piombò sulla Messerschmitt di Ratisbona e sulla Steyr austriaca.

Il 24 la 15th AF tornò nuovamente sulla Steyr e l'Ottava attaccò Schweinfurt (senza successo), Gotha, Tutow, Kreisinge Poznań.

Nella notte tra il 24 e il 25 febbraio fu la volta, non per volere di Harris ma per quello dello stato maggiore della RAF, ancora di Schweinfurt. Harris era contrario alla missione perché la città della Baviera era di piccole dimensioni e quindi difficilmente individuabile, di notte, dagli equipaggi, come dimostrò infatti il fatto che solo 21 bombardieri su 734 riconobbero l'obiettivo.

Ad ogni modo, nell'ultimo giorno dell'operazione Argument (25 febbraio), circa 2.000 aerei dell'Ottava e Quindicesima forza aerea USAAF diressero verso la Germania: l'unico obiettivo attaccato da entrambe le grandi unità militari furono le fabbriche Messerschmitt di Ratisbona, gravemente danneggiate, mentre la Quindicesima venne ostacolata dalla caccia tedesca.

Le perdite degli americani non furono lievi: nel giorno dell'inizio attacco ebbero 21 bombardieri abbattuti e 211 danneggiati su un totale di 1003 mandati in azione. Se gli abbattimenti non erano stati moltissimi un rateo di aerei danneggiati del 21% non era poco anche per le immense risorse degli americani.

Il comando delle forze aeree statunitensi era comunque disposto a perdere fino ad 1/3 dei propri aerei per un obiettivo che considerava prioritario e il giorno dopo l'8th mandò altri 861 bombardieri in missione. Ne perse 16 e 112 restarono danneggiati.

Il bel tempo indusse l'8th a mandare il giorno successivo -22 febbraio- ancora 799 bombardieri in azione, questa volta sopra gli aeroporti della

caccia. La reazione fu più forte e ben 41 quadrimotori andarono persi e 148 danneggiati.

Il 22 entrò in azione anche la 15th da Foggia che perse 13 bombardieri.

Le azioni del 23 e del 24 furono ostacolate dal maltempo, l'8th perse comunque altri 7 bombardieri e 75 restarono danneggiati.

Il 25, l'ultimo giorno dell'offensiva, l'8th perse altri 31 bombardieri e 301 restarono danneggiati su 707 lanciati in azione.

L'offensiva si concluse con la perdita di 226 bombardieri pesanti tra quelli abbattuti e quelli che dovettero essere radiati dagli organici perché irreparabili. Anche se molti degli aerei danneggiati lo erano lievemente e con pochi giorni di lavoro potevano tornare in azione l'8th nei cinque giorni dell'offensiva ebbe ben 847 bombardieri colpiti. Su circa 3300 azioni individuali di bombardieri le perdite complessive furono solo del 6%; per il comando che era disposto a perdere fino a 200 bombardieri in un'unica missione era stato un risultato straordinariamente lieve.

Le missioni erano accompagnate da scorte di caccia in numero complessivo tra 800 e 870, le perdite dei caccia furono relativamente modeste (33 unità in tutto).

Le perdite stimate per i tedeschi furono di 700 caccia sulle linee di produzione e 232 aerei distrutti in volo o a terra; le perdite stimate furono, come raramente accade, confermate dai documenti del quartier generale delle Luftwaffe che dichiarò la distruzione di 282 caccia. Le forze dei bimotori (Me 110 e Me 410), che avevano dato buona prova nel 1943 quando i bombardieri non erano scortati, vennero spazzate via dal teatro di lotta della guerra aerea diurna.

Ben più grave per la Jagdwaffe fu la perdita del 17% dei suoi piloti impegnati in azione; ne furono uccisi quasi 100 e si trattava, per la maggior parte di ufficiali esperti che costituivano l'ossatura organizzativa della caccia diurna.

I danni effettivi alla industria aeronautica tedesca furono piuttosto limitati; durante il 1944 quest'ultima stava raggiungendo il suo picco di produzione, allo stesso livello delle industrie americane e sovietiche. L'attacco alle fabbriche coincise con la decisione di frammentare e decentrare la produzione. Nonostante questo l'offensiva *Argument* conquistò agli alleati una, seppur limitata, superiorità aerea, superiorità che nelle settimane successive andò aumentando quando la jagdwaffe dovette in continuazione cercare di fermare i quotidiani raid di bombardieri con un numero sempre più decrescente di aerei e con piloti sempre meno

addestrati, a fronte di scorte che, numericamente, non diminuivano, ma lentamente crescevano sia in numero che in qualità di aerei e piloti.

Il 27 Aprile 1944 il gen. Adolf Galland tirò le somme riconoscendo che nelle

Produzione aerea tedesca								
Type	1939	1940	1941	1942	1943	1944	1945	Total
Dornier Do 17	9	-	-	-	-	-	-	9
Dornier Do 217	-	-	-	-	157	207	-	364
Dornier Do 335	-	-	-	-	-	7	4	11
Focke-Wulf Fw 190	-	-	228	1850	2171	7488	1630	13,376
Focke-Wulf Ta 152	-	-	-	-	-	34	?	~150
Focke-Wulf Ta 154	-	-	-	-	-	8	-	8
Heinkel He 162	-	-	-	-	-	-	116	116
Heinkel He 219	-	-	-	-	11	195	62	268
Junkers Ju 88	-	62	66	257	706	2513	355	3,964
Messerschmitt Bf 109	449	1667	2764	2657	6013	12807	2798	29,155
Messerschmitt Bf 110	156	1006	594	501	641	128	-	3,028
Messerschmitt Me 163	-	-	-	-	-	327	37	364
Messerschmitt Me 210	-	-	92	93	89	74	-	348
Messerschmitt Me 262	-	-	-	-	-	564	730	1,294
Messerschmitt Me 410	-	-	-	-	271	629	-	910
Total	614	2735	3744	5358	10059	24981	5732	53,215

10 precedenti operazioni aeree degli americani la jagdwaffe aveva perso 500 aerei e 400 piloti; Galland ricordò anche che dall'inizio dell'anno erano stati uccisi ben 1000 piloti e che in quel momento la superiorità numerica alleata andava da 6 a 1 a 8 a 1 e che lo standard dell'addestramento dei piloti alleati era "straordinariamente elevato". Galland riconobbe che la Luftwaffe aveva perso la guerra di attrito e che la soluzione per

riconquistare la superiorità aerea doveva puntare non sulla quantità, ma sulla qualità delle armi e dei piloti. Testualmente dichiarò *“vorrei, in questo momento avere in azione un M2 262 piuttosto che cinque Me 109”*.

Vennero presi provvedimenti d'emergenza come quelli di costituzione delle cosiddette Hoengruppe (gruppi d'alta quota) con BF 109G-6/AS che grazie ai compressori MWSO si avvicinavano alla velocità dei Mustang in alta quota e dovevano attaccare soltanto la scorta nemica; venne sciolta la 30<sup>a</sup> Jagddivision che aveva i compiti di wilde sau (caccia notturna) e le sue unità (300, 301, 302 JagdGruppe) vennero passati alla caccia diurna e furono l'ossatura delle future battaglie della caccia in difesa della Germania.

Nonostante i gravi colpi alla produzione la riorganizzazione di Speer ebbe del miracoloso e nel 1944 si arrivarono a produrre quasi 25.000 caccia come ricavabile dalla tabella precedente

La Luftwaffe, tuttavia, alla fine del 1944 era diventata un guscio vuoto con migliaia di aerei che non potevano essere mandati in volo per mancanza di carburante e di piloti.

Nel maggio 1944, comunque, la via per colpire la produzione di benzina sintetica era aperta.

## LA MISSIONE

Venerdì 12 maggio 1944 l'VIII Bomber Command e l'VIII Fighter Command avviarono la missione nr. 353. La missione prevedeva l'impiego di 886 bombardieri e 735 caccia per colpire gli impianti di produzione di benzina artificiale.

La missione era articolata come segue ed ebbe le perdite riportate

<b>Bombardieri</b>	<b>Bomb. persi</b>	<b>Bomb. danneggiati</b>	<b>Perdite umane</b>
224 B17 su Merseburg	2	189	30
87 B17 su Lutzkendorf			
140 B17 su Brux in Cecoslovacchia	41	162	388
74 B17 su Zwickau			
116 B24 su Zeitz	3	66	40
99 B24 su Bohlen			

Le scorte

153 P38-s, 201 P47, 351 P51, di questi si ebbero 4 p47 e 3 P51 abbattuti, 4 P47 e 9 P51 vennero danneggiati. Sette piloti della caccia alleata vennero persi in azione.

Non fu, come si vede dalle perdite dei bombardieri e degli equipaggi una missione facile, in particolare la colonna che si diresse su Brux e Zwickau.

Nella pagina seguente è indicato il percorso della missione nr 152 del 303th Bomber Group. Il documento è la riproduzione dell'originale che veniva consegnato al briefing agli ufficiali di rotta.

Si vede la partenza, le rotte di raggruppamento, le quote e l'ora di passaggio dei punti chiaramente identificabili come la costa belga (21.000 piedi - 6400 m. -, andata alle 11:24 e ritorno alle 16:03). Corsa di bombardamento a 26.000 piedi (7.900 m.).

Nel tratto di andata, passata la costa olandese, la velocità prevista era di 300 km/h ad una quota di 6400 m. fino a Francoforte sul Meno, poi la velocità media calava a 250 km/h perché i quadrimotori ancora carichi di bombe dovevano far quota fino a 7800 metri e a tale quota arrivavano su



Merseburg. Scaricate le bombe il Group puntava di nuovo verso Francoforte alla velocità di 300 km/h, scendendo di nuovo a 6500 metri. In prossimità di Francoforte i bombardieri alleggeriti dal carico di bombe e dalla benzina consumata davano tutta manetta per sfuggire ai caccia che si presumeva fossero in agguato sulla rotta di ritorno e i B17 davano il massimo delle loro prestazioni raggiungendo i 400 km/h che mantenevano fino al passaggio della costa olandese.

L'armata aerea sopra la Germania si sviluppava su due colonne parallele lunghe ciascuna 60 km. Da terra si vedeva questa scia che copriva il cielo da un capo all'altro dell'orizzonte. Il passaggio sopra un singolo punto impegnava un quarto d'ora, ma il rombo della possente ottava (mighty eighth) cominciava a giungere almeno un 10 minuti prima che gli aerei di vedessero ed era udito all'aperto, lateralmente, fino a 40-50 km. Un rombo con le basse frequenze generate dalle eliche che entravano anche nelle case, che faceva correre al riparo gli animali da cortile delle fattorie, che gettava terrore i tedeschi che lo percepivano come una vendetta. Goebbels al momento trionfante del nazionalsocialismo aveva fatto montare mezzo milione di altoparlanti nelle strade delle città affinché i tedeschi non potessero fare a meno di ascoltare i discorsi alla radio di Hitler, ora quelle voci che avevano sedotto i tedeschi, se anche fossero state rimesse in funzione, sarebbero apparse come latrati di cani alla luna di fronte alla potenza aerea che si manifestava con il rombo dei quadrimotori.

Millecinquecento, duemila metri più in alto dei bombardieri, praticamente invisibili da terra, viaggiavano i caccia di scorta che disegnavano nel cielo, con le scie di condensazione, bianchi arabeschi.

I P47 fornivano la scorta all'andata e al ritorno all'immensa armata aerea fino agli obiettivi in Renania, poi i 451 aerei destinati a Merseburg, Lutzkendorf, Brux e Zwickau in Cecia avrebbero proseguito con la sola scorta di 351 P51. Al ritorno, sul Belgio dopo sei ore di missione, avrebbero ritrovato i P47, i P38 e gli spitfire della RAF ad attenderli per scortarli fino all'atterraggio nelle loro basi.

Lungo questo percorso la jagdwaffe scagliò 400 caccia.

Dopo la *Big Week* la caccia tedesca era stata riorganizzata e i reparti redistribuiti per ottenere un maggiore concentrazione. Alla 1<sup>a</sup> JagdDivision erano stati affidati il settore di Hannover-Magdeburgo e le vie di accesso a Berlino, la 2<sup>a</sup> JagdDivision nel settore di Brema-Oldeburg, la 3<sup>a</sup> jagddivision con le sole gruppe I e III del 1<sup>a</sup> JagdGeschwader a Rheine,

Twente e Monchengladbach; la difesa della Germania meridionale dagli attacchi della 15<sup>a</sup> Air Force era affidata alla 7<sup>a</sup> JagdDivision su 4 Gruppe; vi erano poi 2 Gruppe in Austria. Le deboli forze della caccia tedesca erano quindi sparpagliate tranne nel *corridoio dei bombardieri* che andava da Bruxelles ad Hannover e oltre verso Berlino. Per questo motivo, per attaccare gli obiettivi a Lipsia e in Cecoslovacchia venne presa una rotta meridionale.

I due Gruppen che per tre anni avevano vittoriosamente respinto alle frontiere dell'impero nazista gli attacchi diurni (JG 2 e 26) ormai erano l'ombra di se stessi: decimati a febbraio e marzo, persi i migliori piloti stavano cercando di rimettersi in sesto con nuovi mezzi e nuovi piloti e si limitarono a lanciare alcune puntate aventi lo scopo di costringere la scorta a sganciare i serbatoi ausiliari; l'azione non ebbe grande effetto. L'armata aerea poté proseguire molestata da sordinate azioni di qualche schwarme fin quasi ai bersagli della renania dove, nella zona di Francoforte sul Meno, una formazione consistente venne lanciata compatta contro la massa nemica. Nel tratto finale della penetrazione verso Brux la scorta alleata era molto più debole dato che la maggior parte aveva accompagnato il ritorno dei 700 bombardieri che avevano già concluso la missione, qui, anche se le forze della jagdwaffe erano deboli, si ebbero buoni successi che portarono, complessivamente, all'abbattimento di 41 e al danneggiamento di ben 162 (su 214) bombardieri pesanti, in pratica tutti gli aerei di questa colonna della missione furono colpiti. L'attacco ai bombardieri venne portato da una cinquantina di *Me 410* del 26<sup>a</sup> Zerstörergeschwader sopraggiunti inaspettati, dalla lontanissima Königsberg, nella zona di Chemnitz che attraversarono lateralmente la formazione e in un unico passaggio abbatterono 37 dei 41 bombardieri persi; fu un'intercettazione da manuale e uno degli ultimi successi diurni dei bimotori tedeschi. Ma il giorno dopo il 26<sup>a</sup> Zerstörergeschwader pagò caro quel successo perché venne contrastato durante una intercettazione e perse metà degli attaccanti. Per valutare meglio la missione focalizzeremo l'attenzione su uno specifico obiettivo: Merseburg (o Leuna) a Nord Ovest di Lipsia.

## IL BERSAGLIO

### Merseburg (o Leuna)

L'insieme di impianti di Merseburg, della IG Farben era il secondo sito di benzina sintetica, per produzione, della Germania. Era stato il primo impianto a testare il processo Bergius che sintetizzava petrolio sintetico dalla lignite.



Il sito copriva un'area di quasi 2.6 km quadri con 250 edifici e strutture e impiegava 35.000 addetti, inclusi 10.000 prigionieri e schiavi di guerra. Era difeso dalla 14<sup>a</sup> Divisione contraerea (Flak) che aveva un organico complessivo di ben 18.000 militari veri e propri, 3.050 Hilferhinnen (ausiliarie), altri 6.000 ausiliari maschi, 3.600 Hiwi (ausiliari russi) e altro personale della protezione civile per un totale di 62.500 unità. Più di 19.000 dei lavoratori chimici dell'impianto erano anche addetti alla protezione antiaerea con più di 600 cannoni diretti da radar .

Merseburg era uno dei bersagli più difesi d'Europa , tanto che, con il fumo delle esplosioni dell'antiaerea, il fumo degli impianti e il fumo e la polvere

sollevato dalle esplosioni delle bombe portò a far dire a un secondo pilota di un B17 che *“non avevamo idea di come le nostre bombe avessero colpito il bersaglio”*



Immagine della corsa di bombardamento tra la terrificante Flak di Merseburg

L'impianto produceva ammoniaca e alcol metilico, oltre all'idrogenazione degli olii estratti dalla lignite, attraverso tre sintesi di base ad alta pressione di gas derivati da carbone, coke, aria e vapore. Nel 1943 la produzione mensile di ammoniaca fu di 21.000 tonnellate di ammoniaca, 15.000 tonnellate di alcool metilico e 600 tonnellate di alcool isobutilico, tutto ciò corrispondeva approssimativamente al 32% della produzione di ammoniaca e al 72% di quella di alcool metilico. Per avere un'idea delle dimensioni dell'impianto basti ricordare che consumava più di un milione di tonnellate di carbone, 400.000 tonnellate di lignite. Per meglio comprendere il volume trattato basti considerare che l'Italia, che non

aveva carbone proprio, nel 1939 al momento dell'entrata in guerra importava 8 milioni di t. di carbone.



Le aerofoto del bombardamento sovrapposte al satellitare attuale

Sotto l'immagine di un abbattimento di un B17 mentre è in atto lo sgancio delle bombe dà idea della pericolosità della corsa di bombardamento in mezzo al "muro di fuoco". La foto si riferisce sempre a Merseburg, ma in una missione successiva al 12 maggio.



Sebbene non con le dimensioni che aveva durante il 1943 la produzione chimica continuò anche nel secondo dopoguerra nella DDR. Quando finalmente qualcuno cominciò a porsi il problema ambientale ci si accorse che la zona industriale di Merseburg, chiamata Bitterfield, ossia campi amari, era

diventata una delle più inquinate della terra.

L'8th lanciò contro Merseburg la prima divisione aerea tutta su B17 con i wing 1, 41 e 94. Chi volesse cercare la precisa composizione della colonna diretta a Merseburg non deve però considerare i wing appena elencati a pieno organico; non tutti i group di ogni wing parteciparono all'azione e alcuni vennero distaccati per missioni in altra direzione (Lutzendorf), come detto, comunque, 224 bombardieri pesanti ebbero la missione di colpire gli impianti di Merseburg. Giunsero sull'obiettivo con poche perdite e colpirono molto duro

L'analisi dei danni fatta dai tedeschi riporta questi dati:

<b>Bombe sganciate</b>	<b>490 t.</b>	<b>Bombe cadute nell'area di produzione</b>	<b>95 t.</b>
Danni prodotti	Daneggiamento della produzione di vapore con più di 100 interruzioni principali; 50 interruzioni delle condotte di acqua; oltre 100 interruzioni della distribuzione di energia elettrica; Fuori uso il sistema telefonico e l'allarme a sirene; 15 incendi di grosse dimensioni 198.000 mc di costruzionimolto danneggiate; mezzo milione di mc di costruzioni moderatamente danneggiate e 1.9 milioni di mc di costruzioni lievemente danneggiate		
Tempo di recupero previsto	10 giorni dall'inizio lavori		

In tutto, quindi, 380 bombe General Purpose da 250 kg colpirono l'area di produzione causando estesi danni e interrompendo la produzione, ma non danneggiando i reattori che erano il cuore del sistema.

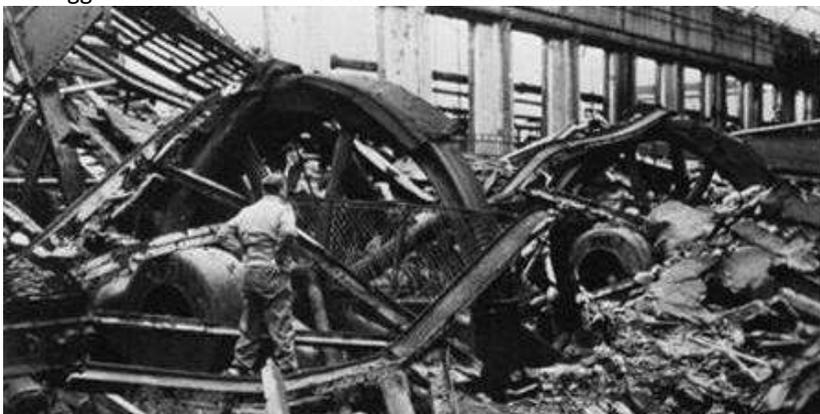


Foto dei danni agli impianti fatta alla fine della guerra

Speer, il ministro degli armamenti, era appena rientrato nel suo ruolo dopo una lunga assenza per malattia che aveva anche molte motivazioni diplomatiche legate alle feroci lotte interne alla corte di Hitler. Immediatamente si recò da Berlino a Merseburg per constatare i danni e ne restò impressionato. La sollecitudine di Speer è significativa dell'importanza che attribuiva all'impianto di Merseburg.

Nelle sue memorie, testualmente:

*“L'8 maggio 1944 feci ritorno a Berlino per riprendere il lavoro. Ma la data che rimarrà impressa per sempre nella mia memoria è quella di quattro giorni dopo, il 12 maggio 1944, quando fu decisa la guerra tecnologica. Fino a quel momento eravamo riusciti a produrre più o meno gli armamenti di cui, tenuto conto delle notevoli perdite, le forze armate avevano bisogno. Con l'attacco diurno di novecentotrentacinque bombardieri dell'Ottavo comando bombardieri su numerosi stabilimenti per la produzione di carburante della Germania centrale e orientale ebbe inizio una nuova epoca della guerra aerea, che segnò la fine della produzione bellica tedesca.*

*Il giorno dopo, insieme con i tecnici del posto, visitai le fabbriche di Leuna. Dovemmo aprirci la strada in mezzo al groviglio delle tubazioni divelte e contorte dal bombardamento. Gli stabilimenti chimici di Leuna si erano dimostrati molto vulnerabili, e anche le prognosi più ottimistiche non lasciavano sperare in una ripresa del ciclo produttivo prima di molte settimane.*

*La nostra produzione giornaliera, dopo quell'incursione aerea, scese da 5850 a 4820 tonnellate. La nostra riserva di 574.000 tonnellate di benzina-avio, equivalente alla produzione di poco più di tre mesi, ci avrebbe tuttavia permesso di coprire tale deficit per una durata di diciannove mesi.*

*Il 19 maggio 1944, formatami un'idea generale delle conseguenze del bombardamento aereo del 12, mi recai di nuovo in volo all'Obersalzberg, dove Hitler mi ricevette alla presenza di Keitel. Lo informai della catastrofe imminente: «Il nemico ci ha attaccato in uno dei punti più deboli. Se continuerà di questo passo, presto non avremo più una produzione valutabile di carburante. L'unica speranza che ci rimane è che anche dall'altra parte vi sia uno stato maggiore aeronautico sprovvisto come il nostro!»*

Come si vede Speer nonostante i danni constatati ne fu però, in una certa misura, rassicurato perché se la riduzione della produzione fosse stata quella accertata le riserve strategiche a disposizione avrebbero permesso di continuare per parecchi mesi.

L'8th non era però intenzionata a permettere che gli impianti riprendessero la produzione e prima che ciò avvenisse ritornarono a bombardare. E non una sola volta, si rilevano dalle tabelle seguenti gli intervalli temporali dei bombardamenti confrontati con i tempi stimati dai tedeschi per il riavvio produzione

Data bombardamento		24 maggio 1944	
Bombe sganciate	133 t.	Bombe cadute nell'area di produzione	41 t.
Danni prodotti	Completa perdita di tutti i servizi in conseguenza di 150 interruzioni nelle condotte principali e e 110 interruzioni impianti elettrici Centrale telefonica severamente danneggiata		
%le di recupero e tempo previsto	20 in 15 giorni 50 in 15 giorni 70 in 22 giorni 100 in 84 giorni		

Data bombardamento		7 luglio 1944	
Bombe sganciate	93 t.	Bombe cadute nell'area di produzione	31 t.
Danni prodotti	Danni generali, ma non danni specifici. 194 interruzioni nelle linee servizi		
%le di recupero e tempo previsto	40 in 7 giorni 80 in 14 giorni		

Data bombardamento		20 luglio 1944	
Bombe sganciate	361 t.	Bombe cadute nell'area di produzione	87 t.
Danni prodotti	La parte meridionale degli impianti severamente colpita. 264 nuove interruzioni nelle condotte di sistema. La generazione di ga, la sintesi ammoniacca e la divisione Sali danneggiate. Il Danneggiamenti delle fognature e della ferrovia creano un collo di bottiglia nella produzione per alcuni giorni.		
%le di recupero e tempo previsto	50 in 11 giorni 70 in 14 giorni 85 in 27 giorni		

Data bombardamento		28-29 luglio 1944	
Bombe sganciate	<b>2.945 t.</b>	<b>Bombe cadute nell'area di produzione</b>	<b>291 t.</b>
Danni prodotti	<p>Completa perdita di tutti i servizi a seguito di 410 interruzioni principali nelle condotte d'acqua. Da 400 a 500 interruzioni nelle condotte vapore. Danneggiamento linee elettriche e sottostazioni.</p> <p>I nastri trasportatori del carbone fuori servizio da 6 a 14 settimane.</p> <p>Tre reattori distrutti e 9 danneggiati. Diciassette turbogeneratori danneggiati. Generatori di gas danneggiati. Compressori danneggiati, danneggiate torri di distillazione.</p> <p>Distillazione alcool metilico e alchilati danneggiati. La deidrogenazione degli alchilati.</p> <p>Officina meccanica pesantemente danneggiata</p>		
%le di recupero e tempo previsto	<p>20 in 17 giorni</p> <p>40 in 60 giorni</p> <p>50 in 90 giorni</p> <p>65 in 120 giorni</p> <p>80 in 150 giorni</p>		

I danni del 28/29 Luglio furono i più pesanti dall'inizio della campagna di bombardamento. Per due giorni successivi arrivarono sugli impianti più di 500 bombardieri. Quasi con sadismo al decimo giorno dal precedente bombardamento quando l'impianto era pronto a riprendere al 50% la propria capacità produttiva gli americani annullavano ogni sforzo riportando a zero la produzione.

Data bombardamento		24 agosto 1944	
Bombe sganciate	<b>250 t.</b>	<b>Bombe cadute nell'area di produzione</b>	<b>45 t.</b>
Danni prodotti	<p>Colpita la centrale idrica e la centrale termica del vapore. 273 interruzioni nelle linee servizi.</p> <p>Produzione di gas e area purificazione severamente colpite.</p> <p>Impianto di alchilazione fuori produzione per settimane</p>		
%le di recupero e tempo previsto	<p>25 in 30 giorni</p> <p>33 in 60 giorni</p> <p>42 in 90 giorni</p> <p>52 in 120 giorni</p> <p>70 in 180 giorni</p>		

Data bombardamento		11 settembre 1944	
Bombe sganciate	<b>240 t.</b>	<b>Bombe cadute nell'area di produzione</b>	<b>16 t.</b>
Danni prodotti	Danneggiamento stoccaggio gas nella divisione idrogenazione. L'impianto Linde e l'instalazioen Haeuber nell'impianto di etilene danneggiati		
%le di recupero e tempo previsto	Nessun ritardo rispetto alla precedente pianificazione		

Data bombardamento		13 settembre 1944	
Bombe sganciate	<b>330 t.</b>	<b>Bombe cadute nell'area di produzione</b>	<b>83 t.</b>
Danni prodotti	<p>Impianto idrico colpito 70 volte, idrovore, filtri, centrali termiche e pompe principali seriamente danneggiate per settimane. Colpite anche le fogne.</p> <p>Tre generatori di vapore da 1 t. direttamente colpiti.</p> <p>Ancora colpito il dipartimento di produzione e purificazione del gas.</p> <p>Alcuni compressori usati nella sintesi di ammoniaca direttamente colpiti e questo sarà il collo di bottiglia per la ripartenza dell'impianto di idrogenazione.</p> <p>Pompe dell'acqua nella linea metanolo danneggiate. Colpite le linee della formaldeide, propionaldeide e alchilati.</p> <p>L'intero stabilimento deve essere preparato per le operazioni invernali che rallenteranno le riparazioni. Il numero di interruzione delle condotte di questo e del precedente attacco è di 304</p>		
%le di recupero e tempo previsto	4 settimane rispetto alla precedente pianificazione		

Data bombardamento		7 ottobre	
Bombe sganciate	<b>278 t.</b>	<b>Bombe cadute nell'area di produzione</b>	<b>1 t.</b>
Danni prodotti	Colpito l'impianto idrico		
%le di recupero e tempo previsto	1 settimana di effettivo ritardo		

L'8th tornò poi ancora il 2, l'8, il 21, il 25 e il 30 novembre 1944, poi il 6, il 7 e il 12 dicembre e il 14 gennaio. Conclude la distruzione degli impianti di

Merseburg lo scarico di 1.100 t di bombe il 4 e 5 aprile 1945. I russi erano alle porte, gli impianti non producevano e il bombardamento fu, più che altro, una dimostrazione politica di potenza aerea.

Complessivamente la campagna contro i carburanti tedeschi ebbe l'andamento seguente (in tonnellate di bombe sganciate)

Mese	8th Air Force	15th Air Force	RAF
Maggio 1944	2.883	1.540	0
Giugno 1944	3.689	5.653	4.562
Luglio 1944	5.379	9.313	3.829
Agosto 1944	7.116	3.997	1.856
Settembre 1944	7.495	1.829	4.488
Ottobre 1944	4.462	2.515	4.088
Novembre 1944	15.884	4.168	16.029
Dicembre 1944	2.937	6.226	5.772
Gennaio 1945	3.537	2.023	10.114
Febbraio 1945	1.616	4.362	15.749
Marzo 1945	9.550	6.628	21.211
Aprile 1945	1.949	124	5.993

Come è evidente dopo il colpo iniziale l'8<sup>th</sup> dovette passare la palla alla 15<sup>th</sup> di base a Foggia perché venne impegnata nelle operazioni per lo sbarco alleato in Francia.

## LE CONSEGUENZE DEGLI ATTACCHI DEL 12 MAGGIO

La migliore testimonianza della catastrofe avviata il 12 maggio è sempre di Speer:

*“Dopo sedici giorni di lavoro intenso e febbrile per riparare alla meglio gli impianti danneggiati, riuscimmo a riportarci al livello produttivo di prima. Ma avevamo appena ottenuto questo grande risultato, che ci piombò*

*addosso, fra il 28 e il 29 maggio del 1944, la seconda ondata aerea nemica. Questa volta quattrocento bombardieri dell'Ottavo Comando Bombardieri americana riuscirono a procurare danni superiori a quelli che, nell'incursione precedente, un numero più che doppio di aerei ci aveva arrecato.*

*In quegli stessi giorni, il Quindicesimo Comando Bombardieri americano attaccò in modo massiccio le più importanti raffinerie romene della zona di Ploesti— Così la nostra produzione si ridusse addirittura alla metà.”*

*“Sebbene costretti a impegnare una notevole parte delle loro forze in appoggio all'invasione, gli Alleati occidentali ripresero, dopo un intermezzo di calma durato due settimane, la serie dei loro attacchi, mettendo fuori uso molte fabbriche di carburante.*

*Il 22 giugno avevamo perduto i nove decimi della capacità produttiva di benzina-avio: non producevamo più che 632 tonnellate al giorno.*

*Il 17 luglio, grazie a un allentamento degli attacchi, risalimmo a una produzione di 2307 tonnellate, pari a circa il 40% della produzione originaria, ma bastarono quattro giorni per metterci definitivamente a terra: il 21 luglio la nostra produzione giornaliera era ridotta a 120 tonnellate. Insomma, avevamo perduto il 98% della produzione di benzina-avio.*

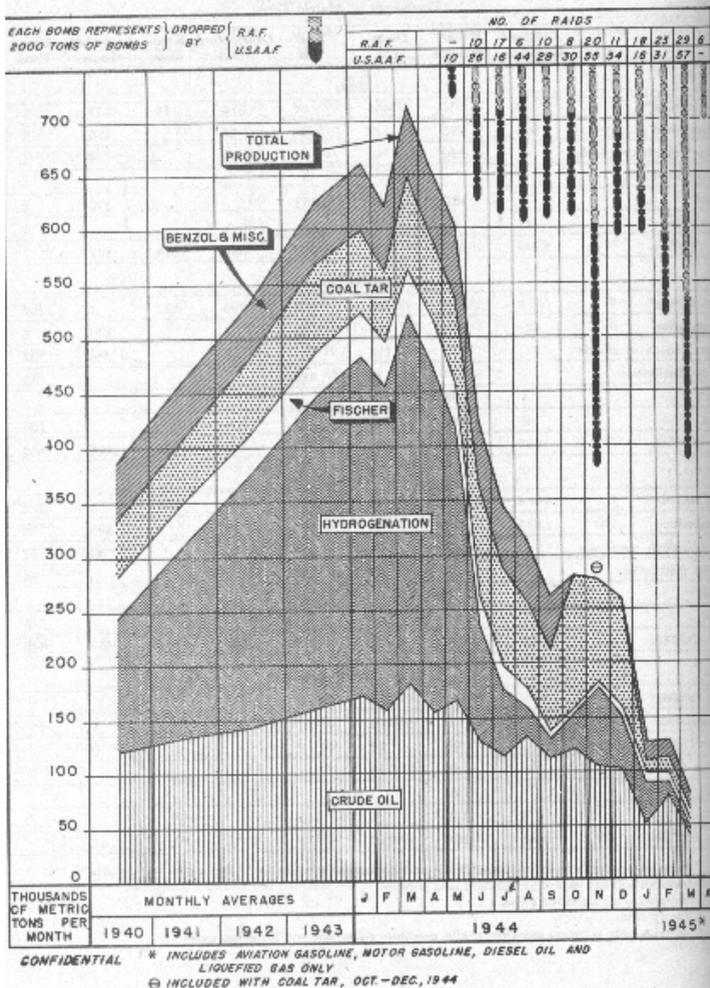
*Poi il nemico ci permise di riattivare parzialmente le grandi industrie chimiche di Leuna, e alla fine di luglio la produzione giornaliera di benzina-avio risalì a 609 tonnellate: ci sembrò, allora, di avere conseguito un grande successo raggiungendo la decima parte della nostra capacità produttiva originaria. Senonché l'intensità dei bombardamenti aveva reso così fragile il sistema delle condutture industrie chimiche, che per produrre perdite per difetti di tenuta delle tubature non occorreva più il colpo centrato su di esse: bastavano le scosse e gli spostamenti d'aria delle bombe che esplodevano nelle vicinanze.*

*Era praticamente impossibile provvedere alle riparazioni. Il rapporto con le nostre capacità produttive di un tempo fu di 1 a 10 nell'agosto 1944, di 0,55 a 10 nel settembre e di nuovo di 1 a 10 nell'ottobre.*

*Solo nel novembre 1944 riuscimmo, con nostra meraviglia, a portarci al 28%, pari a una produzione giornaliera di 1633 tonnellate.”*

Nella pagina seguente vengono illustrati in grafico gli andamenti della produzione, della raffinazione di benzine e altri prodotti petroliferi necessari per la guerra.

# GERMAN PRODUCTION OF PETROLEUM PRODUCTS BY PROCESS



In conseguenza del primo attacco, con meno di 3.500 t. di bombe, gli alleati avevano dato un colpo mortale alla produzione di carburante della Germania.

La tabella seguente illustra la profondità del colpo inferto e come da questo la Germania non si fosse più ripresa

#### **Produzione mensile in migliaia di tonnellate**

<b>Produzione</b>	<b>Benzina avio</b>	<b>Benzina automezzi</b>	<b>Gasolio diesel</b>	<b>Olio lubrificante</b>	<b>Olio combustibile</b>
Media mensile gennaio-aprile	170	121	100	73	76
Giugno 1944	52	75	69	55	95
Dicembre 1944	26	50	66	29	59
Marzo 1945	0	39	39	0	0

### **CONSEGUENZE DELL'OFFENSIVA CONTRO IL CARBURANTE**

La Germania aveva riserve per circa sei mesi a tali riserve attinse per continuare la guerra fino all'ultimo, ma tutto l'apparato bellico ne fu progressivamente paralizzato. Non nella produzione di armi ed esplosivi che continuarono ad essere prodotti a ritmi impressionanti, ma tali armi ed esplosivi una volta giunti (con i treni) in zona di combattimento erano immobilizzati dalla mancanza di carburante. Un esempio di tale catastrofe fu la battaglia delle Ardenne del dicembre 1944 dove i poderosi tigre sfondarono le linee alleate e dovettero fermarsi dopo poche decine di chilometri per mancanza di carburante. Alla fine della battaglia furono più i panzer persi per esaurimento benzina che per combattimento.

La più colpita fu la Luftwaffe che si trovò senza la benzina necessaria per mandare in aria i fantastici aviogetti.

Paradossalmente per la Luftwaffe non erano mai stati prodotti tanti caccia come nella seconda metà del 1944, ma ormai l'arma che era stata il terrore d'Europa era un guscio vuoto, privata dei migliori piloti caduti in

azione, piena di giovani non addestrati, piena di aerei che non poteva mandare in volo.

E' difficile dire cosa sarebbe successo se l'offensiva contro la benzina sintetica fosse fallita; probabilmente la guerra sarebbe durata più a lungo e le bombe di Hiroshima e Nagasaki avrebbero incenerito Berlino e Monaco, ma questa è un'altra storia.

## Sommario

LA CHIMICA TEDESCA DI GUERRA .....	2
LA DIFESA TEDESCA .....	9
La FLAK.....	9
La caccia.....	20
Il Messerschitt 109.....	20
Il Focke Wulf 190 .....	26
GLI ATTACCANTI.....	30
La sconfitta della RAF.....	30
Il B17 Flying Fortess .....	32
Il B24 Liberator .....	37
Colpire il bersaglio .....	38
LA CACCIA ALLEATA.....	44
Il P38 e il P47.....	44
Il P51 Mustang.....	47
LA CONQUISTA DELLA SUPERIORITA' AEREA .....	54
LA MISSIONE .....	65
IL BERSAGLIO.....	69
Merseburg (o Leuna) .....	69
LE CONSEGUENZE DEGLI ATTACCHI DEL 12 MAGGIO .....	77
CONSEGUENZE DELL'OFFENSIVA CONTRO IL CARBURANTE .....	80