

# Unità 1 Classificazione e tipologie di velivoli

<b>Obiettivi</b>	Sapere classificare gli aeromobili in funzione del tipo di sustentazione, sapere dare la definizione di aeroplano e conoscere le principali caratteristiche delle differenti tipologie di velivoli.
<b>Prerequisiti</b>	Leggi della dinamica, statica dei fluidi.
<b>Contenuti</b>	Aerostati, Aerodine a sustentazione aerodinamica, per reazione diretta e a sustentazione mista. Velivoli di impiego civile (alianti, da turismo, executive, idrovolanti, trasporto commerciale) e velivoli militari.
<b>Metodologia</b>	Lezione frontale, dialogata con supporto multimediale.
<b>Mezzi e Risorse</b>	Libro di testo, lavagna, PC con proiettore.
<b>Verifica e Valutazione</b>	Verifica scritta mediante prova strutturata/semistrutturata.

## 1.1 Classificazione degli aeromobili.

In riferimento alla nomenclatura assunta dal diritto aeronautico possiamo individuare con un unico termine tutte le macchine volanti e definire **aeromobile** ogni macchina che si sostiene e si sposta in aria trasportando persone e/o cose. Questa definizione di carattere generale è valida per tutte le macchine indipendentemente dal tipo di sustentazione sviluppata e poiché quest'ultima può essere ottenuta secondo due distinti criteri, una prima suddivisione degli aeromobili, può essere fatta in:

- ➔ **Aerostati** o aeromobili a sustentazione statica, nei quali le forze portanti si realizzano in base al principio di Archimede. Pertanto essi hanno organi sustentatori costituiti da involucri nei quali è contenuto un gas più leggero dell'aria (elio, idrogeno,....) e possono avere o meno un motore (ad es. mongolfiere, palloni liberi, dirigibili);
- ➔ **Aerodine** o aeromobili a sustentazione dinamica, nei quali le forze sustentanti si generano in conseguenza della legge della dinamica di Newton: **F=m.a.**

A seconda delle differenti modalità di applicazione della legge di Newton, le aerodine si possono a loro volta suddividere in tre grosse famiglie: aerodine a sustentazione aerodinamica, a reazione diretta e a sustentazione mista.

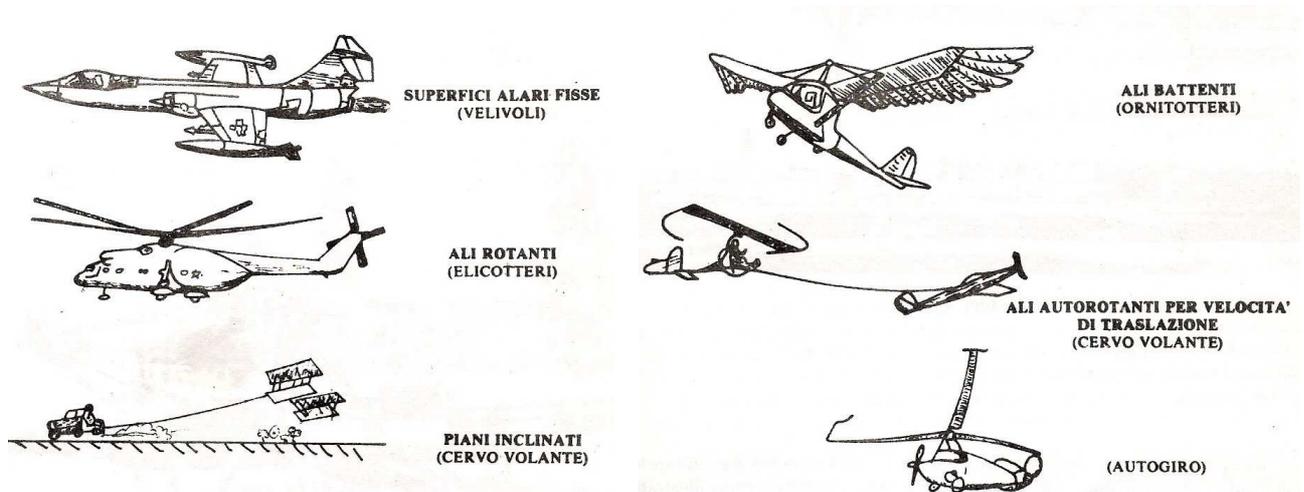
Quindi, tenendo conto del tipo di organi sustentatori, possiamo ulteriormente articolare la classificazione e ottenere il seguente schema riepilogativo:

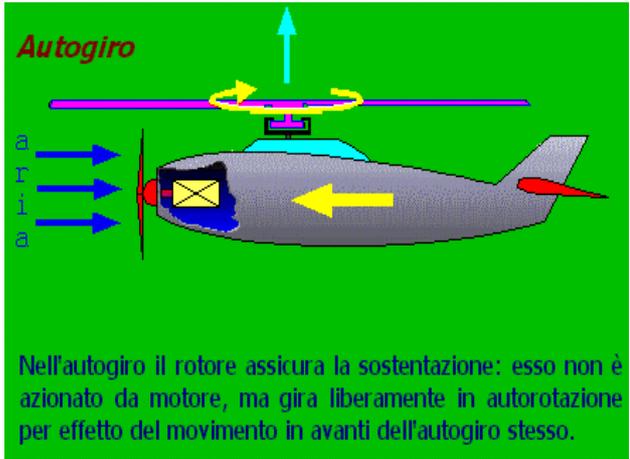
	Tipo di SOSTENTAZIONE	ORGANI SOSTENTATORI		NOMENCLATURA
AEROSTATO	Sostentazione statica	Involucri contenenti gas più leggeri dell'aria	Con motore	DIRIGIBILI
			Senza motore	PALLONI LIBERI e FRENATI
AERODINE Sostentazione dinamica	Aerodinamica	Velatura fissa	Motore (VELIVOLI)	AEROPLANI, IDROVOLANTI, ANFIBI
			No Motore	ALIANTE, CERVO VOLANTE
		Velatura mobile	Ala rotante (ROTONDINE)	ELICOTTERI, AUTOGIRI
			Ala battente	ORNITOTTERI
	Reazione diretta	Getto orientabile		MISSILI
Mista	Velatura fissa + Getto orientabile		VELIVOLI VTOL, STOL, CONVERTIPLANO	

✚ **Aerodine a sostentazione aerodinamica:** sono gli aeromobili nei quali la sostentazione è dovuta all'esistenza di un moto relativo tra l'aria circostante e gli organi che producono la sostentazione (velatura). Per questa tipologia di aerodine la velatura è costituita da piani e/o superfici alari che investiti da una certa massa d'aria, la accelerano verso il basso originando la portanza.

A seconda del tipo di velatura (fissa o mobile), queste aerodine si suddividono in:

- VELIVOLI -----> superfici alare fisse e presenza di un propulsore;
- ALIANTI, CERVI VOLANTI -----> superfici alare fisse e assenza del propulsore;
- ELICOTTERI, AUTOGIRI -----> ali ruotanti;
- ORNITOTTERI -----> ali battenti.



	<p>Le aerodine ad ala fissa, munite di gruppo moto propulsore, sono denominate velivoli.</p>	 <p><b>Autogiro</b></p> <p>Nell'autogiro il rotore assicura la sustentazione: esso non è azionato da motore, ma gira liberamente in autorotazione per effetto del movimento in avanti dell'autogiro stesso.</p>
	<p>Le aerodine ad ala rotante sono dette <b>aerogiri</b>.</p>	 <p><b>Girodina</b></p> <p>E' un autogiro il cui rotore, a differenza del caso precedente, non è libero, ma tenuto in rotazione da un motore.</p>
 <p><b>Elicottero</b></p> <p>asse del rotore</p> <p>E' un aerogiro che trae la propria sustentazione e propulsione principalmente dalla forza prodotta da uno o più rotori azionati da motore.</p>		

- Aerodine a sustentazione per reazione diretta:** in queste aerodine gli organi sustentatori sono costituiti da gruppi acceleratori di aria e di gas (gettosostentatori) ed il getto può essere diretto o deviato verso il basso da una o più alette orientabili senza che vi sia più la necessità di un moto relativo. Ovviamente a differenza delle aerodine a velatura fissa (velivoli) che trattano grosse masse d'aria imprimendole piccole accelerazioni, in questo caso, abbiamo piccole masse d'aria e notevoli accelerazioni che vengono impresse all'aria. Appartengono a questa categoria i missili.
- Aerodine a sustentazione mista:** sono quelle aerodine che impiegano indipendentemente e/o contemporaneamente la sustentazione aerodinamica e quella per reazione diretta. Fanno parte di questa famiglia i velivoli STOL (*Short Take Off Landing*), i velivoli VTOL (*Vertical Take Off Landing*) e i convertiplani. Queste ultime due categorie sono velivoli che devono essere forniti di particolari sistemi propulsivi in modo che possa nascere una forza portante anche se la velocità traslatoria del velivolo è nulla. Ad esempio possiamo avere dei getti di aria laterali [velivolo tipo Sea-Harrier], delle eliche basculanti [convertiplani tipo V 22 Osprey], o la deflessione del getto dei motori.



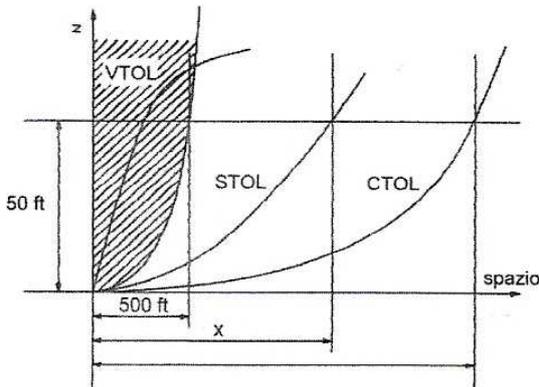
Il convertiplano BELL-BOEING V-22 OSPREY decolla come un elicottero ma vola come un aereo convenzionale.



L'HAWKER SIDDELEY HARRIER è stato il primo esempio di caccia a decollo verticale e venne costruito in Gran Bretagna.

I VTOL vennero originariamente sviluppati per permettere l'impiego di aerei jet su piste "improvvisate", come gli spiazzati nelle foreste, eliminando la dipendenza degli stessi da piste soggette a danneggiamenti, o da piccole portaerei, che in precedenza erano in grado di trasportare solo elicotteri.

I VTOL sono stati rimpiazzati dagli STOVL, perché questi riducono la quantità di spinta richiesta per sollevare da terra un aereo a pieno carico, e quindi permettono di trasportare un carico maggiore. Ad esempio, l'Harrier non è in grado di decollare in verticale a pieno carico di armi e carburante, e viene quindi usato come VTOL solo quando possibile.



In riferimento al grafico riportato a lato, per la classificazione dei velivoli, si stabilisce convenzionalmente la quota di 50 ft (pari a 15 m) e si considera come elemento discriminante lo spazio (x) necessario al velivolo per raggiungere questa quota di riferimento. I velivoli classificati VTOL sono quelli per cui la  $x \leq 500$  ft.



L'autogiro ELA-07-CASARRUBIOS-SPAIN è un'aerodina ad ala rotante dove, a differenza dell'elicottero, il motore non aziona il rotore principale, ma genera una spinta come per un aeroplano. Il rotore principale quindi non è messo in moto dal motore, ma dal flusso d'aria che lo investe.



IL BERIEV A-40 ALBATROS è il più grande aereo anfibo multiruolo del mondo. Si tratta di un bimotore a getto progettato dalla Beriev per la guerra anti-sommergibile. Il progetto venne sospeso dopo che soli due prototipi vennero costruiti, a causa del collasso dell'Unione Sovietica.

### 1.2 Tipologie di velivoli: velivoli di uso civile e di impiego militare

Allo scopo di introdurre lo studente nel mondo delle costruzioni aeronautiche, in questo paragrafo, faremo una breve panoramica sulle differenti tipologie di velivoli che vengono costruite.

Gli aerei, a seconda delle specifiche condizioni di utilizzo, si dividono principalmente in due categorie, quelli di uso civile e quelli di impiego militare.

I velivoli civili si possono suddividere nelle categorie di seguito riportate:

VELIVOLI CIVILI	ALIANTI	LIBRATORI, VELEGGIATORI	
	TURISMO (AVIAZIONE GENERALE)	TURISMO	
		AEREI SCUOLA	
		ULTRALEGGERI	ATL, VLM, ULM
		VELIVOLI ACROBATICI	
	EXECUTIVE (AVIAZIONE D'AFFARI)		
	IDROVOLANTI E ANFIBI		
	TRASPORTO COMMERCIALE	TRASPORTO PASSEGGERI	NARROW BODY
			WIDE BODY
		TRASPORTO MERCI (CARGO)	



**L'aliante** è un velivolo sprovvisto di gruppo motopropulsore e quindi incapace di decollare autonomamente. Può essere libratore e quindi una volta portato in quota, non può che discendere in volo librato, oppure veleggiatore ed in tal caso riesce a percorrere distanze maggiori sfruttando le "termiche" (correnti di aria calda che salgono verso l'alto) che gli consentono di

incrementare la quota di volo. Le caratteristiche peculiari di un aliante sono il peso contenuto, un elevato allungamento alare ( $A_R=20\div30$ ) e una forma aerodinamica molto ben curata che si traduce in un'elevata efficienza aerodinamica. Per ottenere le prestazioni di volo caratteristiche di un aliante occorre ridurre al minimo le varie forme di resistenza. Ad esempio la resistenza indotta si riduce aumentando l'allungamento alare, quella di forma viene, invece, limitata con adeguati accorgimenti aerodinamici come quello di ricorrere a fusoliere fusiformi con cabine integrate e perfettamente raccordate e con l'adozione di profili concavo-convessi laminari che offrono il miglior compromesso tra resistenza e portanza.

Con la terminologia **aereo da turismo** si indica una vasta gamma di piccoli aeroplani che, oltre ai velivoli utilizzati esclusivamente a scopo turistico, comprende quelli impiegati come aerei scuola, la categoria degli ultraleggeri e quella dei velivoli acrobatici. Si tratta in genere di velivoli biposto, con i posti affiancati o in tandem (anche se non mancano esempi di quadriposto), con motore disposto in prua, carrello quasi sempre fisso e con forma aerodinamica molto meno curate rispetto a quelle di un aliante (nella foto un Cessa 152 nella versione aereo scuola).



I **velivoli acrobatici** sono in genere velivoli monoposto o biposto in tandem, ad ala bassa, le cui caratteristiche fondamentali devono essere la maneggevolezza e la robustezza in quanto devono sopportare le forti accelerazioni che si realizzano durante le manovre.

Per **velivoli ultraleggeri** in Italia si intendono i velivoli aventi le seguenti caratteristiche:

- monoposto a motore di massa fino a 300 Kg e velocità di stallo non superiore a 65 km/h;
- biposto a motore con massa fino a 450 Kg e velocità di stallo non superiore a 65 km/h.

Gli odierni ultraleggeri si suddividono in tre categorie, i pendolari (deltaplani a motore), i multiassi tubi e tela, e gli ultraleggeri evoluti. In particolare questi ultimi sono strutturalmente e aerodinamicamente simili ad un velivolo di aviazione generale dal quale differiscono solo per le limitazioni imposte dai regolamenti in termini di peso e la velocità di stallo.

I **velivoli executive** conosciuti anche come i velivoli "dell'aviazione d'affari" sono velivoli con dimensioni intermedie tra i grossi velivoli di linea e i piccoli aerei da turismo e per tal motivo potrebbero essere impiegati come aerei di linea a capacità limitata.



Si tratta in genere di velivoli bi-motori che possono portare fino a 10-12 passeggeri, bagagli e carico utile. Poiché

operano ad alte quote, essi sono dotati di motori a getto e dispongono di una cabina pressurizzata ed elegante (nella foto il Falcon 2000 prodotto dalla casa francese Dassault).

I **velivoli da trasporto commerciale** sono gli aerei utilizzati dalle compagnie di trasporto. Attualmente vengono costruiti in funzione di specifiche di progetto che possono essere la lunghezza del percorso ( tratta breve, media, lunga), la lunghezza di pista disponibile, la capacità di carico e il comfort , cercando di abbinare al progresso tecnologico, che negli ultimi anni ha avuto un forte sviluppo i tre obiettivi fondamentali: comodità, velocità ed economia.



Dopo le varie soluzioni costruttive adottate negli anni passati e legate all'impiego dei motori ad elica, oggi i velivoli da trasporto commerciale sono propulsi da più motori a getto (turbofan) e l'evoluzione architettonica ha condotto a soluzioni standardizzate. Si tratta di regola di un velivolo monoplano, plurimotore, di grandi dimensioni con ali a freccia, fusoliera larga e capace di volare a velocità di circa  $0,8 M$  ( $\approx 950 \text{ Km/h}$ ) e

quote che superano i 10.000 m. Inoltre una caratteristica comune a tutti i velivoli da trasporto, dal punto di vista architettonico, è la notevole dimensione dell'impennaggio orizzontale e verticale. Le dimensioni dell'impennaggio orizzontale sono legate alle notevoli escursioni che può avere in volo il baricentro del velivolo, fondamentalmente legato alla quantità e alla posizione del carico pagante trasportato, mentre quelle verticali sono dovute al fatto che, trattandosi di velivoli plurimotori, si possono avere problemi di trazione asimmetrica conseguenti all'avaria di uno di essi

Gli aerei per il trasporto civile si possono classificare in base al tipo di fusoliera per cui si parla di:

- **Narrow body** ovvero di aereo a fusoliera stretta a breve/medio raggio, da 100 a massimo 250 passeggeri. A tale categoria appartengono i Regional, che sono gli aerei a fusoliera stretta a breve/corto raggio, per il trasporto massimo di circa 100 passeggeri;
- **Wide body** ovvero di aereo a fusoliera larga a medio/lungo raggio, da 200 a massimo di 660 passeggeri (Ad es. il Boeing 747-400D nella foto in alto). A tale categoria appartiene il Double Deck cioè l'aereo *wide-body* a *doppio-ponte* a lungo raggio, da 525 a 853 passeggeri (nella figura a lato il velivolo Airbus A380 che attualmente è il velivolo di linea più grande la mondo).



Negli ultimi anni nel campo dell'aviazione civile di linea sono rimasti soltanto due i grandi rivali di mercato: la Boeing e la Airbus. Tra le due industrie ci sono aspre polemiche sui finanziamenti che entrambe ricevono dai reciproci governi: in particolare l'Airbus può richiedere prestiti ai governi europei a tassi vantaggiosi e senza l'obbligo di risarcimento in caso di perdite; la Boeing stipula contratti di ricerca e sviluppo con la NASA e il Dipartimento della Difesa degli Stati Uniti.

Un'ultima nota riguarda i velivoli di linea supersonici. Ancora oggi, nonostante la tecnologia disponibile sia tale da permettere la costruzione di velivoli supersonici a raggio intercontinentale, l'unico esempio di velivolo



di linea prodotto rimane il "Concorde". Nato dalla cooperazione anglo-francese alla fine degli anni 50, il progetto, nonostante il successo ottenuto dal servizio passeggeri in termini di prenotazione di posti a bordo e di regolarità sull'orario previsto, si rivelò alla fine un insuccesso. Infatti i limitatissimi esemplari prodotti, la mancata esportazione ed il

conseguente utilizzo estremamente ridotto, hanno reso il Concorde una macchina dai consumi e dal costo di gestione elevatissimo. Tali fattori abbinati alla crisi che investì il settore aerospaziale a seguito della crisi del petrolio degli anni 1970 ne condizionò fortemente lo sviluppo e l'utilizzo. L'incidente di Lione nel 2000 fu la goccia che fece traboccare il vaso e ne determinò il definitivo tramonto.

Quanto riguarda il trasporto merci, è in costante sviluppo e oggi vengono prodotti, di quasi tutti i nuovi aviogetti, delle versioni miste o tutto merci (cargo) e addirittura vengono studiati velivoli opportunamente concepiti per questo servizio, come ad esempio l'AIRBUS A300-600ST Super Transporter "Beluga", (vedi foto sotto) o la versione cargo dell'A-300. Si tratta di un aereo che può trasportare 49.000 litri di carburante alla velocità di crociera di Mach 0.7 a 35000 ft.

Il peso massimo al decollo è di 155 tonnellate, la capacità massima di carico è di 1.400 m<sup>3</sup>.

Questo aeroplano è generalmente utilizzato per il trasporto dei componenti degli altri aeroplani, dai luoghi di produzione ai luoghi di assemblaggio, ma trasporta spesso anche satelliti, container, serbatoi di combustibile delle navette spaziali, etc...



Per quanto riguarda gli aerei militari, non essendo possibile una netta distinzione tra le diverse tipologie, poiché spesso un velivolo, progettato per un determinato scopo, viene adattato ed utilizzato per altri (basta pensare come esempio all'utilizzo multiruolo del Tornado), ci limitiamo a fornire nella seguente tabella una possibile classificazione a seconda della loro principale "mansione":

<b>VELIVOLI MILITARI</b>	<b>COMBATTIMENTO</b>	E' il velivolo militare ottimizzato per il combattimento aereo ravvicinato. Si tratta quindi di un velivolo armato che deve possedere sia velocità che autonomia. Appartengono a questa categoria il velivolo di fabbricazione europea EF, l'F16 americano , il MIRAGE 2000 francese, ecc....
	<b>ADDESTRATORE</b>	Sono i velivoli utilizzati per la formazione dei piloti. Per questo motivo una buona parte dei velivoli, nati come da combattimento, ha anche una versione biposto (in tandem) da impiegare come addestratore mentre altri vengono progettati esclusivamente per lo scopo.
	<b>PATTUGLIATORE</b>	Sono i velivoli che assolvono alle missioni di pattugliamento marino a largo raggio e muniti quindi di radar di ricerca e sensori agli infrarossi. Tra i compiti secondari può essere impiegato come trasporto di militari e merci e nelle operazioni umanitarie di soccorso e evacuazione delle zona in pericolo. Si tratta quindi di una macchina che può avere un raggio d'azione tra le 600 e le 800 miglie nautiche con capacità di rimanere operativo per circa 8 ore nell'area destinata al pattugliamento.
	<b>INTERCETTORE</b>	E' il velivolo militare più diffuso comunemente riconosciuto con il termine "caccia". Ha il compito di intercettare un aereo nemico prima che quest'ultimo si avvicini troppo al suo obiettivo. Si tratta quindi di velivoli che devono possedere sia velocità che autonomia, capaci di decollare e atterrare su di una portaerei. Appartengono, ad esempio, a questa categoria il "vecchio" F104, l'F15 , il MIG 25, ecc....
	<b>BOMBARDIERE</b>	Si tratta di un velivolo il cui scopo principale è il bombardamento e come tale è stato il grande protagonista della II guerra mondiale. Le versioni moderne si distinguono in bombardieri leggeri ( due piloti, apertura alare di una decina di metri, autonomia di 1500- 2000 Km) e bombardieri strategici ( 4-10 uomini di equipaggio, apertura alare di oltre 40 m, autonomia di oltre 12.000 Km). Come esempio più evoluto di questa categoria si cita il B-2 Stealth, apparso a metà degli anni 90, bombardiere con ala a delta e invisibile ai radar.
	<b>SUPPORTO TERRESTRE</b>	Il supporto terrestre viene realizzato mediante velivoli che devono essere capaci di operare lontano dalla piste delle aerobasi e quindi da terreni semipreparati o da tratti autostradali. Si tratta quindi di velivoli caratterizzati da leggerezza, semplicità costruttiva, facilità di manutenzione, oltre ad avere logicamente buone prestazioni generali. Un esempio è il moderno velivolo AMX prodotto da un consorzio a partecipazione italiana.

..... Aerei militari di fabbricazione statunitense



Il **McDonnell Douglas F-15 Eagle** è un caccia per superiorità aerea statunitense. Entrato in servizio nel 1972 è tuttora utilizzato dall'aeronautica statunitense (USAF), da quella Israeliana, da quella Giapponese e da quella Saudita. E' caratterizzato da alta manovrabilità, velocità ed autonomia. Le varianti F-15C, D ed E furono utilizzate dall'USAF e dalla RSAF durante la prima guerra del Golfo, gli F-15 hanno partecipato inoltre al pattugliamento della *No-fly zone* in Iraq, alla guerra in Kosovo e ai recenti dispiegamenti statunitensi in Vicino Oriente (seconda guerra del Golfo e Afghanistan).



**Lockheed Martin/Boeing F-22 Raptor** è un caccia da superiorità aerea, con caratteristiche stealth. L'USAF considera l'F-22A un elemento critico della sua forza d'attacco, e afferma che le sue prestazioni non sono comparabili a nessun velivolo attualmente operativo o in fase di progettazione. Il primo test in volo avvenne il 7 settembre 1997, mentre i primi esemplari prodotti in serie furono consegnati alla base aerea di Nellis, Nevada, il 4 gennaio 2003. L'F-22 è considerato l'erede dell'F-15 Eagle come caccia da superiorità aerea.

..... Aerei militari di fabbricazione sovietica



Il **Mikoyan-Gurevich MiG-29** è un caccia per superiorità aerea russo. Bimotore dalle grandi prestazioni è limitato solo dalla scarsa autonomia. Il MiG-29 è principalmente costruito in lega di alluminio, ma sono utilizzati anche materiali compositi, in ridotta percentuale sul totale del peso. Molti esemplari di MiG-29 sono stati esportati fuori dai paesi dell'ex-Unione Sovietica e pertanto è utilizzato da diverse forze aeree in tutto il mondo.



Il **Sukhoi Su-27** è un intercettore e un caccia da superiorità aerea ognitempo. Considerato da molti il miglior caccia in servizio, superiore anche al F-15 Eagle, è sicuramente il migliore nell'arsenale della ex Unione Sovietica anche grazie alla sua struttura costruita in lega di alluminio e litio. Caratteristica peculiare, condivisa solo con il MiG-29, è la capacità di eseguire una brusca "frenata aerodinamica"; la manovra è detta cobra di Pugačëv: durante la quale il Su-27 raggiunge l'eccezionale angolo d'attacco di 120° decelerando da 400 km/h a circa 250 km/h in pochi secondi, aggiudicandosi un importante vantaggio nel combattimento a bassa velocità. Finora solo un numero limitato di Su-27 è stato esportato.

..... i velivoli in dotazione all'Aeronautica Militare Italiana



**Eurofighter 2000 Typhoon**

Il Typhoon ha il compito di intercettare e identificare qualunque traccia aerea sospetta rilevata. Si tratta del più avanzato aereo da combattimento mai sviluppato in Europa alla realizzazione del quale partecipa anche Alenia Aeronautica. In particolare le responsabilità di Alenia includono la progettazione e la produzione dell'ala sinistra, della fusoliera posteriore e dei piloni alari, oltre alla progettazione del sistema di navigazione, dell'armamento, del controllo delle *utilities*, della propulsione e dei sistemi di alimentazione secondari per tutti i velivoli.



**F-16A Block 15 Fighting Falcon**

Per garantire un adeguato livello di capacità della Difesa Aerea tra il termine della vita operativa dell'F-104 ASA-M, del leasing dei Tornado ADV e il raggiungimento della prontezza dei gruppi Eurofighter 2000, l'Aeronautica Militare ha acquisito, con formula di "leasing chiavi in mano", 45 mila ore di volo complessive da effettuare, dal 2003 al 2010, 34 F-16 ex USAF. Recentemente l'accordo è stato esteso per 14 aeroplani fino al 2012.



**Tornado IDS/IT-ECR**

Tornado è un velivolo da combattimento bireattore, biposto, con ala a geometria variabile e capacità "ognitempo" che l'Aeronautica Militare ha acquisito a partire dal 1982. Nella versione standard IDS, in dotazione al 6° Stormo di Ghedi e al 36° di Gioia del Colle, il Tornado può essere impiegato come cacciabombardiere e ricognitore. Il 50° Stormo di Piacenza, invece, è equipaggiato con la variante IT-ECR, specializzata nella soppressione delle difese aeree avversarie mediante l'impiego di missili aria-superficie AGM-88 HARM (High-speed Anti Radiation Missile).



**AMX/AMX-T Ghibli**

Il velivolo è nato dal programma congiunto di AerMacchi, Alenia e Embraer per realizzare un cacciabombardiere leggero da ricognizione sotto le specifiche di Italia e Brasile nel 1980. Il monoreattore AMX è sviluppato come cacciabombardiere e ricognitore in versione monoposto e biposto (AMX-T). Quest'ultimo è soprattutto velivolo da addestramento e OCU (Operational Conversion Unit), ma ha anche capacità operative assimilabili a quelle del monoposto.

**MB-339**

E' il velivolo d'addestramento in dotazione al 61° Stormo con il quale gli allievi piloti dell'Aeronautica conseguono il brevetto di pilota militare. Impiegato prevalentemente per l'addestramento e il collegamento, l'MB-339A può essere utilizzato anche per missioni di supporto aereo ravvicinato. Grazie alla sua grande manovrabilità, nella versione PAN, è il velivolo utilizzato dalla pattuglia acrobatica italiana delle "Frecce Tricolori".



**RQ-1B Predator**

L'RQ-1B Predator, costruito dalla General Atomics, è un velivolo senza pilota concepito per compiti di ricognizione, sorveglianza e acquisizione obiettivi. Si compone di tre elementi: il velivolo (con ala media, impennaggi a "V" rovesciata e motore a pistoni con elica spingente), la stazione di controllo a terra (che, grazie al data-link satellitare può guidare l'UAV – Unmanned Aerial Vehicle – anche oltre la linea dell'orizzonte) e il sistema di disseminazione delle informazioni raccolte.



**C-27J Spartan**

Il C-27J Spartan, la nuova e avanzata versione del G-222, è il velivolo che permette all'Aeronautica Militare di effettuare con efficacia missioni di trasporto tattico, trasporto cargo e sanitario, aviolancio di materiali e paracadutisti, pattugliamento marittimo, ricerca e soccorso antincendio. Tra il 2005 e il 2007, 12 velivoli con relativo supporto logistico sono stati consegnati dall'Alenia all'A.M. La nostra è la seconda Forza Aerea, dopo la Grecia ad aver deciso l'acquisizione del velivolo.



**C-130J Hercules II**

Velivolo quadriturbina da trasporto idoneo anche a missioni di aviolancio di paracadutisti e materiali, il C-130J Hercules II è in servizio dal 2000 nella versione standard e "allungata" (C-130J-30). Impiegato dalla 46a Brigata Aerea di Pisa, questo velivolo costituisce oggi l'ossatura della componente da trasporto dell'Aeronautica Militare.



**Br-1150 Atlantic**

Sono i biturbina dell'Aviazione in dotazione al 41° Stormo di Sigonella, che li impiega con equipaggi misti dell'Aeronautica e della Marina per le missioni di soccorso sul mare. Compiti dell'unità sono la ricerca antisommersibile, il pattugliamento marittimo, la ricognizione fotografica ed elettronica e la ricerca e il soccorso.