

Zeitschrift: Rivista militare della Svizzera italiana
Herausgeber: Lugano : Amministrazione RMSI
Band: 46 (1974)
Heft: 4

Artikel: Il caccia inglese "Harrier" a decollo ed atterraggio verticali o corti esaminato in volo come "arma" di là della "rivoluzione" aeronautica
Autor: Biscossa, Giuseppe
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-246284>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 13.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Il caccia inglese «Harrier» a decollo ed atterraggio verticali o corti esaminato in volo come «arma» di là della «rivoluzione» aeronautica

Ten Giuseppe BISCOSSA

Sessant'anni fa, nasceva — potentemente incrementata da una azione promossa dalla Società degli Ufficiali che aveva raccolto nel Paese l'allora imponente somma di quasi due milioni di franchi — l'Aviazione militare svizzera.

Era una nascita avventurosa. I primi «cavalieri del cielo» — come volentieri allora venivano chiamati i piloti —, vestendo il grigioverde, portavano con sé i loro aerei, spesso costruiti con le proprie mani. E siccome non bastavano, il primo comandante delle truppe d'aviazione, Cap. Real, dovette ordinare la requisizione degli aerei esteri esposti all'Esposizione nazionale di Berna.

Ma la difficoltà, per la nostra embrionale Arma aerea — al cui giubileo dedichiamo ampio spazio in questo numero della rivista —, non erano solo di effettivi umani e di materiale tecnico: esse erano quelle insite in generale nel volo del «più pesante» d'allora, moltiplicate per un certo «coefficiente bellico» ancor ridotto, ma sensibile per i velivoli del tempo.

Nel salire a bordo di un aeroplano civile, il pilota spesso sostituiva gli scarponi da montagna con scarpette da ginnastica per essere più leggero. Su un aereo militare, invece, doveva caricare armi e munizioni!

Le grandi, gloriose imprese degli aviatori appena usciti dagli «aerodromi» dove davano spettacolo con il semplice sollevarsi da terra, erano tutte nel solco della prima tragica vittoria del peruviano Geo Chavez: superare i crinali e le vette delle montagne. I carichi militari, le necessità operative, agivano in senso opposto, da noi. L'Arma aerea elvetica era condizionata dal rilievo orografico del nostro Paese dove sempre di nuovo la natura poneva davanti alle ali ostacoli verticali da superare.

Fu — e spesso questo elemento non viene ricordato — una lotta epica dei primi piloti militari svizzeri.

Ora, ci sembra opportuno commemorare anche questo aspetto della nascita della nostra Aviazione militare, pubblicando qui di seguito l'articolo di un giornalista nato a Lugano, Ufficiale di terra nell'Esercito d'Italia, ma non nuovo ad esperienze aviatorie e zerogravitazionali «di punta», che è stato il primo ad essere invitato in Gran Bretagna per un «reportage» in italiano

su un aereo militare affatto speciale, il caccia «Harrier» a decollo ed atterraggio verticali o corti, la cui caratteristica è proprio la facilità di scavalco delle barriere verticali naturali.

Benché, per ragioni finanziarie — come è stato spiegato a suo tempo dal Capo del Dipartimento Militare Federale che ne ha riconosciuto esplicitamente le eminenti doti tecnico-belliche nel contesto d'una dichiarazione ufficiale — l'«Harrier» non entri in linea di conto per il rinnovamento della nostra caccia, la descrizione del suo principio di spostamento celeste, della attuazione tecnica fattane dalla casa costruttrice e del suo modo di pilotaggio, oltre a rappresentare un complesso di informazioni interessanti, anche per chi non è aviatore, costituisce una forma di omaggio di noi del 1974 ai coraggiosi commilitoni che sessant'anni fa, decollando in una stretta valle, forse vi hanno pensato come ad un irraggiungibile prodigio.

INTRODUZIONE

E' cosa abituale, nel giudicare un aereo militare, sia dall'angolo visuale del pilota chiamato ad impiegarlo, sia da quello dell'ufficiale di terra che ne valuta l'efficienza operativa — appunto — nell'intervento al suolo durante il combattimento, partire dalla descrizione del velivolo *da fermo*, con indicazioni ciascuna delle quali potrebbe tradursi in un valore numerico, in una relazione matematica, per poi — se s'è fatta l'esperienza di conoscerlo *in volo* — indicarne le caratteristiche che più hanno colpito, con la loro applicazione al caso di guerra, e terminare con un accenno ad alcune eventuali doti generalizzabili all'intero campo aeronautico.

In una precedente relazione che ho avuto l'onore di fare su questa attentissima Rivista in merito al primo volo compiuto come giornalista sulla versione biposto del caccia tattico della NATO, il FIAT G.91.T., anch'io mi sono attenuto a questo schema d'esposizione.

Gentilmente richiesto, ora, di scrivere alcune considerazioni circa il primo «reportage» in italiano su un volo con il caccia britannico «Harrier» a decollo ed atterraggio verticali o corti, a cui sono stato invitato lo scorso maggio dalla Hawker Siddeley Aviation di Kingston upon

Thames (che, tra l'altro, costruisce e revisiona gli «Hunter» in dotazione alle Forze Armate svizzere), non credo stavolta di poterlo seguire proprio per la *natura* stessa dell'aeromobile a bordo del quale ho passato, con il pilota collaudatore Jim Hawkins della HSA, un'ora di volo «nuovo» nei cieli del Surrey, del Sussex e della Manica. Infatti, l'«Harrier» sta agli altri aviogetti come l'«hovercraft» all'automobile, il sottomarino al cacciatorpediniere: prima di avere alcune prestazioni in comune con essi, è essenzialmente *qualcosa di diverso*, una forma rivoluzionaria di sincretismo aeronautico.

Tanto che, pur prescindendo dall'avvincente *sistema INAS Ferranti FE 541 di navigazione inerziale e attacco*, quando si è reduci dall'avervi volato a bordo, risulta addirittura difficile giungere all'*arma* attraverso l'*aeromobile* eccezionale.

Varrà, quindi, la pena di procedere gradualmente nella presentazione di quest'aviogetto e delle costatazioni compiute volando su un «Harrier» biposto dall'antonomastica immatricolazione — «G-VTOL» — nel parco aeronautico della Gran Bretagna.

- *esposizione del principio di traslazione aerea adottato nell'«Harrier»*
- *sua attuazione pratica nell'aviogetto*
- *esperienza di volo con la costatazione delle possibilità d'impiego militare*
- *considerazioni sugli ambienti e le condizioni per i quali esiste il massimo grado di efficienza operativa.*

DAL «VTOL» ALLO SPOSTAMENTO SFERICO

Il principio del volo a reazione — l'aereo si muove in senso opposto a quello dell'uscita dei gas compressi attraverso gli ugelli di scarico — nell'«Harrier» ha avuto un'applicazione che in teoria non è nuova, ma che in pratica è inedita per la semplicità con cui è stata attuata: gli *ugelli orientabili*.

Il fatto che gli ugelli siano variamente orientabili entro un angolo di oltre 98 gradi permette:

- *un getto orientato completamente all'indietro (e quindi una spinta completamente in avanti) per il volo abituale*
- *un getto orientato verso il basso ad angoli intermedi, per il volo parzialmente sostenuto dalla sua spinta*

- *un getto orientato verticalmente verso il basso per il volo interamente sostenuto dalla spinta, senza avanzamento*
- *un getto diretto in avanti (e quindi una spinta indietro) per «frenare» in volo.*

E' questa la base e l'essenza dell'«Harrier» alla cui luce vanno visti tutti gli altri ragguagli su questo caccia britannico, ragguagli che sostanzialmente sono analoghi a quelli di qualsiasi altro aviogetto.

DATI TECNICI SULL'«HARRIER»

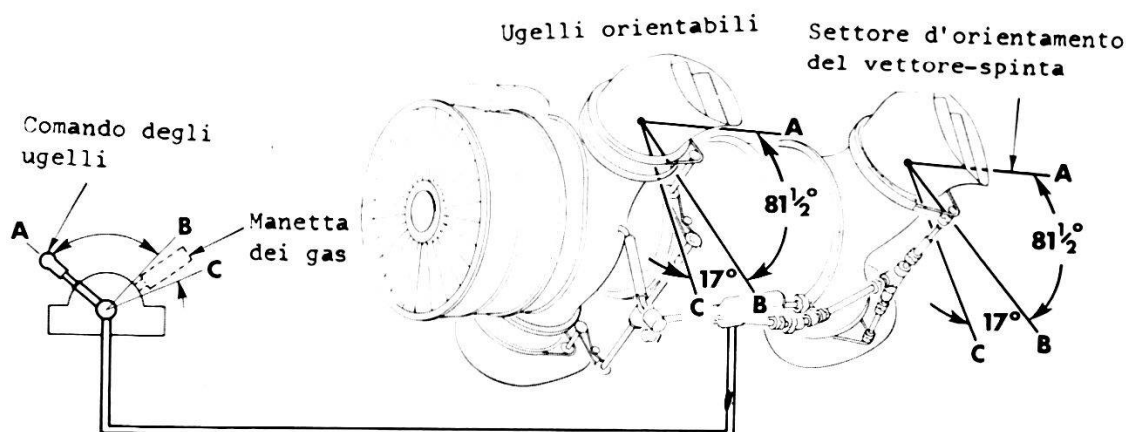
Lunghezza	m 13,90
Apertura alare	m 7,70
Altezza	m 3,50
Peso a vuoto	kg 5540

Motore turbofan a doppio flusso Rolls Royce Pegasus 11 con spinta orientabile di 9760 kg, 4 ugelli di scarico orientabili per: decollo ed atterraggio corti - decollo ed atterraggio verticali - decelerazione. Sistema INAS Ferranti FE. 541 ad inerzia che assicura la navigazione e la condotta del tiro in modo indipendente da qualsiasi assistenza esterna.

Presentazione dei dati HUD («Head up Display») in trasparenza sulla visione degli obiettivi.

Comandi a reazione quando l'aerodinamica è fuori servizio

Ma gli ugelli orientabili, grazie ai quali è possibile ottenere il *volo stazionario*, con velocità d'avanzamento zero (in altre parole, lo star fermi in aria sulla verticale d'un dato punto), con la loro importanza e i loro effetti invero straordinari, non devono far dimenticare un'altra attrezzatura che consente all'«Harrier» prestazioni la cui definizione più spontanea è questa: «*da disco volante*», cioè la totale manovrabilità nello spazio sino a passare dal pur raro e ambito VTOL (decollo ed atterraggio verticali) al vero e proprio spostamento su tutti i possibili raggi d'una sfera, a piacimento.



Il principio della spinta orientabile come è attuato nell'«Harrier»

Grazie al comando degli ugelli, il pilota può orientare la spinta fornita dal getto che esce da essi. Ciò gli dà la possibilità di effettuare decolli ed atterraggi verticali o corti, nonché di aumentare la manovrabilità dell'aereo in volo.

Quest'altra attrezzatura è data dai *comandi a reazione* (che talvolta la letteratura aeronautica chiama «valvole», ma — mi sembra — molto impropriamente) posti sotto il muso, alle due estremità delle ali, ai due lati della coda e sotto di essa. Si tratta di piccoli ugelli donde escono getti che imprimono al velivolo un moto di senso opposto.

Ciò, in volo stazionario, sostituisce l'azione dei comandi basati sull'aerodinamica che, in quella condizione, è praticamente «fuori servizio».

Alcuni esempi, premettendo che il moto avviene attorno al baricentro dell'aereo. Si vuole, dall'orizzontale, sollevare il muso dell'aviogetto? Si fa uscire un getto d'aria compressa dall'apertura posta sotto di esso: per reazione, lo spingerà verso l'alto. Si vuole compiere, con il baricentro fermo in un dato punto dello spazio, un giro completo facendo muovere il muso in senso orario? Si provoca la fuoruscita del getto dall'apposita piccola apertura sul lato destro della coda: questa, sempre per reazione, girerà verso sinistra e il muso ruoterà a destra appunto come le lancette dell'orologio.

E lo stesso dicasi dello spostamento del piano alare permesso dalle due aperture-ugelli sulle estremità delle ali. I moti possono essere combinati: e allora, anche chi non ha mai letto un libro di fantascienza è

costretto a pensare agli «UFO», ai misteriosi aeromobili degli Extraterrestri, dei quali si dice si possano spostare, con la maggior spontaneità per chi guarda, in ogni senso possibile dello spazio.

Un solo comando in più

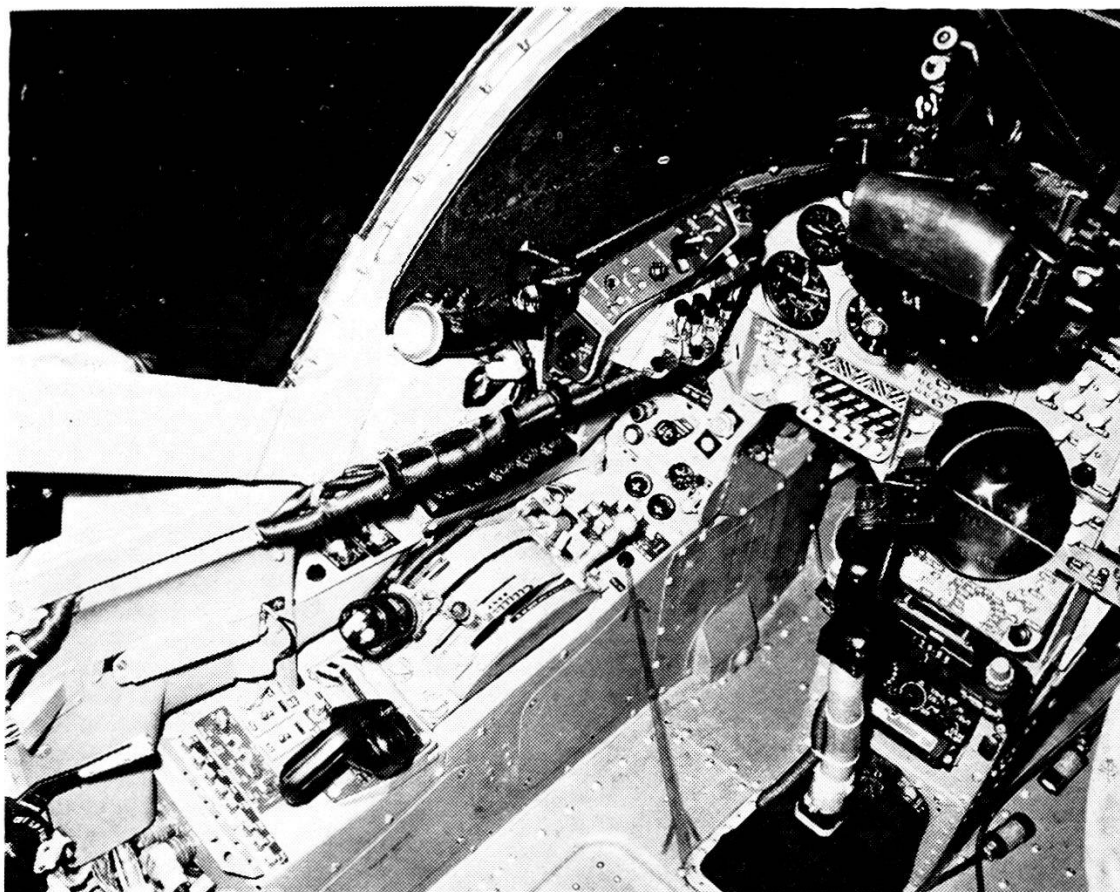
Nell'«Harrier», questa spontaneità è vera non solo per chi guarda da terra, ma e soprattutto per chi ci vola sopra, per il pilota.

Infatti, nel caccia V/STOL della Hawker Siddeley Aviation, v'è *un solo comando in più di quelli tradizionali* per qualsiasi aviogetto: la manetta per l'orientamento degli ugelli. Tutto il resto — cioè i comandi a reazione sulla fusoliera ed alle estremità delle ali — è comandato con la «cloche» e con la pedaliera.

Inutile dire che ciò facilita enormemente il passaggio dei piloti militari ai comandi dell'«Harrier»: lo può compiere qualsiasi pilota di aviogetti. L'impiego della spinta orientabile, se è qualcosa di rivoluzionario negli effetti, per il pilota è un naturale prolungamento delle normali tecniche di cui è già in possesso.

Nella R.A.F. britannica, i corsi di addestramento per l'«Harrier» non sono più lunghi di quelli per un aviogetto che gli sia analogo nel campo delle prestazioni tradizionali. Prima che venisse introdotta la versione biposto, un centinaio di piloti d'aerei a reazione sono passati sull'«Harrier» *senza* istruzione con doppio comando o con simulatore. E si trattava di piloti con un'esperienza media. Può essere interessante, per i piloti svizzeri, un raffronto dei pesi percentuali al decollo fra «Harrier» e «Hunter»:

	<i>Harrier</i>	<i>Hunter</i>
Struttura	18 ⁰ / ₀	27 ⁰ / ₀
Armamento	24 ⁰ / ₀	18 ⁰ / ₀
Gruppo propulsore	16 ⁰ / ₀	15 ⁰ / ₀
Combustibile	25 ⁰ / ₀	22 ⁰ / ₀
Servizi e comandi	13 ⁰ / ₀	14 ⁰ / ₀
Equipaggiamento	3 ⁰ / ₀	3 ⁰ / ₀
Pilota	1 ⁰ / ₀	1 ⁰ / ₀



Il posto di pilotaggio dell'«Harrier»

Si tratta di un normale «cockpit» di caccia. Unico comando in più — indicato dalla freccia che attraversa il fondo dell'abitacolo — la manetta per l'orientamento degli ugelli e, quindi, della spinta. Sul davanti a destra, lo schermo rotondo del sistema di navigazione e attacco INAS Ferranti FE 541.

La maggior parte della struttura è di materiali convenzionali; il 9 per cento del peso a vuoto è dato dal titanio.

La ricerca del massimo di prestazioni possibili non è fatta a spese della robustezza, della rigidezza o della resistenza alla fatica. Quest'ultima — collaudata con prove, il 75 per cento delle quali ad alta velocità e bassa quota — è pari a 30 000 ore di volo.



L'autore dell'articolo con il pilota collaudatore Jim Hawkins della Hawker Siddeley Aviation, subito dopo il volo descritto in questo testo.

Un principio, un'applicazione: dei risultati pratici

Ecco, in merito, una serie di dati ottenuti da un complesso di prove effettuato su 6 «Harrier» in servizio presso l'U.S.M.C. (Corpo dei Marines degli Stati Uniti):

Incursioni programmate in 10 giorni	= 252	
Incursioni effettuate in dieci giorni	= 376	
Incursioni programmate con armi	= 51	
Incursioni effettuate con armi	= 141	
Regolarità di funzionamento	= 99 ⁰ / ₀	(1 incursione annullata in volo; 3 incursioni annullate prima del volo)

Difetti rimediati	= 112
Difetti rimediati in meno di 12 ore	= 96 ⁹ / ₁₀
Tempo impiegato per rifornimento del combustibile, delle armi ecc.	= 15-25 minuti
Numero massimo di incursioni in 1 giorno	= 61

Altre prove dell'U.S.M.C. ottennero:

- 1 Harrier = 17 incursioni in 2 giorni
- 13 Harrier = 750 incursioni in 33 giorni di addestramento con l'armamento



Agile potenza

Un «Harrier» con il carico per una missione militare, visto dal sotto insù. Si osservino, sulla fiancata della fusoliera gli ugelli volti all'indietro, per il volo tradizionale. Sotto il muso dell'aviogetto e sul lato della coda, subito dopo il timone, si vedono i rettangolini dei comandi a reazione che danno al caccia della Hawker Siddeley Aviation una perfetta manovrabilità anche in volo stazionario.

Nel 1972 furono eseguite prove di volo concentrate, sul Pegasus 11, allo scopo di simulare in un breve periodo il quantitativo massimo pronosticabile di incursioni in schemi tipici di incursioni R.A.F./U.S.M.C.

Durante un periodo di 17 giorni e 73 ore di volo, furono eseguiti 348 decolli ed atterraggi ad una media di oltre 20 al giorno. Il 67 per cento dei decolli furono verticali, il 32 per cento corti e l'1 per cento tradizionali. L'84 per cento degli atterraggi furono verticali e il 16 per cento corti. Per due giorni il velivolo fu fatto volare per oltre 7 ore al giorno; gli schemi delle incursioni comprendevano voli ad una velocità di crociera di Mach 0.85 ad una quota di 150-200 metri.

PRESTAZIONI DI TIPO TRADIZIONALE

Velocità: superiore a 640 nodi (1180 km/h)

Numero di Mach: oltre 1,25 in picchiata

Quota massima: 15.000 m

Autonomia: 3400 km - Con rifornimento in volo, traversata dell'Atlantico (oltre 7 ore di volo ininterrotto)

Carico militare: 3630 kg

Se registriamo queste prestazioni — che potremmo dire «medie» — nell'ambito dei velivoli tradizionali e le confrontiamo con i non comuni risultati positivi delle prove effettuate negli Stati Uniti, ci ritroviamo di nuovo al punto di partenza: un principio aeronautico rivoluzionario, un'applicazione ottima (cioè la più semplice possibile) e — come conseguenza — dei risultati decisamente fuori del normale.

Mi sia concessa una specie di parabola. Un'automobile può avere una velocità massima di appena 110 chilometri all'ora, un consumo di benzina di 20 litri ogni 100 chilometri, un serbatoio di dimensioni ridotte: nel campo delle autovetture abituali non sarà niente di speciale. Ma se essa possiede un certo dispositivo che le permette di saltare gli ostacoli, pur con quel complesso di prestazioni solite non sbalorditive, diverrà una delle auto più interessanti che esistano.



Indipendenza dalle condizioni del suolo

Un «Harrier» decolla «corto» da una pista bombardata.

Nel campo dei caccia, l'«Harrier», quel certo dispositivo, lo possiede: ed ecco che, pur se in volo orizzontale non è supersonico, pur se in certe circostanze il suo consumo di combustibile può essere forte, pur se la sua autonomia non è tra le maggiori, *l'«Harrier» è senz'altro un caccia straordinario.*

E si rilevi una cosa: finora, s'è essenzialmente parlato dell'«Harrier» come d'un aereo eccezionale, indipendentemente dall'uso militare a cui è destinato.

Anche se fosse un velivolo sportivo....

Infatti, sostituiamo, nei dati delle prove effettuate presso il Corpo dei Marines degli Stati Uniti, il termine «volo» a quello d'«incursione»: abbiamo un velivolo sportivo dal rendimento insolito, una «macchina da record» con cui si possono compiere collegamenti aerei assolutamente impensabili in un monoposto o un biposto.

IMPRESE

Oltre 250.000 decolli da piste d'ogni genere, in qualsiasi condizione di fondo.

Operazioni con nubi a 60 m di quota e visibilità a solo 1 km, in condizioni tanto tropicali quanto artiche.

Primato mondiale di velocità tra il centro urbano di Londra e quello di Nuova York nella gara aerea transatlantica organizzata dal «Daily Mail» nel 1969 (2 aerei).

Un'altra coppia di «Harrier», con rifornimento aereo, ha volato ininterrottamente da Wittering in Inghilterra a Toronto nel Canada in 8h21' ed è ritornata alla base di partenza senza fermate in 7h25'.

Ed eccoci così di fronte alla difficoltà accennata inizialmente: giungere all'*arma* senza rimanere avvinti dall'*aereo* veramente meraviglioso.

Ora, basta una semplicissima riflessione per mostrare come dalle qualità di quest'ultimo, nascano — moltiplicate per un certo coefficiente dovuto alle condizioni geografico-militari — le qualità della prima. Un aereo sportivo ben difficilmente dovrà decollare da piste deliberatamente danneggiate od atterrare su di esse; un caccia, sì. Un monoposto o biposto da turismo non dovrà preoccuparsi di celare la sua presenza sia all'osservazione orizzontale sia a quella verticale dall'alto; un caccia, sì. Un aereo civile, una volta decollato e in volo orizzontale, non avrà bisogno di compiere fulminee manovre tridimensionali, rapidissime accelerazioni o decelerazioni; un velivolo da combattimento, sì.

Ecco così le doti dell'«Harrier», che sarebbero stupefacenti in un qualsiasi aereo civile, farne un mezzo di lotta di cui, per un certo tipo di terreno e un certo tipo di guerra, finora non si scorge l'eguale.

L'«HARRIER» COME MACCHINA BELLICA

Naturalmente, queste doti aeronautiche sono avvalorate, nel caccia della Hawker Siddeley Aviation, da tutt'un'attrezzatura bellica modernissima, della quale mi sembra opportuno esporre succintamente i compiti ed il modo d'eseguirli.

Sistema per la navigazione e l'attacco

Ha lo scopo di

- fornire un'alta probabilità di successo negli attacchi con un solo passaggio
- aumentare al massimo la capacità di individuare bersagli a bassa quota.

Risulta essenzialmente di

- una piattaforma ad inerzia e del rispettivo equipaggiamento
- per il volo cieco, la navigazione, ed attacco con armi
- equipaggiamento laser per certi attacchi con armi
- proiezione su schermo di informazioni riguardanti il volo e l'attacco
- presentazione dei dati per la navigazione e posizione del velivolo in qualsiasi momento

- sistema di «computers» per elaborare e presentare informazioni e, inoltre, permettere lo sgancio (mediante computer) delle armi.

Il sistema ad inerzia

- non può essere bloccato
- può «immagazzinare» bersagli da attaccare al ritorno
- può eseguire attacchi automatici con bombe senza vedere il bersaglio quando la posizione è immagazzinata nel computer.

Vantaggi del laser sul radar

- maggior precisione nella telemetria
- maggior facilità nell'armonizzazione
- ottimo funzionamento ad angoli di attacco bassi.

Inoltre, il sistema possiede il vantaggio di un ricercatore di bersagli segnalati, che permette di individuare un bersaglio già illuminato dalle forze di terra mediante laser.

La proiezione «a testa alta» sullo schermo nel parabrezza riduce molto la fatica umana e aumenta l'efficienza operativa.

L'«Harrier» incorpora inoltre un'ampia gamma di apparecchiature per comunicazioni ed aiuti radio.

Precisione di navigazione e di tiro

La precisione di navigazione è dell'ordine di 3 km per ora di volo dopo le manovre e senza aver premuto il pulsante «Updating». Questo permette attacchi precisi al primo passaggio e riduce al minimo il tempo impiegato nella zona del bersaglio.

La media complessiva di precisione ottenuta dalle armi in prova e in servizio, e la scelta dei vari metodi per scaricare l'armamento, miglioreranno ulteriormente con l'introduzione della telemetria mediante laser.

Carico bellico

Lo sparo e lo sgancio dell'armamento avvengono mediante l'impianto integrato di armi. Non si è verificato nessun caso di mancato sgancio di armi in oltre 36 000 ore di volo.

Il cannoncino da 30 mm Aden spara 20 colpi al secondo a una velocità iniziale di 800 m/secondo. La potenza di fuoco di 10 kg/secondo d'una



«Naso laser»

Sulla pista di Dunsfold, mentre in primo piano l'«Harrier» biposto, con a bordo il pilota collaudatore Jim Hawkins e, nel seggiolino posteriore, l'autore dell'articolo, s'appresta a decollare, nel cielo incrocia un monoposto con il «naso laser». Quest'attrezzatura permette al caccia d'individuare obiettivi nel buio e di dirigersi con esattezza su quelli illuminati dalle truppe a terra con un raggio laser.

coppia di questi cannoncini ha un effetto distruttivo spaventoso su bersagli a terra o in aria.

In un apposito contenitore sono collocate 5 macchine fotografiche che forniscono su pellicola stereoscopica una copertura da orizzonte ad orizzonte con dati di posizione dal sistema di navigazione.

35 diverse combinazioni di configurazioni d'armi sono state sottoposte a prove e dichiarate idonee all'impiego in servizio.

Fino a 2500 kg di armamento possono essere portati durante attacchi al suolo con fattori di carico di 7 «g».

L'Harrier ha portato un carico bellico di kg 3650 e combustibile per una missione di 350 km di raggio con decollo corto. Ciò rappresenta un carico disponibile di kg 5865 (kg 3650 di carico bellico e kg 2215 di combustibile), che è superiore al peso del velivolo a vuoto (kg 5540). Si spiega così anche il ritmo, in certo qual senso, travolgente, di quella che in campo letterario si chiamerebbe la «fortuna» dell'«Harrier» e che può essere riassunta dalla tavola seguente.

STORIA E DIFFUSIONE DELL'«HARRIER» NEL MONDO

Primo volo: agosto 1966.

Entrata in servizio militare: Royal Air Force inglese, aprile 1969; United States Marine Corps, aprile 1971.

Ordinazioni complessive: 234, di cui 110 per l'U.S.M.C..

Squadriglie operative: 2 della R.A.F. nel Regno Unito; 3 della R.A.F. in Germania assegnate alla NATO; 3 dell'U.S.M.C. negli Stati Uniti; altri aerei in Paesi dell'Occidente.

Quasi 3000 ore di prove di volo prima dell'entrata in servizio operativo.

A suo tempo, le agenzie d'informazione internazionali diedero notizia d'un'ordinazione di 300 «Harrier» da parte della Repubblica popolare di Cina, sulla quale il Governo di Londra si riservò di decidere.

UN'ORA DI VOLO DIMOSTRATIVO SULL'«HARRIER» E MOLTE LEZIONI MILITARI

Con la tradizionale serietà inglese, la prima parte dell'invito a conoscere l'«Harrier» in volo, sul campo di Dunsfold (quello appunto dove vengono revisionati gli «Hunter» rossocrociati) nell'Inghilterra del Sud, si trasformò per me in una lezione di fisica, impartitami dal pilota collaudatore Jim Hawkins, giunto a questa sua qualifica in una delle più famose scuole di Francia. Si è giustamente voluto che il giornalista — non pilota, pur con le più svariate esperienze di volo, dal pallone aerostatico allo «Starfighter» a Mach 2 — fosse in grado di

ricavare il massimo dalla lezione che gli sarebbe stata data in cielo. Il principio dell'«Harrier» gli è stato spiegato teoricamente, sulla carta, nello studio del pilota che l'avrebbe portato in volo, dopo aver preso conoscenza diretta del velivolo nell'hangar.

Con parola e metodo scientifici, il possente aviogetto che trae il nome della famiglia dei falchi, gli è stato, per così dire, «sezionato» negli elementi essenziali, sino a giungere alla visione panoramica del coordinamento principio-struttura, per quanto concerne il getto orientabile delle due coppie di ugelli e i comandi a reazione disposti nel muso, all'estremità delle ali, sotto la coda ed ai suoi due lati.

In una seconda lezione a terra, la mattina del volo, il giornalista ospite della Hawker Siddeley Aviation (la base del quale, per un simpatico contrasto, era a Guilford in un albergo del XIII secolo...) è stato minutamente ragguagliato sul sistema inerziale di navigazione e tiro, senz'entrare nella sua struttura elettronica, ma presentandoglielo nel suo poliedrico funzionamento e nelle sue molteplici possibilità d'impiego.

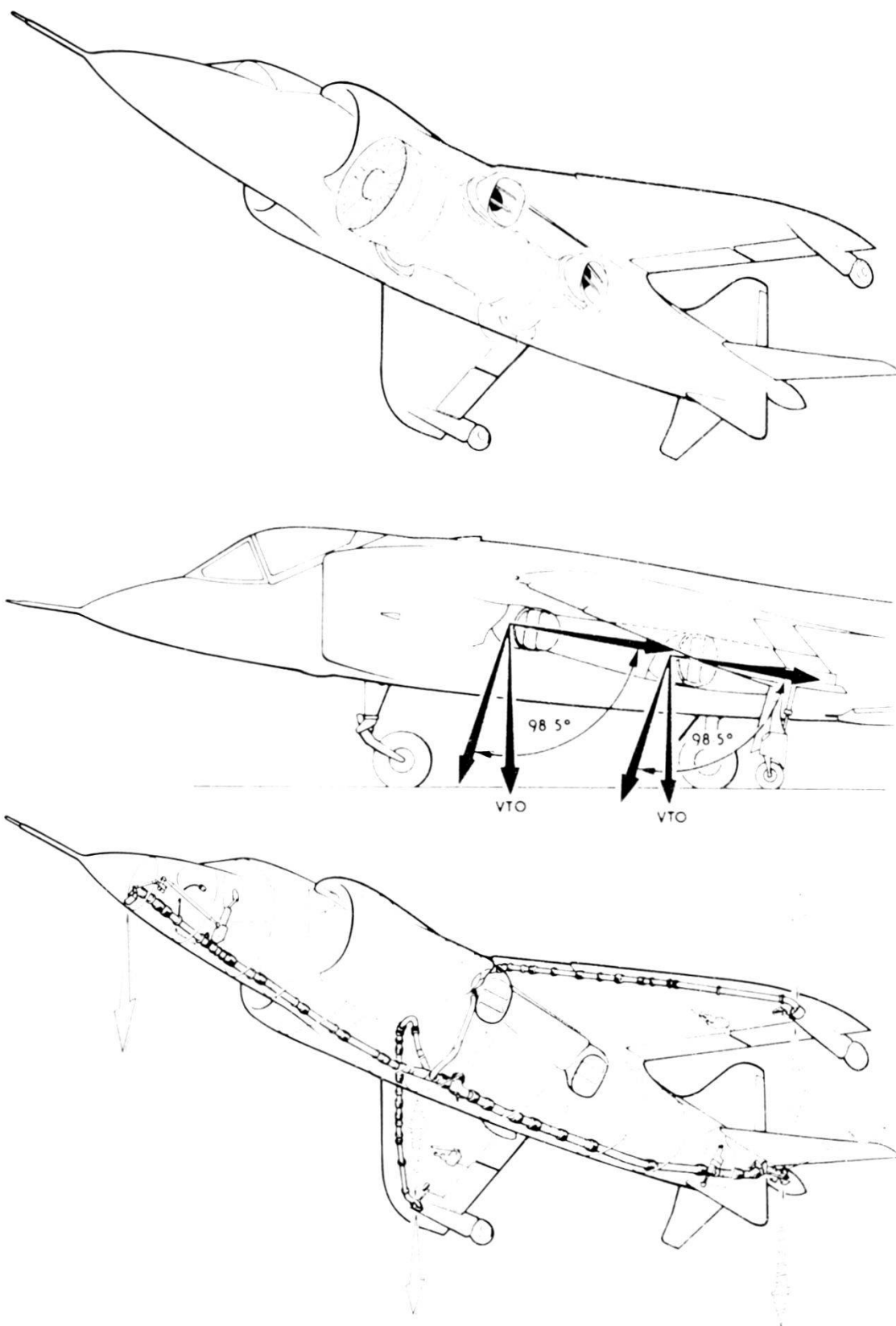
Verso mezzogiorno, il pilota collaudatore della H.S.A. mi conduce nel locale di preparazione, dove (dati i «precedenti» con il FIAT G.82 e con il Macchi MB.326, sul quale ultimo sono giunto a sollecitazioni di 4,5 g senza indossare l'apparato a pressione equilibratore) posso rinunciare alla ingombrante «tuta anti-g», accontentandomi d'un giubbotto autogonfiabile a contatto con l'acqua, per il caso ci dovessimo paracadutare nella Manica.

Ed ora eccomi sul seggiolino posteriore dell'«Harrier», che mediante un pulsante può essere sollevato automaticamente per consentire tutta la visibilità possibile sul davanti ed ai lati; su una finestrella viene inserito il proprio peso con un margine di sicurezza per il decollo verticale.

Il resto, tutto eguale agli altri aviogetti sui quali ho già volato.

Il pilota mette in moto il Pegasus 11, ed allinea il sistema d'inerzia sulle coordinate di Dunsfold, il campo donde stiamo per decollare. Da quel momento, la carta geografica che sarà visibile sullo schermo in basso davanti alla «cloche» sarà la riproduzione del terreno su cui vorremo.

Ci avviciniamo alla pista. La manovrabilità dell'«Harrier» al suolo è eguale a quella d'un'utilitaria.



In forma schematica la struttura e il funzionamento dell'«Harrier»

In alto: il propulsore dell'aviogetto, con gli ugelli orientabili - Al centro: le possibilità di orientamento del vettore-spinta - In basso: il sistema dei comandi a reazione nel muso, nella coda ed alle estremità delle ali, con la conseguente facilità di manovrare l'aereo anche in volo stazionario.

Il pilota mi comunica nell'interfono del casco che faremo un decollo come in caso di guerra, a pieno carico. Se non è assolutamente necessario, si cerca di evitare il decollo verticale per economia di combustibile. Si partirà «corti».

Ma l'aggettivo «corto» per il decollo dell'«Harrier» ha un significato affatto speciale. La pista di Dunsfold di 2000 m termina con una piccola appendice di neppure 300 metri, ristretta anche in larghezza: lo spazio, suppergiù, per l'atterraggio di un elicottero. Decolleremo di lì!

Jim Hawkins m'ha dato alcune istruzioni, perché io possa — nei miei limiti di profano — partecipare il più a fondo possibile alle vicende del volo: tenere i piedi rilassati sulla pedaliera di direzione, tenere la «cloche» con la mano destra molle, sfiorare con la sinistra il pomo della manetta che orienta gli ugelli. *Sentirò* così, in modo tattile, come si pilota l'«Harrier».

Velocità 180 km/h, ugelli a 60 gradi verso il basso: non c'è bisogno di percorrere interamente la piccola appendice della pista: già siamo in aria. Sotto il palmo della mia mano la manetta si sposta tutta all'indietro. In questo momento l'«Harrier» è ridivenuto il più tradizionale degli aviogetti.

Con i soliti comandi di volo saliamo a quota 8000 procedendo a Mach 0,8.

Prove di stallo: l'aviogetto della H.S.A. le compie con sicurezza.

Dimostrazioni di come risponde il motore: assolutamente convincenti.

Ma siamo — appunto — nel campo di manovra d'un aviogetto tradizionale.

Poi Hawkins m'avverte: *«Adesso uso gli ugelli: vedrà come aumentano il tasso di virata»*. Me ne accorgo effettivamente: e non m'è difficile immaginare la sorpresa di un aereo nemico che, avendo impegnato combattimento con l'«Harrier», lo vedesse far uso di questa inattesa possibilità.

Anguilla alata

Manovra inversa: ugelli in avanti. L'azione di frenatura è impressionante. Ma il fatto di non indossare la «tuta anti-g» mi permette una

costatazione: tutto avviene gradualmente, ben differentemente dalla accensione dei postbruciatori in altri aviogetti.

L'arco che il pomo della manetta d'orientazione degli ugelli fa sotto la mia mano è anche, in certo qual modo, la rappresentazione grafica dell'accelerazione e della decelerazione: nessuna punta, nessuno strappo.

Ora, affrontiamo una prova veramente insolita. Ci abbassiamo fino a circa 300 metri dal livello della Manica; sento la manetta che porta gli ugelli tutt'indietro, mentre il motore è alla massima potenza. La testa, premuta da un'invisibile mano gigante, tende ad entrarmi nelle spalle. La sensazione dell'accelerazione è diffusa in ogni goccia di sangue: e infatti, in pochi secondi, a quella bassissima quota, siamo passati da 500 a 1050 chilometri all'ora!

Sarà per la vicinanza del mare, sarà perché è una gioiosa mattina di primavera che fa tremolare come squame i colori della costa inglese tra Portsmouth e l'isola di Wight, ma il paragone che mi viene spontaneo per l'«Harrier» è quello di anguilla volante, capace di andarsene piano piano nel suo elemento e, d'un tratto, guizzare come un lampo verso ciò che vuol raggiungere.

Mi convinco sempre più che non sarà mai la velocità pura degli aerei a decidere un combattimento nel cielo.

E Hawkins mi dice: «Ecco, adesso piloti lei».

Lo faccio con rispetto (ho in mano per qualche istante cinque tonnellate e mezzo di metallo scagliate attraversando l'aria e, del pilotaggio, so quello che saprebbe una scimmia condotta frequentemente in volo accanto a un aviatore: dei gesti minimi che producono effetti impressionanti), ma con fiducia. Mi sembra che l'«Harrier» abbia una sua decisiva riserva di possibilità in quella manetta che continua a sfiorarmi il palmo della mano sinistra. Premo il pedale destro e tiro un po' la «cloche»: l'aviogetto disegna un grande arco ascensionale a destra. Quando il pilota mi comunica «ora, a sinistra», m'accorgo che l'inversione della curva non è poi manovra difficile. Se lasciamo dietro una scia di condensazione, mi piacerebbe essere giù sulla Manica a vederla.

Concludiamo questa parte del volo con un «tonneau» sull'isola di Wight: le perfette condizioni di climatizzazione dell'abitacolo (unico neo, la non regolabilità manuale, d'istante in istante, dell'erogazione di

ossigeno alla maschera, che, per chi ha la barba come me, sarebbe molto comoda) e il tipo «mobido» di volo mi permettono d'immaginare, a testa in giù, la scena delle migliaia di fazzoletti che dall'«isola delle vele» salutavano la partenza per Venezia e la salvezza di quel magnifico scafo metallico che divenne poi il veliero-scuola «Giorgio Cini I». Qualcosa della teoria del dilatarsi del tempo con la velocità forse è sperimentabile anche nelle nostre condizioni di uomini degli «anni settanta»: prima di essere ritornato con la testa di nuovo verso il cielo, m'accorgo che mi sono passati per la mente vari ricordi di quando, su di esso, dopo il mio primo volo acrobatico su un aviogetto militare, nell'estate del 1956 me ne andavo a una placida velocità di tre nodi (se tirava un po' di brezza) dal Peloponneso all'Asia Minore.

Il rapace dal cervello elettronico

S'inizia la seconda parte del volo. Quella che deve mostrarmi le possibilità dell'«Harrier» nelle varie forme d'attacco, frutto soprattutto del *Ferranti INAS FE 541*, il cervello elettronico del rapace metallico sul quale stiamo sorvolando le colline e il mare d'Inghilterra.

Abbiamo in programma i seguenti tipi d'attacco:

- *manuale, con i cannoni di bordo e con bombe ritardate*
- *automatico: «IP» (Initial Point: punto iniziale) e «TOO» (Target of Opportunity: bersaglio occasionale).*

Né il pilota, né io alle sue spalle, dobbiamo abbassare la testa verso il cruscotto per scorgere i dati essenziali necessari in queste operazioni: sono forniti con segni e numeri d'un verde fosforescente, mobili e continuamente aggiornati, su una lastra di vetro che ci sta davanti agli occhi. Attraverso essa, il bersaglio è già visto con sovimpresi i dati che devono permettere di colpirlo trattenendosi il meno possibile nella zona dov'esso si trova e dond'è presumibile si scateni una forte reazione contraerea. E' la HUD («Head up Display»: presentazione a testa alta). L'obiettivo può essere determinato e fissato prima del decollo, sulla carta. In questo caso, inseritene le coordinate nel sistema, il pilota può volare senza più nessuna preoccupazione di ritrovarlo sul terreno: nella presentazione «a testa alta», una retta gli indicherà la posizione del bersaglio. Prima ancora di vedere quest'ultimo, il pilota è in grado

di allineare il suo aereo, per attaccarlo nelle condizioni più idonee a farglielo colpire. Ed eccoci improvvisamente di fronte al bersaglio, poco più d'un punto, giù sul terreno. Potrebbe anche essere mimetizzato e quasi invisibile dal cielo, ma la retta sullo schermo trasparente della presentazione «a testa alta» direbbe sempre al pilota dove si trova. Appena l'ha localizzato, il pilota si serve subito dell'apposita retta per attaccarlo con sgancio automatico delle armi. Ma può anche effettuare lo sgancio manualmente. Nel caso di sgancio manuale, per le correzioni di mira sono ancora utilizzate la velocità inerziale e l'assetto: ciò significa che il pilota ha la libertà di scegliere le proprie condizioni di quota, di distanza e di velocità. E' la garanzia che gli obiettivi scorti al primo passaggio saranno pure attaccati al primo passaggio.

Jim Hawkins me dà una dimostrazione. Poi, passiamo su Bognor Regis che prendiamo come «punto iniziale» per recarci a colpire un molo a Selsey Bill, all'estremità di un capo ad est di Portsmouth. Anche qui, tutti i calcoli sono fatti dal cervello elettronico e forniti in simboli e numeri sul vetro della «testa alta». *Nel modo più assolutamente indipendente da qualsiasi assistenza esterna ed esente da interferenze casuali come da disturbi deliberati*, il pilota può giungere sull'obiettivo con un errore massimo di 100 metri.

Hawkins mi dice: «Guardi». Abbiamo volato finora solo con gli strumenti: ed ecco la linea sottile del molo sporgere in mare, perfettamente inquadrata nel simbolo di centramento della «testa alta». Lo sgancio delle bombe può essere tanto manuale quanto automatico; l'attacco con cannoni e razzi, solo manuale.

L'«Harrier» — mi viene il dubbio — con la parte di primo piano che ha in esso il cervello elettronico dell'INAS, sarà legato a precisi e immutabili tipi di armi, i cui dati siano introdotti in quel «computer»? Mentre voliamo, mi risulta che non è affatto così.

Le informazioni balistiche, *associate all'armamento scelto*, sono fornite al calcolatore di puntamento delle armi da una piccola spina balistica inseribile. Una spina fissa è stata prevista per i cannoni e tre altre posizioni sono occupate da spine adatte alle armi installate sull'aereo. Mediante il semplice cambio di queste spine, l'INAS può essere utilizzato con ogni tipo di armi installabile sull'«Harrier». Nel caso d'una arma nuova o modificata, il sistema esige solo l'installazione d'una nuova spina.

Poiché un «Harrier» può decollare ed atterrare partendo dalle «basi» più improvvisate, in particolar modo da piccoli campi d'aviazione sportivi (recentemente, dei ricognitori della R.A.F., prevenuti che avrebbero dovuto perlustrare su una linea di appena sei chilometri di lunghezza, cercarono d'individuare uno che conteneva ben 6 «Harrier», la rispettiva attrezzatura di servizio, combustibile, armi, quartier generale delle operazioni e alloggi per gli equipaggi: i risultati dimostrarono l'enorme difficoltà di scoprirlo) e da campi stradali sui quali le tracce delle ruote degli aerei e le bruciature dei getti sono meno visibili, il principio del sistema di navigazione ed attacco può venir paragonato a quello di un gruppo di partigiani i quali debbano essere *autonomi al massimo nell'orientamento ed avere il massimo di probabilità di colpire gli obiettivi e sganciarsi da essi prima che scatti la loro reazione.*

«TOO»: o la «pista» del bersaglio

Ma, di tutti i mezzi ausiliari di navigazione, di combattimento di cui dispone l'«Harrier», certo quello che maggiormente afferra ed impressiona nel vederlo impiegare è il sistema di ricerca e di ritrovamento d'un obiettivo individuato casualmente sorvolando il territorio nemico o il campo di battaglia. Esso è indicato con l'accennata sigla «TOO» (Target of Opportunity: bersaglio occasionale).

Il giovane e valente pilota collaudatore della H.S.A. me ne dà una dimostrazione suggestiva.

Scorge sulla Manica un peschereccio che fa rotta verso ovest.

Dalla nostra quota, se non è un punto, è un piccolo tratto in movimento. Vi passa sopra: quando è sulla sua verticale, lo «fissa» premendo un pulsante.

Mi spiega che questo inserimento di un dato nuovo non cancella dalla memoria dell'INAS Ferranti i dati precedentemente immagazzinati.

Mi invita ad osservare un cerchio verde che, sul vetro della «Head Up Display», sembra la circonferenza d'un orologio immaginario e che si va chiudendo mentre ci allontaniamo dalla piccola nave. *«Quando sarà interamente chiuso, saremo a 12 miglia nautiche da questo peschereccio, che abbiamo scelto come obiettivo occasionale. Ogni "ora" dell' "orologio" equivale a un miglio nautico di distanza».*

Volgiamo la prua dell'aviogetto verso nord, superiamo la costa, entriamo nell'entroterra collinoso dell'isola britannica; facciamo dei passaggi radenti e delle impennate, giuochiamo tra il rilievo orografico del paese. Poi, Hawkins mi comunica: «*Adesso torniamo a cercare la nave*».

Concentro il mio sguardo sul cerchio, dimenticando tutti gli altri dati che splendono sul vetro della «testa alta». Lo vedo rimpicciolirsi, e so che ognuna delle 12 divisioni dell'immaginario quadrante, con il suo scomparire, indica un miglio d'avvicinamento alla nostra nave. E' una bella gornata, però giù sulla Manica c'è un lieve velo azzurrino di evaporazione marina. Il piccolo peschereccio è invisibile. Ma, come un cane da caccia addestrato, l'INAS Ferranti sente la «pista» del bersaglio. Il cerchio verde si restringe sempre più. Ad un certo momento è interamente scomparso. Allora il pilota m'invita a dare un'occhiata sotto di noi: con il piccolo spostamento della rotta compiuta nel frattempo, c'è il nostro peschereccio.

Come aver ritrovato un'anatra — una «certa» anatra — vista sorvolando a mille chilometri all'ora il Ceresio.

Tutto sarebbe avvenuto tranquillamente allo stesso modo nella nebbia o di notte.

DALL'AEREO AL DISCO VOLANTE

Ritorniamo sulla pista di Dunsfold. Facciamo un atterraggio corto. 8-9 gradi d'incidenza e gli ugelli che frenano. Ecco la grande «carta» dell'«Harrier»: *frenare prima di atterrare*, e non — come solitamente si è costretti a fare pur con tutta la buona volontà — atterrare e poi cercar di frenare.

E' l'optimum per un velivolo di qualsiasi genere: in particolare, per un velivolo militare il quale può giungere all'atterraggio dopo un aspro combattimento che ha messo a dura prova sia il velivolo, sia l'organismo psicofisico del pilota. Si noti che tutta la potenza del motore rimane a disposizione di quest'ultimo: solo, la spinta viene orientata in modo diverso.

Ed eccoci al momento tanto atteso: il *decollo verticale*.

Alla Hawker Siddeley Aviation, dove — salvo, forse, visitando la fabbrica di Kingston, alcune tende nere, con scritto sopra «*Laser*» — nulla

è rinchiuso nel segreto militare, nulla è vietato all'obiettivo della macchina fotografica, c'è la bell'usanza di parlar chiaro.

Mi dicono: *«In caso di guerra, il decollo verticale si fa solo quando ce n'è assoluto bisogno; altrimenti, si decolla corti: si risparmia combustibile. Invece, quando si torna da una missione, senza più bombe, razzi, munizioni e con poco combustibile, allora l'atterraggio verticale è conveniente in tutti i sensi».*

Però, siccome sono un giornalista e m'hanno invitato in Inghilterra per farmi conoscere a fondo l'«Harrier», compiamo un decollo sollevandoci dritti da terra come un elicottero.



Un volo che s'adeguа al terreno

Sulla collina di fronte all'aeroporto luganese d'Agno, un «Harrier» dà una convincente dimostrazione di come il suo volo non sia un «salto» sopra il terreno, ma possa seguire la conformazione e i minimi rilievi del suolo su cui opera.

E qui il paragone regge solo fino ad un dato punto: l'elicottero ha un'ala rotante che s'avvita nell'aria, in un certo qual senso stracciandola. L'aviogetto su cui mi trovo ha un'emissione d'una colonna di gas compressi che lo spinge verso l'alto senza strappi, morbidamente, nonostante le sue cinque tonnellate e mezzo di peso a vuoto.

Perché ascenda nel cielo, basta che la spinta fornita dal motore sia superiore al peso dell'aeromobile.

Tutto avviene senza un benché minimo segno che mi dia l'impressione di trovarmi in un momento delicato del pilotaggio. Gli ugelli orientati verticalmente verso il basso forniscono una spinta tanto possente quanto armonica, l'aviogetto si solleva con una «leggerezza» difficilmente immaginabile. Ho ritenuto alcuni dei dati numerici fornitimi dalle pubblicazioni su di esso: dal decollo verticale sino a quota 300 m e passaggio al volo sostenuto non più dal getto, ma dall'ala, a una velocità di 350 km/ora, bastano 20 secondi e 25 kg di combustibile.

Lo spettacolo del mondo come inghiottito da un imbuto è suggestivo. Ma a me, ora, interessa qualcosa d'altro: la guida dell'aereo in volo stazionario.

Jim Hawkins mi dice: «*Vogliamo ruotare a destra? Prema il pedale*». Poso con maggior forza il piede sul pedale destro e l'aereo si mette a girare su se stesso, come una quieta trottola celeste.

Spostando la «cloche» lateralmente, l'asse delle ali s'inclina dalla parte verso cui essa si è mossa. Non ci sono bottoni da premere, interruttori da girare, leve speciali da spostare per far agire i comandi a reazione disposti nel muso, nella coda e nelle ali del velivolo: tutto continua normalmente, salvo che in questo momento più che su un aereo ci troviamo su un disco volante.

Ne approfitto per chiedere al pilota di farmi vedere «dall'interno» la più spettacolare manovra che lasciò decine di migliaia di persone a bocca aperta, l'anno scorso al II Salone internazionale dell'Aviazione di Lugano-Agno: *la retromarcia in aria*.

Mi dice di seguire bene con la mano la «cloche» ch'egli manovra. La tira un po' a sé. Il muso dell'«Harrier» si alza, il getto prima rivolto ad angolo retto verso il basso, ora muta senso, si inclina e si sposta in avanti: *l'aereo si sposta all'indietro*.

E questo, se si ha un punto di riferimento terrestre, come noi i crinali delle colline dell'Inghilterra meridionale, fa davvero impres-

sione: si sente di essere padroni di muoversi su ognuna delle infinite frecce che scaturiscono da un punto qualsiasi dello spazio, verso tutte le direzioni.

Ora, sono curioso di vedere come avverrà la transizione dal volo stazionario al volo normale sostenuto dall'ala.

Tre operazioni semplicissime: 1) non toccare la manetta del gas, 2) spingere lentamente in avanti la manetta degli ugelli orientabili, finché sia giunta in fondo al suo corso, 3) tenere le ali livellate orizzontalmente per non innalzare o abbassare il muso dell'aereo. Tutto qui. Quando la manetta degli ugelli è completamente in avanti, si vola nel modo tradizionale di tutti gli aviogetti.

Non molto più complicato, il passaggio inverso, dal volo sostenuto dall'ala al volo stazionario. *Non esiste* quel momento di *vuoto* tra l'uno e l'altro dei due tipi di volo che ci s'immagina a terra e durante il quale l'aereo dovrebbe essere tenuto su da chissà quale stregoneria o abilità del pilota. I passaggi avvengono senza soluzione di continuità. Di tanto in tanto, lo spostamento della «cloche» o della pedaliera produce movimenti inediti per un aviogetto e non paragonabili nemmeno in tutto o per tutto a quelli d'un elicottero. Davvero *tridimensionali*.

L'atterraggio verticale è d'una semplicità totale.

Dal volo stazionario: 1) si riduce un po' la potenza per iniziare la discesa, 2) si ridà un po' di potenza al getto rivolto verticalmente verso il basso, in modo da evitare un'eccessiva accelerazione della discesa, 3) si chiude il gas solo quando l'aereo è a terra. Come un tale che, dall'alto, guidasse a mano la discesa di un montacarichi. Negli ultimi cinque metri prima di toccare il suolo si avvertono vibrazioni dovute ai gas del getto riflessi verso l'alto. Ma non disturbano: e la possibilità di atterrare su pochi metri quadrati scelti mentre si volava a quota 8000 e a 1000 km/ora è talmente appassionante che non ci si bada.

CONCLUSIONI

Siccome sono un giornalista nato, vivente ed operante in Svizzera, sono sempre stato invitato a volare su caccia e cacciabombardieri adatti alle condizioni del suolo e del cielo elvetici. Fossi



Facilità d'occultamento

Data la sua possibilità di decolli corti o addirittura verticali, l'«Harrier» può essere occultato in qualsiasi radura. Può, inoltre, sfruttare le installazioni intatte di piste bombardate inutilizzabili per altri aerei.

nato a Boston o a Sydney, probabilmente sarei stato ospite in volo di bombardieri strategici o di cacciasommergibili. E naturalmente, mi è stato ripetutamente mostrato l'adeguarsi dei velivoli su cui volavo ad operazioni nelle Alpi, nelle Prealpi, o fra i rilievi collinari dell'Altopiano. Gli Inglesi, non avendo nessun motivo di nascondere il loro scopo — vendere un certo numero di «Harrier» alle Forze Armate elvetiche — sul piano commerciale, hanno addirittura pubblicato un elegante e conciso opuscolo d'una trentina di pagine, riccamente illu-

strate, dal titolo «*Défense aérienne — quelques considérations affectant le choix d'un nouvel avion de combat pour la Suisse*» (Hawker Siddeley Aviation - Kingston upon Thames - dicembre 1973), del quale nulla vieta di riprodurre qui l'indice:

« Introduction / Avantage de la mobilité et de l'effet de surprise / Détection et interception des avions intrus / Défense au moyen de missiles / La nécessité d'une force de dissuasion / Survie / Capacité de survie / Attaque surprise / Succès dans les précédents conflits / Décollages et atterrissages courts multiplient les aérodromes / R.A.T.O. et dispositifs d'arrêt pour aérodromes / Réparation des cratères de bombes / Méthodes possibles d'opération / Rôles opérationnels possibles d'un nouvel avion de combat / Considérations affectant le choix d'un avion multi-rôles / Aptitudes opérationnelles du « Harrier » / Performances air-sol / Performances en mission / Efficacité opérationnelle après l'attaque de l'aérodrome / Performances air-air / Viabilité du Harrier en mission de supériorité aérienne / Agilité en vitesse, accélération et manoeuvrabilité / Performances en montée / Missions de patrouille et de combat aérien / Divers / Sécurité par mauvaises conditions météorologiques / Conclusions ».

Non è mia abitudine parafrasare scritti altrui: e comunque non vedrei l'utilità di trasferirmi in Inghilterra, seguire un «corso accelerato» di lezioni a terra sull'«Harrier», volare su quell'aviogetto militare, per poi ridurmi a riassumere uno stampato già esistente da oltre mezzo anno (e — la verità impone di rilevarlo — non privo di alcune inesattezze circa la struttura attuale, sul terreno, della difesa aerea svizzera), giungendo alla fine a conclusioni analoghe alle sue.

Quelle che qui esporrò saranno considerazioni molto meno complete ed organiche delle informazioni del citato opuscolo: mi verranno dall'esperienza diretta del volo sul caccia V/STOL britannico, «sovrimpresse» (un po' come i dati fosforescenti sul vetro della «testa alta») sui ricordi personali della seconda guerra mondiale, in servizio a terra, e su quanto nel frattempo s'è saputo e visto circa l'evoluzione dei sistemi d'attacco e di difesa tanto delle forze operanti, quanto degli obiettivi fissi strategico-tattici e della stessa popolazione civile.

Un'auto e un caccia di traverso alla pista

Tali considerazioni saranno esposte qui senza una sistemazione metodica e senza nemmeno un rigido ordine logico: come mi si presenteranno alla mente, selezionate solo dal fatto che parlo d'un particolare tipo d'aereo da combattimento a persone in campo militare di gran lunga più competenti di me.

La prima considerazione è l'immagine dell'incontro con la pista della H.S.A. a Dunsfold. Vi giungevo in macchina con il Cdte Daniel Norman, valoroso capo di reparti aeronavali nella seconda guerra mondiale, e con il collega Anthony Lewis del servizio stampa della grande industria aeronautica britannica. In quel momento, c'era un'autovettura ferma di traverso alla pista. Non so se fu per via di essa, che ne impediva l'utilizzazione sulla sua lunghezza di oltre 2000 metri (più l'«appendice» accennata parlando del decollo corto), ma l'«Harrier» che stava atterrando si fermò per un istante in cielo, compì un mezzo giro su se stesso, ed atterrò, sì, ma *di traverso* alla pista, per il largo e non per il lungo. Qualcosa di simile non l'avevo proprio mai visto. Mi diceva, più d'un trattato, che l'aviogetto sul quale fra poco sarei volato può effettivamente *atterrare dappertutto*. In particolare su piste nelle quali l'ingombro di quell'auto ferma sia eventualmente sostituito da un cratere di bomba o dalla carcassa d'un aereo distrutto al suolo. Sarà opportuno parlar chiaro: questo *dappertutto* non vale in eguale misura per il decollo in caso di missione di guerra, quando l'aereo deve sollevarsi a pieno carico di combustibile e di armi. In questo caso, salvo circostanze eccezionali, viene abitualmente scelto il *decollo corto*: che vuol dire, in poche centinaia di metri, grazie all'orientabilità degli ugelli. Ora, per quanto crivellato di bombe sia un terreno, sarà molto più facile trovare alcune centinaia di metri d'autostrada intatta, una piazza aperta su un lato, un campo di calcio, per decollare, che non una pista risparmiata dal nemico. Inoltre, specie nelle Alpi e Prealpi svizzere, in un aeroporto militare l'istallazione che eventualmente verrebbe danneggiata anche in modo irreparabile da un attacco nemico, possibilmente addirittura prima della dichiarazione di guerra, sarebbe proprio quella più visibile e più esposta: cioè appunto la *pista*. Con ogni probabilità molti hangar in caverne naturali o artificiali, così come le officine di riparazione dei velivoli ed i depositi di combu-

stibile, eccellentemente protetti, conserverebbero un buon grado di agibilità.

Esso, va da sé, sarebbe inutile per aerei i quali devono avere a disposizione per il decollo e l'atterraggio l'intera pista, mentre quelle installazioni intatte o poco danneggiate adempirebbero in pieno i loro compiti nei confronti dell'«Harrier» cui basta una porzione di essa per decollare.

Dispersione e rifornimento

Superfluo dire che un antidoto alla distruzione del parco di aeromobili militari e delle rispettive infrastrutture terrestri, all'inizio o durante il corso della guerra, è la loro *dispersione* più spinta possibile, in zone naturalmente protette.

Orbene, prescindendo dal fatto che gli aerei nascosti nel bosco più fitto o in sicurissime pieghe delle montagne, ad un certo momento devono pur uscirne, decollare, operare in cielo e contro obiettivi sul terreno, rientrare alla base al termine d'ogni missione, rifornirsi di combustibile e armi, ripartire, pur dimenticando tutto ciò, rimane il fatto che solo una piccola parte dei nascondigli improvvisati e solo un certo percento di quelli preparati in tempo di pace possono — se vogliono essere *tanti* o meglio ancora *tantissimi* per assolvere il loro scopo di dispersione — contenere ciascuno una quantità di rifornimenti sufficiente per un buon numero di missioni. L'«Harrier» pone le premesse per risolvere il problema: la separazione netta del rifugio dalla base di rifornimento.

Il *rifugio* potrà essere in un campo presso una fattoria nel cui granaio è celato l'aereo, una radura nei boschi, un vecchio rudere o recenti macerie nei pressi d'una strada e così via. Di lì, senz'armi e con poco combustibile decollerà in modo corto (o, se necessario, verticale) per raggiungere la *base di rifornimento*, cioè le installazioni in caverna o nel sottosuolo di quella pista che, sulle carte del nemico, sarà segnata come «pista distrutta», poiché da essa non potranno più decollare aviogetti tradizionali. Là, farà il suo rifornimento di combustibile ed armi, sarà sottoposto ad eventuali riparazioni, quindi decollerà «corto» per la missione; ultimata la quale, atterrerà «verticale» nel rifugio di fortuna.

Miliardi e miliardi di franchi spesi per modernissime esemplari installazioni militari assolutamente protette contro l'offesa aerea non sarebbero impiegati a fondo perso solo per il fatto che la parte tecnicamente meno rilevante e finanziariamente meno onerosa — la pista, corrispondente ad una porzione infinitesimale della rete stradale nazionale — sarebbe danneggiata da un bombardamento nemico.

La dispersione di una flottiglia di «Harrier» avrebbe efficacia pratica e potrebbe sfruttare in pieno la maggior parte di quanto è stato preparato in Svizzera, durante mezzo secolo, come *base* per l'Arma aerea.

L'«Harrier» nel combattimento aereo

Ma, dopo aver volato per un'ora sull'aviogetto VTOL della Hawker Siddeley Aviation, questa conclusione sarebbe alquanto incompleta. Un aereo militare, infatti, non ha essenzialmente il compito di decollare ed atterrare nelle più avverse condizioni, bensì quello di operare nel cielo e dal cielo, *con la massima efficacia*, in ogni condizione, sia naturale sia militare.

Nel cielo... E qui il ricordo del volo sul Surrey, sul Sussex e sulla Manica mi è molto eloquente.

Conosco per esperienza diretta gli aerei supersonici, sino ai bi-sonici: e so come, a bordo di essi, il limite alla mia passione per l'acrobazia aerea sia stato prevalentemente fissato dalla velocità: a Mach 2, le figure d'«acrobazia pura» (cioè indipendenti da un preciso scopo bellico) in pratica sono due o tre, in particolare il «tonneau» ed il «looping» a grandissimo raggio. Le figure acrobatiche o semiacrobatiche «applicate» (cioè per ottenere un risultato militare), praticamente, nessuna.

Ora ho visto, in certo qual senso ho *sentito*, attraverso le mani che sfioravano i comandi e in tutto l'organismo durante le accelerazioni, che cosa significherebbe per un aereo classico supersonico trovarsi di fronte ad un aviogetto subsonico il quale, anche a bassissima quota, può aumentare in pochi secondi da 500 a 1000 chilometri all'ora la propria velocità, che può modificare sostanzialmente il tasso di virata in pieno combattimento, che può frenare di colpo lo slancio sulla traiettoria prevista dall'avversario e dagli stessi suoi calcolatori elettronici, infine che può sottrarsi persino alle leggi dell'aerodinamica,



Freccia esplosiva per la sicurezza del pilota

Sul tettuccio dell'abitacolo dell'«Harrier», il disegno in forma di freccia è ricolmo di esplosivo. In caso di eiezione del seggiolino-paracadute, il tettuccio è fatto saltare dalla carica e il catapultamento dell'occupante avviene con maggior sicurezza.

mediante i comandi a reazione sparsi sulla sua superficie, di cui si è ripetutamente parlato.

La superiorità teorica, astratta, esprimibile in numero di Mach, di fronte ad una caccia così, si sgretola da sola: è il supersonico, il bisonico ch'è sottoposto all'insidiosa regola della *prevedibilità dei movimenti*, mentre l'«Harrier» ha a sua disposizione tutta la gamma dei più impensati spostamenti nello spazio, con le rispettive accelerazioni e decelerazioni.



Tocco finale dopo il primato Nuova York - Londra!

Dopo aver stabilito, nell'andata, il record mondiale di velocità est-ovest nel collegamento fra i centri urbani di Londra e Nuova York, un «Harrier» della R.A.F. rientra nella metropoli inglese atterrando alla St. Pancras Station.

Sorpresa dal cielo

Ma indubbiamente ancor più forte e determinante è la sorpresa che un caccia come l'«Harrier» può provocare in truppe combattenti a terra contro quelle che esso deve appoggiare dal cielo.

M'è stato abbastanza agevole, dopo aver volato nel suo abitacolo, immaginare, nel corso d'una battaglia, durante la quale la parte sonora della presenza degli aerei non è certo determinante, il decollo

verticale dell'«Harrier» — poniamo, per fare un caso geograficamente concreto — dai piedi del San Salvatore a Lugano, con un carico operativo di combustibile e d'armamento, il suo giungere in 20-30 secondi al disopra della vetta, pienamente sottratto da un radar nemico, e da quella piattaforma volante, lo scatenamento di un attacco contro mezzi e truppe al suolo su una qualsiasi delle altre alture del Luganese: l'effetto psico-bellico dev'essere enorme! Oppure, il caccia della Hawker Siddeley Aviation — come in una foto qui riprodotta e che ha fatto il giro del mondo — segue la collina di fronte all'aeroporto d'Agno, non come la seguirebbe un aviogetto qualsiasi, ma con quel suo adeguarsi alla linea dei crinali che ne rende inconfondibile l'immagine.

E' coperto da tutt'un seguito di altri crinali e vette, che lo sottrae alla stragrande maggioranza dell'osservazione orizzontale circostante sia ottica, sia mediante radar o laser. Praticamente, un'insidia gli può venire solo dalle forze a terra che occupano quella minuscola valle. Contro di essa, ha tutto l'arco di variabilità di volo, dallo stazionario a quello in picchiata, dalla circonferenza di 360 gradi alla retromarcia nello spazio, senza parlare del fatto che il sistema di navigazione inerziale⁴ e d'attacco gli permette un'azione offensiva di grandissima precisione al primo passaggio. Con novanta probabilità su cento, arriverà prima il fuoco aria-terra di quello terra-aria, e — per di più — con un effetto distruttivo molto maggiore.

Rimane l'osservazione nemica dal cielo. Ma già il fatto che l'«Harrier» non debba seguire il modo tradizionale di rotta degli altri velivoli diminuisce l'efficacia dell'avverso controllo aereo. La sua capacità, in caso di pericolo gravissimo, d'inserirsi praticamente nel rilievo orografico del suolo, nelle sue caratteristiche, eventualmente d'atterrare su un'aia o in una radura, ne aumenta enormemente le possibilità di sopravvivenza tanto in una guerra con precise linee di fronte, quanto — e ancor più! — in un conflitto in cui le parti nemiche s'intersechino profondamente sullo stesso suolo.

I due elementi che spesso lasciano perplessi di fronte all'«Harrier» — il consumo di combustibile e il prezzo — mi sembra non possano essere valutati prescindendo da questo enorme sovrappiù d'efficacia bellica.