



L'X-2 durante la presentazione presso il Nagoya Aerospace Systems Works di Mitsubishi Heavy Industries. Sotto: particolare del sistema TVC dell'impianto propulsivo.

# X-2 Shinshin: il primo stealth giapponese

Con il programma ATD-X, il Giappone punta a fare un salto tecnologico tale da ottenere una pressoché completa autonomia anche nello sviluppo dei più avanzati aerei da guerra.

di Riccardo Ferretti

**A** luglio 2014, il centro di sviluppo TRDI (Technical Research and Development Institute) del ministero della Difesa giapponese rilasciava un breve video che mostrava il roll-out, effettuato presso gli stabilimenti Nagoya Aerospace Systems Works (Nagoya, prefettura di Aichi), del primo esemplare dello Shinshin (spirito), il dimostratore di tecnologie per un nuovo caccia stealth realizzato da Mitsubishi Heavy Industries nell'ambito del programma ATD-X (Advanced Technology De-

monstrator). Purtroppo le immagini non erano molto nitide, e in buona parte erano state ritoccate per nascondere alcuni dettagli dell'aereo. Lo scorso 28 gennaio, finalmente, il governo giapponese si è deciso a mostrare alla stampa il velivolo, recentemente denominato X-2, in vista dell'avvio dei test di rullaggio che dovrebbero portare al primo volo dato ormai per imminente. Il programma ATD-X risale al 2005, quando fu costruito un mock-up per alcuni studi relativi alla riduzione della

traccia radar. Nel 2006 fu realizzato un modello volante radiocomandato in scala 1/5 allo scopo di sperimentare un sistema di controllo del volo e testare alcune soluzioni aerodinamiche in manovre a elevati angoli di attacco. Lo sviluppo del dimostratore ATD-X vero e proprio fu avviato nel 2009, quando era ormai chiaro che sarebbe stato impossibile per il Giappone ottenere l'F-22 Raptor, con l'obiettivo di giungere al primo volo entro il 2014. Da allora i tempi si sono un po' allungati, ma fi-

nalmente, dopo sette anni di sviluppo e una spesa di circa 332 milioni di dollari, l'X-2 si appresta a "spiccare il volo". Per l'avvio della campagna sperimentale vera e propria, tuttavia, bisognerà attendere ancora un po', visto che la consegna formale del dimostratore al ministero della Difesa giapponese è prevista per la fine di marzo 2017. L'esemplare presentato a gennaio non può essere considerato un vero e proprio prototipo, poiché si tratta di un dimostratore in scala leggermente ridotta

(misura 14,2 metri di lunghezza e presenta un'apertura alare di 9,1 m) rispetto a quello che dovrebbe essere il velivolo di produzione e, inoltre, sebbene presenti un design già piuttosto evoluto, rimane pur sempre una piattaforma destinata alla conduzione di test sulle numerose tecnologie che si intendono impiegare sul futuro caccia stealth giapponese, senza tuttavia spingersi fino all'integrazione delle stesse, attività che sarà condotta in una successiva fase quando, appunto, buona

parte del progetto sarà congelata e saranno stati realizzati i primi prototipi. In pratica, con l'X-2 il TRDI intende mettere alla prova l'industria aeronautica giapponese per capire quali tecnologie nazionali sono già sufficientemente mature, quali richiedono un maggiore sforzo di sviluppo e quali dovranno essere eventualmente ricercate all'estero, fermo restando che l'obiettivo ideale è quello di raggiungere la completa autonomia nello sviluppo e produzione di aerei da combattimento





Tra i vari accorgimenti pensati per incrementare la stealthiness dell'X-2 figurano i condotti delle prese d'aria progettati in modo tale da nascondere le ventole dei motori.

Gli impennaggi dello Shinshin ricordano quelli dell'F-22, con i piani verticali inclinati verso l'esterno e costituiti da due derivate fisse con timone e quelli orizzontali completamente mobili.



con caratteristiche stealth. A proposito di stealthiness, l'X-2 presenta diversi elementi tipici dei velivoli concepiti per essere in grado di eludere la scoperta da parte di radar nelle bande X, C e Ku, come, ad esempio, il profilo dentellato dei bordi dei portelli del carrello e della maggior parte dei pannelli di accesso alle componenti interne; una forma del muso non conica, bensì caratterizzata da un bordo piuttosto acuto sui lati; impennaggi verticali inclinati verso l'esterno, nonché la superficie della cellula, delle ali e degli impennaggi, che appare particolarmente liscia e sulla quale sarà applicato uno specifico materiale ra-

dar-assorbente sviluppato da Ube Industries. Anche i condotti delle prese d'aria appaiono progettati in modo tale da nascondere le ventole dei motori, che rappresentano uno degli elementi di maggiore riflessione delle onde radar. Proprio l'impianto propulsivo rappresenta uno degli elementi più interessanti del velivolo. È basato su una coppia di compatti motori turboventola XF5-1, realizzati da IHI, a proposito dei quali non sono state rilasciate molte informazioni, ma che sarebbero caratterizzati dalla capacità di erogare molta più potenza di quanto le loro ridotte dimensioni lascerebbero in-

con un diametro di 60 cm e un peso a secco di 644 kg, l'XF5-1 sarebbe in grado di sviluppare una spinta massima, con postbruciatore, di ben 49 kN (circa 5.000 kg). Si tratta di prestazioni eccellenti (basti pensare che il motore occidentale più simile per dimensioni e pesi, l'Honeywell F125, produce poco meno di 4.200 kg con postbruciatore) e che lasciano supporre che l'X-2 avrà sufficiente potenza per la cosiddetta super-cruise, cioè la capacità di mantenere velocità di crociera supersoniche (senza impiegare il postbruciatore). Ovviamente, per spingere una eventuale versione di produzione dello Shinshin caratterizzata da dimensioni e pesi maggiori, sarà necessario impiegare un propulsore più grande e potente. Tuttavia, per gli obiettivi di sviluppo tecnologico che si pone il progetto ATD-X, sarà di grande aiuto poter disporre di un dimostratore in grado di volare per lungo tempo oltre la barriera del suono. Con l'X-2 si intende raggiungere anche un livello di manovrabilità elevatissimo, obiettivo perseguito con lo sviluppo di un

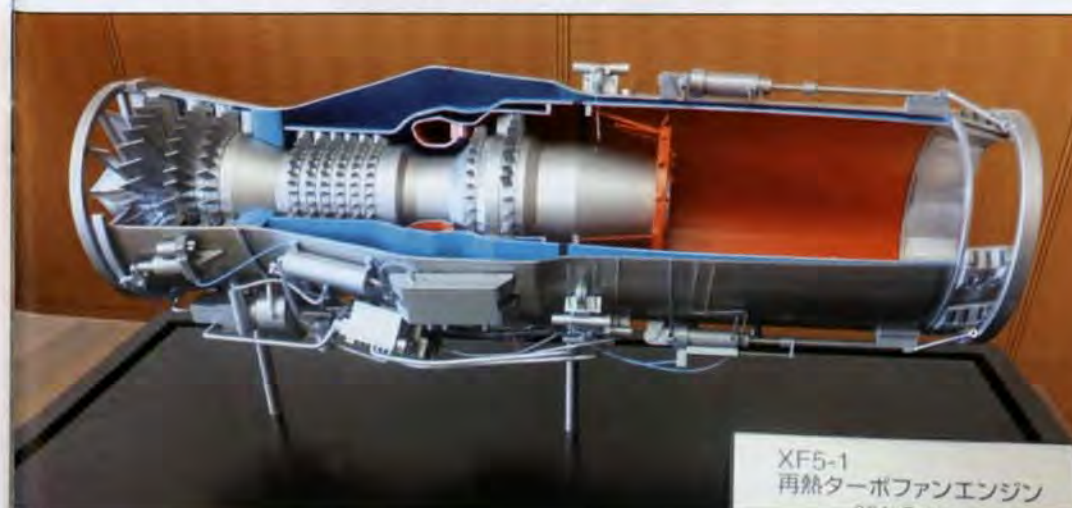
nuovo sistema di controllo dell'orientamento del getto dei motori. Sorprendentemente, anziché seguire le orme dei sistemi TVC (Thrust Vectoring Control) tridimensionali, disponibili per i caccia russi delle famiglie MIG-29 e Su-30, che permettono di orientare l'intero ugello in ogni direzione, o del più semplice sistema bidimensionale impiegato sull'F-22 che consente di orientare il getto verso l'alto o verso il basso sfruttando una coppia di deflettori, i progettisti giapponesi hanno preferito rifarsi concettualmente al ben più complesso sistema sviluppato per il dimostratore di caccia "supermanovrabile" Rockwell-MBB X-31 Vector dei primi anni '90. Il risultato è un sistema TVC tridimensionale costituito da tre deflettori, mossi da altrettanti attuatori. Rispetto ai sistemi a ugelli orientabili, questa scelta offre indubbi vantaggi in termini di contenimento del peso e potrebbe essere legata anche alle esigenze di riduzione della traccia radar che, per certi aspetti, potrebbero essere più facilmente perseguibili con un relativamente poco in-

gombante sistema a deflettori. Appare comunque evidente che, nonostante la caratteristica sagomatura dentellata di cui sono dotati i velivoli, la presenza all'esterno di ben sei deflettori, le cui dimensioni sono comunque rilevanti, non può consentire di raggiungere un livello di stealthiness operativamente accettabile, almeno per gli standard occidentali. Tra le nuove tecnologie che si intendono convalidare con l'X-2 figura un avanzato sistema di controllo del volo di tipo Fly-By-Optics, che, anziché i comuni cavi elettrici dei sistemi Fly-By-Wire, impiega cablaggi in fibra ottica che garantiscono una maggiore velocità di trasferimento dati, oltre a

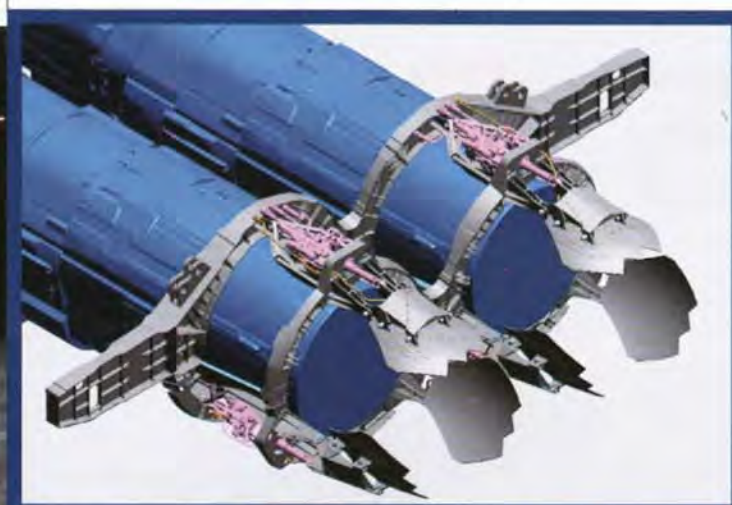
essere più leggeri e immuni alle interferenze elettromagnetiche. Questo avanzato FCS (Flight Control System) gestisce anche il sistema TVC e, ovviamente, presenta ridondanze multiple. L'X-2 non monta ancora nessun tipo di radar, ma è prevista l'installazione di un sistema AESA (Active Electronically Scanned Array) sviluppato da Mitsubishi Electric, che dovrebbe offrire anche modalità d'impiego specifiche per la sorveglianza passiva delle radiofrequenze, la comunicazione a banda larga e l'attacco elettronico. Con il programma ATD-X il governo giapponese punta a gettare le basi per lo sviluppo e la produzione dell'F-3, il caccia stealth che, a

partire dal 2030, dovrà sostituire gli F-2 e gli F-15J affiancandosi agli F-35. Nel frattempo, alcune delle tecnologie sperimentate con l'X-2 (come il radar AESA) potranno eventualmente andare a potenziare le capacità della flotta di caccia già in servizio. Una decisione sull'avvio dello sviluppo dell'F-3 è attesa entro l'anno fiscale 2018, quando si deciderà, inoltre, se si tratterà di un programma strettamente nazionale o se si punterà a una partnership internazionale. Di certo una cosa è chiara: il Giappone intende entrare nel ristretto novero delle nazioni in grado di padroneggiare le tecnologie per la realizzazione di caccia di 5ª generazione. ■

Uno spaccato del motore XF5-1, sviluppato dalla giapponese IHI.



XF5-1 再燃ターボファンエンジン



Uno schema del sistema TVC applicato ai propulsori dell'X-2.



X-2 Shinshin: the first Japanese stealth aircraft

In July 2014, the Japanese MoD's Technical Research and Development Institute (TRDI) released a brief video showing the roll-out of the first Shinshin (spirit), the technological demonstrator for a new stealth fighter aircraft realized by Mitsubishi Heavy Industries within the ATD-X (Advanced Technology Demonstrator) programme. The images were touched to hide some details. On 28 January 2016, Japan's government finally showed to the press the aircraft, recently named X-2, in view of the taxiing tests and the first flight.

The ATD-X programme dates from 2005, but the development of the actual demonstrator started in 2009 (when it had become clear that Japan would never obtain the F-22 Raptor), with the aim of carrying out the first flight within 2014. With some delay on the schedule, after a seven year development and a spending of \$ 332 million, the X-2 is to take off. However, the real test campaign will start after the formal handing over to the MoD, expected by the end of March 2017.

The aircraft presented in January can't be considered a real prototype, since it is a demonstrator on reduced scale. Moreover, the platform is intended for testing numerous technologies to be used on the future stealth fighter, not for their integration, which will be carried out at a later phase, when the first prototypes will be realized. In practical terms, with the X-2 the TRDI will put the Japanese aeronautical industry to the test, in order to understand which national technologies are already mature, which ones require more development, and which must be imported. Anyway, the final aim is to reach full autonomy in developing and producing combat aircraft with stealth capabilities.

As concerns stealthiness, the X-2 features design solutions which are typical of those aircraft intended for being able to elude detection by X, C and Ku band radars, including a special radar-absorbing material developed by Ube Industries.

One of the most interesting elements is represented by the propulsion system, based on a couple of XF5-1 turbofan engines capable to give a maximum power output of 49kN/5,000 kg. Such excellent performances make one assume the X-2 will have sufficient power for super-cruising, a very helpful feature for the ATD-X programme's purposes of technological development.

To obtain very high maneuverability, a new TVC (Thrust Vectoring Control) system has been developed, which is different from those available to MIG-29, Su-30, or F-22. The result is a three-dimensional TVC formed by three deflectors for each engine. Such solution is advantageous in terms of weight containment and RCS reduction, but the presence of six deflectors on the outside can't allow for a satisfactory level of stealthiness based on western standards.

The new technologies to be validated with the X-2 include an advanced Fly-By-Optics Flight Control System (also controlling the TVC). The X-2 has still no radar, but an AESA system by Mitsubishi Electric is planned.

With the ATD-X programme, Japan's government aims at setting the stage for the development and production of the F-3 stealth fighter, which is intended to replace both F-2 and F-15J. Meantime, some of the technologies tested with the X-2 (such as the AESA radar) would possibly be used to enhance the current aircraft fleet's capabilities. A decision on the start of the F-3 development, as well as on whether the programme must be all-Japanese or based on an international partnership, is expected within the 2018 fiscal year. One point is clear: Japan wants to join the small group of nations capable of mastering the technologies necessary to realize 5th generation fighters.