



Gruppo di Lavoro “Velivoli Ipersonici”

Chairman: Gen. B.A. (r) Giuseppe Cornacchia, CESMA

Opzioni di Impiego (WP 2) *Difesa e Sicurezza* (WP 2.1)

Coordinatore: Col. Piero Gilberto Serra, SMA

Stato Maggiore dell’Aeronautica: Magg. Garn Marco Antonucci

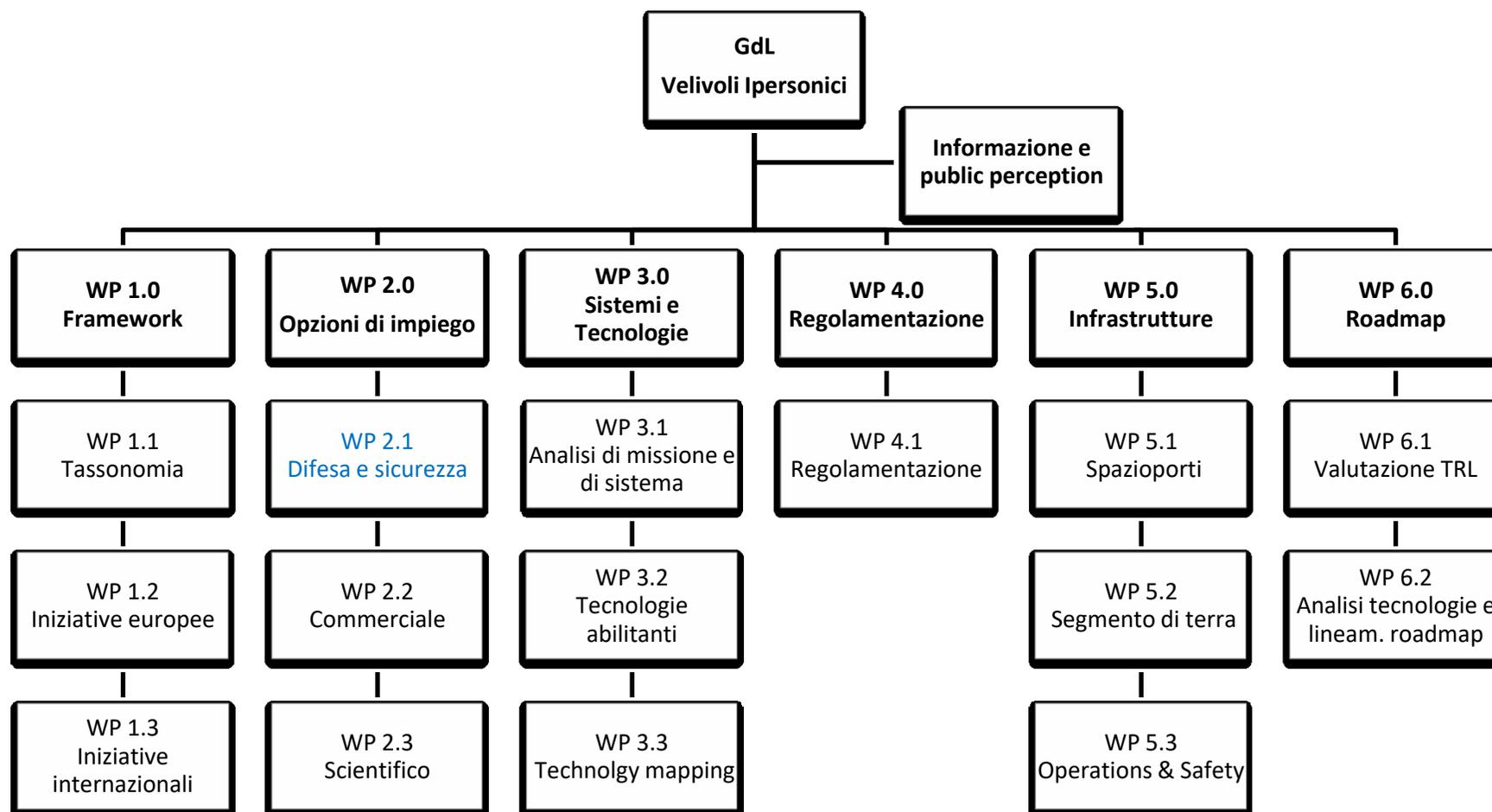


INDICE

Work Breakdown Structure.....	3
1 Introduzione.....	4
2 Il Volo Ipersonico.....	5
3 Panorama Internazionale	6
3.1 USA:.....	6
3.2 RUSSIA.....	12
3.3 CINA	16
3.4 INDIA.....	17
3.5 UNIONE EUROPEA	18
4 Aeronautica Militare Italiana	19
5 Riferimenti Bibliografici.....	20



WORK BREAKDOWN STRUCTURE





1 INTRODUZIONE

Il complesso scenario internazionale degli ultimi venti anni, con particolare riferimento alle guerre asimmetriche in cui l'occidente si è trovato coinvolto, le cosiddette “Small Wars”, è stato inizialmente analizzato con un approccio di tipo tradizionale: i conflitti asimmetrici venivano affrontati come normali conflitti convenzionali, anche se in scala più piccola contro un nemico di dimensioni inferiori. In realtà queste guerre celano una natura profondamente diversa da quella dei conflitti tradizionali e convenzionali. In primo luogo il nemico non è più costituito da forze armate regolari, disciplinate e organizzate in una struttura verticale e gerarchica. Si tratta piuttosto di gruppi terroristici, guerriglieri o insorti, organizzati in strutture a rete con comando decentrato e orizzontale. Contro queste forze irregolari, le tattiche e le strategie tradizionali, risolutive contro avversari tradizionali, si sono rivelate inefficaci. Le forze irregolari, infatti, rifiutano di combattere frontalmente e in maniera convenzionale contro l'esercito nemico. Come accadde in Afghanistan, in Iraq e adesso anche in Siria e in Libia, esse preferiscono adottare una strategia militare non convenzionale, affidandosi a tattiche di guerriglia e ad azioni di terrorismo e sabotaggio, compiendo attacchi mirati, sfruttando la sorpresa e ritirandosi subito dopo, per cercare di compensare le proprie carenze qualitative e quantitative. Il loro scopo non è quello di riportare vittorie schiaccianti nelle battaglie, bensì di logorare il fronte interno dell'avversario. Nelle “Small Wars” vengono a mancare la linea di fronte, delle trincee stabili e linee fisse, quei punti di riferimento cari ai concetti strategici classici dell'occidente: il nemico può essere dappertutto e, come avviene in molti scenari attuali, anche confondersi con la popolazione civile. Con il passare del tempo gli analisti militari hanno recepito le peculiarità di questi conflitti e il concetto di “Small Wars” è stato sostituito da quello di “Three Block Wars”. Questo termine pone l'attenzione sull'ampio e complesso spettro di compiti e sfide che i soldati si trovano ad affrontare nelle moderne guerre asimmetriche. In questi conflitti l'ambiente operativo cambia e si sviluppa in modo estremamente rapido. In particolare tre dimensioni vengono a convivere simultaneamente: non più il solo compito di condurre vere e proprie operazioni militari, ma anche operazioni di peacekeeping e attività di soccorso e assistenza umanitaria. I soldati devono essere in grado di passare dall'una all'altra dimensione in modo rapido ed estremamente reattivo. A queste tre dimensioni, si è recentemente aggiunta una quarta sfera: quella della comunicazione con la popolazione locale. Si è così sviluppato il concetto di “Four Block Wars”. Le nuove guerre sono infatti sempre più guerre di idee, in cui alla propaganda del nemico occorre rispondere con la capacità di comunicare con i civili coinvolti, informandoli circa le ragioni dell'intervento e della sua necessità, ascoltandone i bisogni e le preoccupazioni per evitare che appoggino il “nemico”. Le guerre del futuro saranno sempre meno guerre convenzionali, “nucleari”, non convenzionali o irregolari e sempre più un mix di tutti questi elementi in un solo conflitto. Diversi tipi di tattiche e strategie finiranno per convivere, mischiarsi e confondersi in tutti i livelli delle operazioni. In questo nuovo tipo di guerre, definite “Hybrid Wars”, l'avversario risulterà costituito sia da forze statali regolari sia da elementi irregolari. Esso sarà in grado di utilizzare le tattiche e le strategie della guerra convenzionale e, dove necessario, di ricorrere agli strumenti della guerra non convenzionale. Modulerà l'azione in base alle esigenze



di teatro e potrà passare dallo scontro diretto alle tattiche indirette della guerriglia e del terrorismo. Oggi gli attori non statali sono entrati in possesso di sistemi d'arma un tempo appannaggio dei soli stati nazionali, mentre questi ultimi non disdegneranno di fare sempre maggior ricorso a strategie non convenzionali. I confini tra conflitti regolari e irregolari stanno divenendo sempre più sottili.

Occorre tenere ben presenti queste specificità, analizzare le mosse di un nemico profondamente diverso, conoscerlo e comprenderne le asimmetrie per riuscire ad appropriarsi della capacità di iniziativa. Per conseguire gli obiettivi di lungo periodo, occorre prima di tutto acquisire la consapevolezza che, in questo tipo di conflitti, la vittoria sul campo di battaglia non sempre si traduce in una vittoria politica. Il momento dello scontro non è più importante di quello della pacificazione e della ricostruzione postbellica. Queste differenze e peculiarità che distinguono i nuovi conflitti rispetto alle guerre del passato dovranno essere ben comprese se si vuole conseguire gli obiettivi che il vertice politico si pone quando decide di utilizzare lo strumento militare.

Il sopra descritto mutato contesto strategico suggerisce un nuovo corso, per gli investimenti nel settore della Difesa e della Sicurezza, con l'obiettivo di affidarsi a nuove e più adatte armi di difesa ed offesa. Questi cambiamenti significativi oltre a garantire i nuovi obiettivi, dovranno assicurare la capacità di evoluzione delle Forze Armate ed essere uno strumento efficace di contrasto alle nuove minacce mondiali e alle nuove capacità militari dei potenziali avversari. In sostanza saranno i nuovi scenari emergenti che decideranno la struttura delle forze. La sfida è quella di una prolungata prontezza militare.

Per quanto sopra i futuri, auspicabili investimenti nel settore della Difesa e della Sicurezza, necessari al mantenimento di un decisivo vantaggio tecnologico e quindi considerati abilitanti, sono stati così individuati: **cyberspazio, forze speciali e d'intelligence, sorveglianza e ricognizione.**

In questo scenario sarà di seguito descritto il potenziale e presumibile futuro impiego dei velivoli ipersonici, premettendo che tutte le informazioni che seguiranno sono state ricavate da fonti pubbliche reperibili tramite la rete Internet.

2 IL VOLO IPERSONICO

Come non andare con la memoria a quasi 70 anni fa, quando il 14 Ottobre del 1947 l'equipaggio del velivolo pilotato Bell X-1¹ superò per la prima volta, in volo orizzontale, la velocità del suono. Da allora gli sforzi nella ricerca delle alte velocità in campo aeronautico si sono progressivamente orientati verso la nuova frontiera del volo/velivolo ipersonico. Definito come

¹ **Bell X-1**: aeroplano sperimentale prodotto nella seconda metà degli anni quaranta del XX Secolo, finanziato dall'Aeronautica Militare Statunitense e progettato per fini di ricerca nel campo delle alte velocità. Il suo programma era finalizzato ad esplorare le velocità comprese tra 0,75 e 1,25 Mach, il cosiddetto regime transonico.



qualsiasi velivolo capace di viaggiare ad una velocità superiore a Mach² 5, il volo ipersonico si colloca generalmente tra le 3800 e le 4000 miglia orarie; una tale velocità permetterebbe di attraversare un'area continentale in circa mezz'ora. Queste velocità sono state già raggiunte e superate da velivoli aerospaziali (programma della NASA X-15³ negli anni sessanta che raggiunse velocità di Mach 5 e Space Shuttle nelle fasi di rientro in atmosfera, quando si stima abbia raggiunto velocità ben oltre Mach 5). Chiaramente lo scopo dell'Aeronautica Militare è quello di capire a fondo questa tecnologia per sfruttarne e pianificarne l'utilizzo, tra cui la sua capacità di colpire i cosiddetti *time-sensitive targets*. Uno di questi fu proprio *Osama bin Laden* che, nel 1998, sfuggì ad un attacco missilistico in Afghanistan ordinato dal Presidente *Bill Clinton*. Quando le testate raggiunsero il sito egli aveva avuto tutto il tempo di dileguarsi. La tecnologia ipersonica fornisce l'opportunità di eliminare questi sfasamenti, riducendo significativamente il tempo tra le decisioni dei Capi militari e le operazioni sui campi di battaglia. Gli esperti di settore sostengono che lo sviluppo di questa tecnologia, basata sul motore *Scramjet*⁴, sta dando vita ad una corsa agli armamenti ipersonici.

3 PANORAMA INTERNAZIONALE

3.1 USA:

Il 1° Maggio 2013 un velivolo sperimentale senza pilota, **Boeing X-51A WaveRider**, sviluppato per l'USAF⁵, ha volato a più di cinque volte la velocità del suono (5.1 Mach); si è superata dunque la soglia dei cinque Mach entrando nella fascia del volo ipersonico che rappresenta il sogno per i futuri aeroplani. Questa tecnologia potrà essere usata per compiere attacchi in tutto il mondo entro pochi minuti. Questo velivolo è stato progettato per raggiungere la velocità di Mach 6 ed oltre. Sei volte la velocità del suono, abbastanza veloce per attraversare l'Oceano Atlantico e colpire un bersaglio in Europa in meno di un'ora. L'USAF, molto impegnata nel campo della ricerca ipersonica, sta progettando l'arma d'attacco ad alta velocità, attualmente in fase di sperimentazione.

² **Mach:** Il numero di Mach è un gruppo adimensionale definito come il rapporto tra la velocità di un oggetto in moto in un fluido e la velocità del suono nel fluido considerato.

³ **NASA's X-15 program:** aereo razzo americano, monoposto, facente parte della serie di aerei X, velivoli sperimentali sviluppati per conto di USAF, NASA e U.S.Navy a partire dal Bell X-1. L' X-15 conseguì numerosi record di velocità e altezza nei primi anni sessanta, raggiungendo il confine tra l'atmosfera e lo spazio. Tra i piloti di X-15 si farà notare un certo Neil Armstrong.

⁴ **Scramjet:** *supersonic combustion ramjet*, è un motore a reazione derivato concettualmente dallo statorattore (o *ramjet* in lingua inglese). Contrariamente ai motori a turbina convenzionali, ed in analogia con lo statorattore, lo *Scramjet* non utilizza parti rotanti per comprimere l'aria, bensì l'energia cinetica del flusso d'aria in ingresso e la particolare geometria della presa d'aria. A differenza dello statorattore, il flusso dell'aria all'interno del motore, pur se rallentato, rimane sempre a velocità supersoniche, consentendo allo *Scramjet* di operare efficientemente a velocità estremamente elevate, con un limite teorico ancora non stabilito, ma comunque superiore a Mach 15.

⁵ **USAF:** United States Air Force.



Boeing X-51A WaveRider 1

L’SR-72 è un UAV⁶ ipersonico spia, progettato dalla Lockheed Martin per l’intelligence, la sorveglianza e la ricognizione, in grado di volare a velocità ipersonica (Mach 6). Il velivolo dovrebbe anche avere capacità opzionali di attacco. L’SR-72, successore dell’SR-71 Blackbird ritirato nel 1998, viene percepito dai pianificatori della Difesa come il mezzo che colmerà l’attuale gap esistente tra i satelliti/velivoli predisposti per l’ISR⁷ e le missioni di attacco. Con la crescita delle armi anti-satellite e delle misure di negazione delle aree di interesse, un velivolo che penetra ad alta quota e a Mach 6, come l’SR-72, potrebbe penetrare gli spazi aerei protetti, osservare e/o colpire l’obiettivo prima della rilevazione delle forze nemiche, riuscendo a sopravvivere laddove velivoli subsonici o supersonici non potrebbero.

Questo velivolo può raggiungere qualsiasi destinazione in un’ora e potrebbe essere sviluppato per meno di un miliardo di dollari in 5-6 anni. Lo scopo è fornire agli USA non solo una piattaforma ipersonica da ricognizione, ma anche un aereo d’attacco.



SR-72

Da un articolo di Franco Iacch comparso il 29/03/2016 sul sito www.difesaonline.it/mondo-militare la Lockheed Martin, con un annuncio “inaspettato”, ha comunicato al mondo di aver maturato la tecnologia per realizzare la prima piattaforma ipersonica operativa del Pianeta. Durante l’annuale relazione, il gigante della Difesa si è detto pronto per la tecnologia che conferisce ad un sistema una velocità superiore a Mach 5. Lockheed, dichiarando di avere raggiunto una configurazione aerodinamica stabile in tutti i profili di volo dal subsonico

⁶ UAV: Unmanned Aerial Vehicle.

⁷ ISR: Intelligence, Sorveglianza, Ricognizione.



all'iperpersonico, ha sostanzialmente ammesso di aver ultimato lo sviluppo di una tecnologia ancora sperimentale nel resto del mondo. Nello specifico, un profilo superiore a Mach 6 prevede l'implementazione di nuovi sistemi di protezione termica così come del disegno aerodinamico, quest'ultimo è stato ottimizzato per ottenere la stabilità ai diversi regimi di velocità. Fino ad oggi, almeno nei processi di sviluppo noti, la piattaforma ipersonica veniva sganciata ad alta quota da una piattaforma di supporto. Ciò perché un velivolo ipersonico non potrebbe sfruttare le piste convenzionali per il decollo e l'atterraggio. L'SR-72 avrebbe superato queste limitazioni. La Lockheed avrebbe consegnato un progetto finale in grado di raggiungere qualunque destinazione dagli Stati Uniti continentali entro i 90 minuti, sorvolare l'area interessata in una manciata di minuti, effettuare rilevazioni ad altissima risoluzione e comportarsi come un velivolo standard, senza la necessità di un velivolo di lancio o di richiamo. “Il concetto di motore a ciclo combinato aggira le limitazioni tradizionali di reattori, statorattori e scramjet che possono operare soltanto a diversi regimi di velocità. Il nuovo sistema propulsivo mira a risolvere questo problema utilizzando un motore a turbina per la bassa velocità ed uno scramjet a velocità elevate”. Nell'articolo viene confermato che il dimostratore della Lockheed costerà meno di un miliardo di dollari ed avrà le dimensioni di un F-22 *Raptor*.



F-22

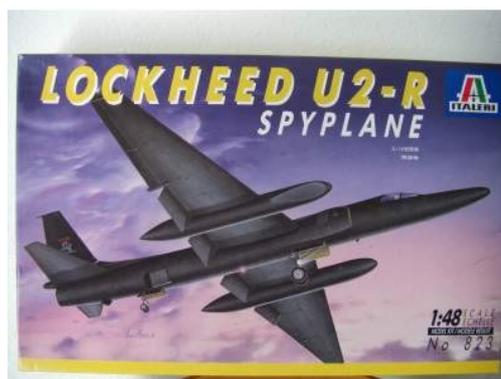
Lockheed, in realtà, ha confermato che i prototipi degli SR-72 volano da tempo grazie a programmi classificati (“Programma *Aurora*”⁸).

L'articolo continua affermando che tra gli anni '80 e '90 la Lockheed ottenne fondi per alcuni “*Black Projects*” che diedero vita all'F-117 come, in precedenza, anche al velivolo spia U-2. La “*black aircraft production*” della Lockheed ottenne finanziamenti per 5 miliardi di dollari negli anni '90 per la produzione di un sistema coperto da segreto militare, mai reso noto. Non è mai stato identificato ma, negli anni, abbiamo visto numerosi “ufo” nel cielo.

⁸**Programma Aurora**, questo è quanto si legge su [https://it.wikipedia.org/wiki/Aurora_\(aereo\)](https://it.wikipedia.org/wiki/Aurora_(aereo)): l'aeroplano noto come **SR-91 Aurora** è un ricognitore ipersonico che è stato ipotizzato fosse a disposizione dell'aviazione militare degli Stati Uniti. Si pensa che sia capace di velocità ipersoniche attorno a Mach 5-6. Secondo questa ipotesi, l'aereo Aurora venne sviluppato negli anni ottanta e/o novanta come un sostituto per l'ormai antiquato e vulnerabile SR-71 Blackbird. Un rapporto del *Minister of Defence* britannico, rilasciato nel maggio 2006, si riferisce a piani prioritari dell'USAF per produrre un aereo altamente supersonico (Mach 4-6), ma non esiste alcuna prova che confermi l'esistenza di un progetto di tale portata. Alcuni osservatori militari credono che il progetto Aurora sia stato cancellato in seguito all'adozione di molto più economici aerei-ricognitori robotizzati UAV (*Unmanned Aerial Vehicle*), come l'RQ-1 Predator, e da una serie di più piccoli, durevoli e capaci satelliti ricognitori, che possono fornire un'enorme quantità di informazioni capillarmente ed a livello globale, per 24 ore del giorno, in ogni condizione atmosferica e di luce e ad un costo relativamente basso.



F-117A



Lockheed U2-R

Viene poi sottolineato un concetto interessante: il divario tra la tecnologia sperimentale segreta e quella nota è di circa 25/30 anni. Considerando l’annuncio della Lockheed per il primo volo operativo dell’SR-72 fissato al 2018, appare plausibile ipotizzare che si tratti proprio del risultato finale del “Programma *Aurora*”. Il principale vantaggio dell’SR-72, continua l’articolo, è la “ricognizione persistente”. Praticamente Invisibile ai radar, potrebbe volare in profondità nello spazio aereo nemico ed aggirerebbe il problema dei satelliti, confinati dalle loro orbite. Se armati, gli SR-72 potrebbero colpire qualsiasi bersaglio del pianeta in 90 minuti. Franco Iacch conclude l’articolo ponendo la questione dell’effettivo costo di una simile flotta considerando le alternative esistenti.

Tra i programmi ipersonici della Lockheed Martin è sicuramente rilevante il missile HSSW⁹, un missile ipersonico adattabile ai futuri bombardieri e velivoli da combattimento.



HSSW Missile

Si stima che velivoli ipersonici, accoppiati a missili ipersonici, potranno penetrare gli spazi aerei protetti, attaccando quasi qualsiasi luogo in un altro continente, in meno di un’ora, concependo così un’arma formidabile e dando la possibilità di rilevare e colpire anche i bersagli più agili.

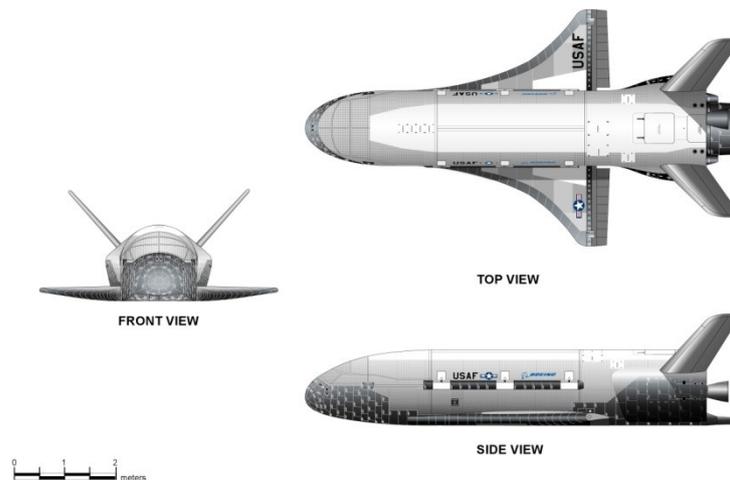
Un altro progetto è l’**Orbital Test Vehicle Boeing X-37B**, anche se *border line* per quanto riguarda il regime ipersonico, a causa della mancanza di informazioni precise dovute alla

⁹HSSW: High Speed Strike Weapon.



riservatezza che aleggia intorno a questo velivolo. L’X-37B ha compiuto il suo terzo volo di prova nel 2012. Si tratta di una navetta spaziale senza pilota, riutilizzabile, a decollo verticale ed atterraggio orizzontale. Il velivolo, una volta in volo, può regolare la propria rotta nello spazio invece di seguire la traiettoria pianificata e può rimanere in orbita per 270 giorni. L’X-37B sarebbe un aereo spia, nonché un modello di prova del futuro “bombardiere spaziale” che potrebbe distruggere obiettivi dall’orbita. Non può essere escluso che il velivolo possa essere un sistema da bombardamento nucleare, un satellite-tracker o un satellite-killer.

Boeing X 37B OTV (Orbital Test Vehicle) 2



Orbital Test Vehicle Boeing X-37B

Ancora degno di interesse è il **DARPA¹⁰ Falcon¹¹ Project**, un progetto congiunto tra la DARPA e l’USAF che è a sua volta parte del progetto “*Prompt Global Strike*”¹². Una parte di questo programma (il *Falcon* appunto) mira a sviluppare la costruzione di un velivolo in grado di raggiungere velocità ipersoniche, lo sviluppo del suo sistema di lancio e la capacità di lanciare piccoli satelliti in orbita terrestre. Il programma è iniziato nel 2006. In questo ambito il *Falcon HTV-2*¹³ è il nome del velivolo in grado di raggiungere velocità superiori a Mach 22, cioè circa 26000 km/h, in volo sub-orbitale. Il velivolo, un incrocio tra la forma di una punta di freccia e un delta wing affusolato, è senza pilota. L’utilizzo del Falcon (progetto da 320 milioni di dollari) potrebbe sostituire i missili balistici intercontinentali; inoltre il velivolo ha una capacità di carico utile di 2500 kg, sufficienti per una testata nucleare. Considerando la velocità che raggiunge, anche senza la testata, l’energia sprigionata dall’impatto con il suolo sarebbe sufficiente per devastare aree grandi quanto un piccolo paese. Per resistere alle altissime temperature (circa 2000 C) dovute al contatto con l’atmosfera, durante la fase di rientro, il Falcon è stato progettato con uno scudo termico a struttura metallica di nuova concezione. Il progetto dovrebbe concludersi nel 2025, anno in cui gli ingegneri dell’HTV-2 dovrebbero fargli compiere un volo ad una velocità di circa 35000 km/h. La nota dolente è arrivata con il test di volo del 2011.

¹⁰**DARPA:** Defense Advanced Research Projects Agency.

¹¹**Falcon:** Force Application and Launch from Continental United States.

¹²**Prompt Global Strike:** Colpo Globale Immediato.

¹³**HTV-2:** Hypersonic Technology Vehicle 2. L’HTV-1 pianificato per un test nel 2007 è stato poi cancellato.



Secondo il piano di volo, il Falcon, si sarebbe dovuto staccare dal razzo vettore prima di raggiungere l'apice d'ascesa per poi planare come uno shuttle in discesa nell'atmosfera e infine lanciarsi in picchiata verso terra alla velocità di circa 26000 km/h. In un comunicato la DARPA ha riferito della perdita di contatto con il Falcon 26 minuti dopo il lancio. Il velivolo è precipitato nelle acque dell'Oceano Pacifico dopo il distacco dal razzo vettore. Questa è stata la seconda volta che l'HTV-2 si è inabissato nell'Oceano. La perdita del drone ipersonico ha comportato una grave battuta d'arresto per il perfezionamento di questa tecnica di volo.



Falcon HTV-2

Infine per completare lo scenario della Difesa USA, sempre nell'ambito del programma *Prompt Global Strike*, gli Stati Uniti lavorano ad un vettore di testate convenzionali o nucleari (AHW¹⁴), capace di volare entro il limite dell'atmosfera terrestre a velocità ipersoniche.

Il programma AHW è gestito dalla USASMD¹⁵. Nel 2011 un AHW è stato lanciato dalla *Pacific Missile Range Facility*, nelle Hawaii, con l'obiettivo di colpire il *Reagan Test Site* alle Isole Marshall. Il missile ha colpito il bersaglio distante 3700 km dal sito di lancio in meno di mezz'ora. Il volo, in atmosfera terrestre ed entro i 100 km di quota, ha seguito una traiettoria non balistica. Un secondo *test* effettuato nel 2014 fallì dopo appena quattro secondi dal lancio.

¹⁴AHW: Advanced Hypersonic Weapon.

¹⁵USASMD: US Army Space and Missile Defence Command.



AHW: Advanced Hypersonic Weapon

La tempistica di realizzazione per i velivoli USA prevede lo sviluppo di un'arma d'attacco ipersonica entro il 2020 e di un velivolo da penetrazione per intelligence, sorveglianza e ricognizione entro il 2030, ma il velivolo dimostrativo dell'SR-72 potrebbe volare entro il 2018.

3.2 RUSSIA

Da fonti piuttosto attendibili, ottenibili da una consultazione della rete Internet ma non concretamente verificabili a causa del riserbo che caratterizza questo tipo di questioni militari, i russi avrebbero inventato uno speciale carburante che consentirebbe a determinati velivoli di volare a più di cinque volte la velocità del suono (6125 Km all'ora).

A differenza degli Stati Uniti, che si sono concentrati sullo sviluppo di velivoli a spinta (*Hypersonic Glide Vehicle*), la Russia sta progettando i cosiddetti “**missili cruise¹⁶ ipersonici**”. Mentre un velivolo a spinta deve raggiungere un'altitudine estrema prima di rientrare in atmosfera, i missili da crociera viaggiano su una traiettoria di quota non balistica, estremamente bassa, per eludere i sistemi radar di allarme precoce.

La Russia ha già sviluppato (insieme all'India) il supersonico **BrahMos**, considerato il missile da crociera più veloce al mondo, capace di una velocità di Mach 3, e sarebbe già al lavoro sul modello ipersonico **BrahMos II**. Il progetto russo-indiano BrahMos II avrà un raggio d'azione di 290 Km e una velocità di Mach 7. Costi e dimensioni fisiche del missile non sono ancora pubblicati. Si presume che possa essere pronto per i primi *test* nel 2017.

¹⁶**missile cruise o da crociera:** è un missile che percorre una traiettoria guidata. Diversamente dai missili balistici, che percorrono una traiettoria prefissata, il missile cruise possiede un motore che resta acceso per tutta la durata del volo e delle ali che gli permettono di volare come un aeroplano e di controllare continuamente la sua rotta. Le versioni più recenti possiedono un sistema di guida basato sul GPS che conferisce loro una grande accuratezza.

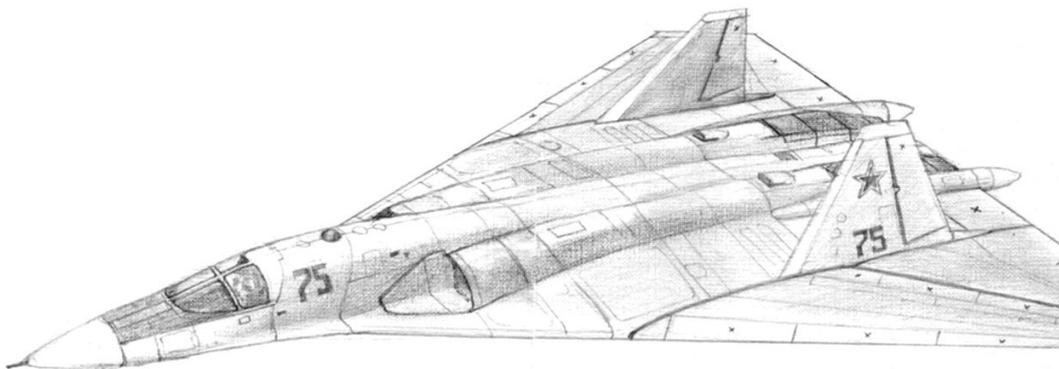


OPZIONI DI IMPIEGO: DIFESA E SICUREZZA



BrahMos missile

Le forze armate russe riceveranno missili ipersonici su larga scala entro i prossimi 25 anni, con i primi prototipi entro il 2020. I missili ipersonici equipaggeranno i bombardieri strategici di nuova generazione **PAK DA**¹⁷ che entreranno in servizio entro il 2025.



PAK-DA

Inoltre sembra che la Russia abbia già effettuato la prima dimostrazione di lancio di missile ipersonico per il sistema missilistico antiaereo **Pantsir**. La produzione seriale di questo nuovo lanciarazzi potrebbe essere avviata nel 2017. Esso sarebbe in grado di colpire obiettivi balistici.

¹⁷**PAK DA**: acronimo russo di “futuro aeromobile a lungo raggio”. Il PAK DA, aereo subsonico a forma di “ala volante” per garantire superiori capacità Stealth, sarà dotato di sistemi avanzati per la guerra elettronica ed armato con i nuovi missili nucleari da crociera a lunga gittata, oltre ad una varietà di armi convenzionali ad alta precisione. Il PAK DA sostituirà l’attuale flotta strategica russa.



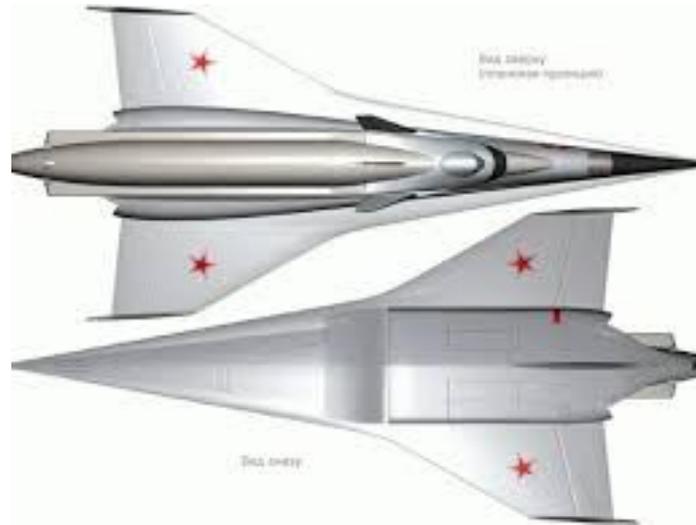
Lanciarazzi Pantsir

Quasi tutti gli apparati anti-aerei russi stanno già utilizzando missili che volano ad una velocità massima di circa 3 – 4 Mach. Il passo successivo sarà quello di portare la velocità fino a 5 – 7 Mach. Il Pantsir avrà munizioni avanzate e un nuovo missile ipersonico che ha già iniziato i test. Naturalmente tutti i dati relativi al Pantsir sono riservati. Si prevede che il complesso, che attualmente ha un range fino a 20 chilometri, aumenterà notevolmente le distanze di azione. Allo stesso tempo verranno introdotti nuovi rilevamenti radar e di guida dei missili verso il bersaglio. L'apparato industriale russo ("Vysokotochnye komplekсы" e "Almaz-Antey") sta anche lavorando su una nuova generazione di sistemi che saranno in concorrenza con le armi ipersoniche. Il **sistema missilistico di difesa aerea S-500** sarebbe operativo nel 2017. Questi, versione avanzata del suo predecessore l'S-400, sarebbe progettato per intercettare contemporaneamente fino a dieci missili balistici in pochi secondi e opererebbe fino alla quota di 124 miglia. L'S-500 avrebbe la capacità di intercettare le neonascenti armi ipersoniche. Il tempo di reazione contro le armi ipersoniche è estremamente limitato, i radar per tali fini sono un problema tecnico difficile, pertanto, la questione della creazione di un'adeguata arma difensiva di risposta è molto importante.



S500 missile system

Entro il 2030 i russi sperano di aver sviluppato la tecnologia necessaria per realizzare velivoli, con equipaggio, a velocità ipersonica. Da un rapporto del Centro analitico-militare occidentale, “*Jane’s Information Group*”, la Russia sta testando il nuovo velivolo ipersonico denominato “**Yu-71**”, che è in grado di trasportare testate nucleari. Secondo la rivista “*Washington Free Beacon*”, la Russia ha sviluppato in diversi anni questo velivolo e i suoi primi test sono stati svolti nel Febbraio 2015. Il velivolo è parte del progetto segreto russo legato al programma missilistico. Secondo il rapporto, la Federazione Russa sta realizzando il progetto nel tentativo di aggirare il sistema di difesa missilistico degli Stati Uniti, creato per distruggere obiettivi balistici in movimento su traiettorie calcolate. Questo apparato ipersonico russo sarà estremamente difficile da intercettare, dal momento che si muove lungo traiettorie non calcolate e la sua velocità può raggiungere circa 11000 chilometri all’ora. Secondo “*Washington Free Beacon*”, la Russia intende sfruttare il progetto militare ipersonico come strumento di pressione nei negoziati con gli Stati Uniti sul controllo degli armamenti.



Yu-71

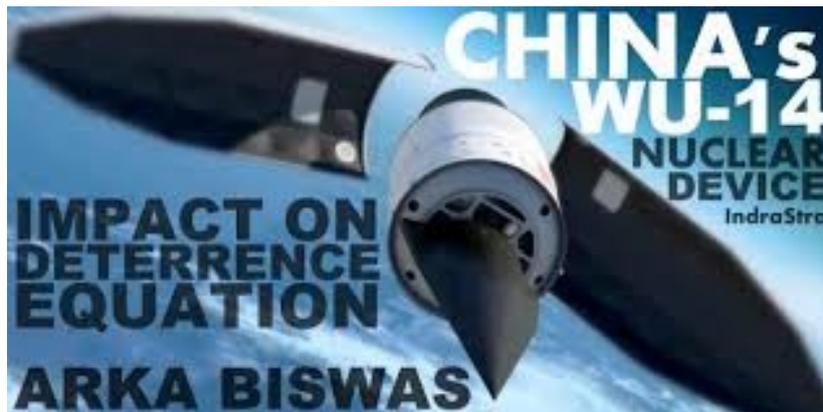
3.3 CINA

Il Pentagono confermerebbe il test di lancio di un velivolo cinese ipersonico (HGV¹⁸), detto anche **WU-14**. L'arma sarebbe un vettore di testate convenzionali o nucleari. Secondo la rivista “Washington Free Beacon” il nuovo velivolo ipersonico avrebbe segnato nuovi record di velocità già durante il primo test di volo sulla Cina, il 9 Gennaio 2014¹⁹. Il nuovo sistema d'arma cinese sarebbe lo stadio finale di un missile balistico intercontinentale che si avvicinerebbe all'obiettivo con una gamma di velocità ipersonica tra Mach 5 e Mach 10 (5000-10000 km orari).

L'HGV cinese è progettato per essere installato su un missile che punta sul suo obiettivo dallo spazio; può condurre attacchi di precisione pur mantenendo una quota relativamente bassa e una traiettoria piatta. Si ritiene che velivoli ipersonici, a queste velocità, potrebbero compromettere la difesa missilistica degli Stati Uniti. Fonti del Pentagono sostengono che la Cina avrebbe costruito il più grande tunnel del vento ipersonico del mondo, in grado di generare condizioni di test di volo fino alla velocità di Mach 9. Documenti tecnici cinesi (2012 – 2013) rivelano che il Paese sviluppa sistemi di puntamento di precisione progettati per essere diretti via satellite e sostengono che le armi ipersoniche rappresentano “*una nuova minaccia aerospaziale*”.

¹⁸ **HGV**: *hypersonic glide vehicle*

¹⁹ Il numero totale dei test di volo effettuati dall'HGV cinese tra il 2014 e il 2015 è salito a sei. Tutti i test hanno avuto esito positivo. Gli analisti militari concordano che questa pianificazione ravvicinata dei test mette in evidenza che la Cina potrebbe essere vicina all'industrializzazione dell'arma ipersonica. (Bill Gertz, 21/08/2015 e 22/01/2016, Washington Free Beacon).



WU-14

3.4 INDIA

Come precedentemente considerato, il *BrahMos* non è l'unico progetto indo-russo in fase di sviluppo. Il futuro caccia indiano di quinta generazione, il cosiddetto **T-50 PAK-FA**, frutto della collaborazione tra i due Paesi, sarà un caccia multiruolo con caratteristiche stealth, sviluppato dalla Sukhoi²⁰. Il T-50 potrebbe essere armato con il più veloce missile da crociera al mondo, il *BrahMos*. Qualora l'implementazione tra il caccia e il missile supersonico/ipersonico avvenisse con successo, Nuova Delhi potrebbe disporre di un sistema unico nel suo genere nella Regione. Russia ed India stanno sviluppando il modello ipersonico *BrahMos-II*. Il connubio tra una piattaforma a bassa osservabilità ed i missili ipersonici sarebbe un sistema d'arma incontenibile per una difesa missilistica tradizionale. Nonostante gli stessi indiani lamentino una serie di carenze tecniche, la consegna del primo prototipo del T-50 è prevista entro il 2019.

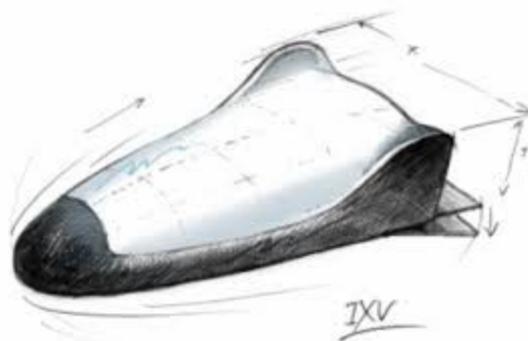
²⁰**Sukhoi**: la compagnia aeronautica è la maggiore casa produttrice russa di aerei da caccia.



PAK FA

3.5 UNIONE EUROPEA

L'Agenzia Spaziale Europea ha finalizzato la costruzione di un velivolo spaziale sperimentale in grado di compiere un rientro atmosferico controllato da orbita terrestre bassa (circa 300 km). Si tratta del primo veicolo europeo a essere pensato per il rientro a Terra.



IXV

Il velivolo **IXV**²¹ ha effettuato il primo test di volo senza equipaggio nel febbraio 2015, utilizzando il nuovo lanciatore leggero europeo *Vega*. Decollato dalla base europea di Kourou (Guyana Francese), IXV ha completato la sua prima missione di volo in orbita bassa 100 minuti dopo, con un ammaraggio nel Pacifico, superando i test principali di manovra di rientro in atmosfera e protezione termica. Il rientro è stato condotto mantenendo il muso alto, esattamente come per lo *Space Shuttle*, mentre la fase finale della discesa è stata realizzata con una catena di

²¹ **IXV**: *Intermediate eXperimental Vehicle*. IXV è grande come un'utilitaria (5 metri di lunghezza per 2,2 metri di larghezza e 1,5 di altezza) ed è dotato di un sistema di "guida" automatico che sfrutta superfici aerodinamiche mobili; è una navetta di tipo "lifting-body", che genera portanza non grazie alle ali ma grazie alla forma del suo stesso corpo.



paracadute espulsi dalla parte alta del velivolo. IXV è stato portato dal vettore fino a 320 km di quota, per poi compiere un'ulteriore salita fino a 450 km per iniziare da lì una vertiginosa discesa in atmosfera alla velocità di 27.000 km/h. Durante questa ultima fase è stato messo alla prova lo scudo termico che servirà a proteggere i suoi carichi futuri dalle altissime temperature (fino a 1700 °C) raggiunte al rientro dall'orbita bassa. Il veicolo costato 150 milioni di euro è stato finanziato da un consorzio di 10 nazioni europee, delle quali l'Italia è capofila con l'Agenzia Spaziale Italiana, che contribuisce per il 40%, e con il coinvolgimento di diversi Centri di ricerca, di alcune Università e di tante piccole e medie imprese nazionali. Si tratta del primo esperimento di rientro controllato sub-orbitale di un veicolo spaziale in atmosfera da parte dell'Europa, fondamentale per poter studiare le caratteristiche di stabilità e di controllo d'assetto del velivolo e quelle aero-termodinamiche. Dopo il lancio seguirà la fase impegnativa di analisi dei dati scientifici registrati da IXV durante la fase di rientro (interazione aero-termodinamica nel volo ipersonico tra un veicolo di questa tipologia e il plasma atmosferico, studiare il comportamento dei materiali speciali nella resistenza e nello smaltimento del calore e infine valutare il controllo e la stabilità dell'assetto durante il rientro). IXV ha aperto la strada alla progettazione e alla realizzazione di possibili futuri sistemi di rientro europei come, ad esempio, il programma **PRIDE**²², finanziato dai paesi dell'ESA, che prevede lo sviluppo di tecnologie per lo sviluppo di velivoli spaziali automatici di rientro a terra.

4 AERONAUTICA MILITARE ITALIANA

Il Piano Spaziale della Difesa delega all'Aeronautica Militare l'attività per lo sviluppo di un lanciatore aviotrasportato. Il lanciatore aviotrasportato e la disponibilità di minisatelliti sviluppati ad hoc rappresentano i presupposti su cui si basa la cosiddetta capacità di “*operationally responsive space*”. Questa capacità garantirebbe di avere rapidamente disponibili risorse derivanti da assetti spaziali, sia a completamento di apparati già presenti, sia in sostituzione di sistemi eventualmente degradati o distrutti nel corso delle operazioni. Il lancio aviotrasportato risulta particolarmente interessante, ai fini operativi, in quanto: consente di disporre di una capacità autonoma di accesso allo spazio, assicura la riservatezza delle operazioni, risulta svincolato dalle condizioni meteorologiche e dalla caduta dei diversi stadi del lanciatore che, invece, caratterizzano ogni poligono di lancio, inoltre dovrebbe assicurare costi contenuti.



Aviolancio

²² **PRIDE**: Program for a Reusable In-orbit Demonstrator for Europe.



Il programma denominato “SALTO” (Sistema di Avio-Lancio per Trasferimento Orbitale) non ha ancora trovato un finanziamento. L’AM osserva con attenzione le diverse iniziative, soprattutto USA, in merito al nascente volo suborbitale, volte a sviluppare velivoli in grado di raggiungere i 100 km di quota (linea di Karman). Tale tipologia di velivoli, caratterizzati nella fase del rientro atmosferico da regimi di velocità ipersoniche²³, potrebbero essere impiegati per posizionare piccoli satelliti in orbita bassa e per il trasporto di personale a velocità oggi non realizzabili. Voli suborbitali, regimi di velocità ipersoniche e i già citati motori Scramjet rappresentano oggi per l’AM le tecnologie abilitanti che potrebbero essere impiegate nel prossimo futuro per la realizzazione di capacità innovative (compresi i cosiddetti missili ipersonici). In tale ottica l’AM, disponendo di competenze nell’ambito della sperimentazione in volo e della *Modelling & Simulation*, sostiene la collaborazione con il mondo industriale ed accademico per consentire il maturare delle conoscenze in questi settori.

5 RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- <http://www.fusiorari.org/world/politica/446-le-guerre-del-futuro-i-conflitti-asimmetrici-parte-ii.html>.
- L’Informatore Navale – Articolo del 14/09/2014 (Washington: il Governo Usa, ”mutato contesto strategico. Nuove armi da guerre stellari”).
- https://it.wikipedia.org/wiki/Bell_X-1
- https://it.wikipedia.org/wiki/Numero_di_Mach
- https://it.wikipedia.org/wiki/North_American_X-15
- <https://it.wikipedia.org/wiki/Scramjet>
- https://it.wikipedia.org/wiki/BrahMos#/media/File:Brahmos_imds.jpg
- [https://en.wikipedia.org/wiki/BrahMos-II_\(missile\)](https://en.wikipedia.org/wiki/BrahMos-II_(missile))
- http://aircraft.wikia.com/wiki/Tupolev_PAK-DA
- <http://www.difesaonline.it/mondo-militare/la-nazione-che-svilupper%C3%A0-armi-ipersoniche-sar%C3%A0-la-pi%C3%B9-potente>
- <http://it.sputniknews.com/mondo/20150628/644023.html>
- https://www.google.it/search?q=htv-2&biw=1600&bih=731&source=lnms&tbn=isch&sa=X&sqi=2&ved=0ahUKEwiYj9jKmsjLAhUIJpoKHeovAZ4Q_AUIBigB&safe=active#imgrc=c5tLXNTGZDaJNM%3A
- https://it.wikipedia.org/wiki/DARPA_Falcon_Project
- <http://www.eastjournal.net/archives/33597>
- http://www.lettera43.it/cronaca/missile-ipersonico-flop-dell-arma-usa_43675138901.htm
- <http://www.lafucina.it/2014/08/26/armi-ipersoniche/>
- <https://www.rt.com/news/226003-russia-heavy-military-drone/>
- <http://www.ausairpower.net/APA-S-500-Triumfator-M.html>
- <http://sakeritalia.it/militaria/la-difesa-anti-balistica-strategica-russa/>
- <https://forum.termometropolitico.it/645355-un-nuovo-missile-ipersonico-per-il-pantsir.html>

²³ Da evidenziare come voli suborbitali ed ipersonici hanno quindi tecnologie in comune.



- https://www.google.it/search?q=yu-71&safe=active&biw=1600&bih=731&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjuqt6RudnLAhUkYZoKHdF_AQcQ_AUIBigB#imgrc=QZU3xHZIGBsZAM%3A
- https://www.google.it/search?q=WU-14&safe=active&biw=1600&bih=731&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwihk9mS5uXLAhWmE5oKHYp2BmwQ_AUICCGD#imgrc=mdA1VIt6akpMtM%3A
- <https://aurorasito.wordpress.com/2014/01/14/spacca-difesa-missilistica-la-cina-testa-un-nuovo-veicolo-ipersonico/>
- <http://redpilltimes.com/mistral-blowback-india-forgets-frances-22-billion-rafale-fighter-jet-deal-and-pivots-to-russian-5th-generation-fighter-jet-25-billion-deal/>
- <http://www.difesaonline.it/mondo-militare/lindia-ragiona-da-superpotenza-missili-ipersonici-su-piattaforme-di-quinta>
- [https://it.wikipedia.org/wiki/IXV_\(shuttle\)](https://it.wikipedia.org/wiki/IXV_(shuttle))
- <http://www.focus.it/scienza/spazio/ixv-lancio-completato-con-successo>
- <http://www.focus.it/scienza/spazio/perche-il-primi-lancio-del-ixv-e-un-successo-made-in-italy>
- <http://www.cira.it/it/comunicazione/news/dopo-il-successo-di-ixv-al-cira-il-kick-off-meeting-del-programma-pride>
- https://www.google.it/search?q=ixv&safe=active&biw=1600&bih=731&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjujP-L9uzLAhUB1hoKHT-ZDI8Q_AUIBygC
- https://www.google.it/search?q=f-22+raptor&biw=1600&bih=731&source=lnms&tbn=isch&sa=X&sqi=2&ved=0ahUKEwi67JG4ue3LAhWC0xQKHYwaBTMQ_AUIBigB&dpr=1&safe=active
- [https://it.wikipedia.org/wiki/Aurora_\(aereo\)](https://it.wikipedia.org/wiki/Aurora_(aereo))
- https://www.google.it/search?q=lockheed+f-117&safe=active&biw=1600&bih=731&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwj79sque3LAhWEWSwKHSYJABcQ_AUIBigB
- https://www.google.it/search?q=aereo+spia+u2&safe=active&biw=1600&bih=731&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwj6wPP3ye3LAhUK1SwKHb-XBaYQ_AUIBigB#imgrc=gIxswHxJSgfbAM%3A
- <http://freebeacon.com/national-security/china-conducts-fifth-test-of-hypersonic-glide-vehicle/>
- <http://freebeacon.com/national-security/stratcom-china-moving-rapidly-to-deploy-new-hypersonic-glider/>
- https://it.wikipedia.org/wiki/RIM-116_Rolling_Airframe_Missile
- https://it.wikipedia.org/wiki/Close-In_Weapon_System
- https://it.wikipedia.org/wiki/Cannone_a_rotaia
- “*Hypersonic Power Projection*” del Col. Antonio Cucurachi (Rivista Aeronautica n. 4/2013)