



Un nuovo rivestimento antiradar

I ricercatori di un'università cinese hanno ideato un nuovo materiale radar-assorbente per impiego in campo aeronautico

Wenhua Xu, Yun He, Peng Kong, Jialin Li, Haibing Xu, Ling Mao, Shaowei Bie e Jianjun Jang, ricercatori della School of Optical and Electronic Information della Huazhong University of Science and Technology di Wuhan e del Key Lab of Functional Materials for Electronic Information della stessa università hanno divulgato il 10 novembre gli esiti di un loro studio sulla possibilità di realizzare un rivestimento antiradar particolarmente sottile ed efficace.

Com'è noto, un oggetto produce un'eco radar la cui intensità è legata a differenti fattori: potenza dell'impulso, distanza tra radar e bersaglio, angolo dell'impatto, superficie della "sezione radar equivalente" che, a sua volta è determinata da forma, dimensioni e materiale del bersaglio stesso.

I primi tentativi di rendere un aeroplano meno visibile al radar sono stato compiuti puntando a forme esterne più sfuggenti e a materiali dielettrici, cioè trasparenti a determinate lunghezze d'onda e, infine,

a vernici contenenti sferule di ferrite nel pigmento con l'obiettivo di assorbire gli impulsi.

In realtà questi criteri, applicati – tanto per fare esempi concreti ben conosciuti – a ricognitori strategici quali i Lockheed U-2 ed SR-71 hanno sempre fornito risultati molto modesti, tanto che la scarsa vulnerabilità dei primi si doveva soprattutto alla tangenza operativa e la totale impunità dei secondi si basava sull'associazione della stessa altitudine ad una velocità senza precedenti.

Il passo successivo è stato rappresentato dalla formula "scatter", dovuta agli studi del matematico sovietico Petr Ufimtsev, divulgati anche in Occidente ed approfonditi dai progettisti degli Skunk Works di Lockheed che crearono l'F-117. Quest'aereo aveva superfici esterne piatte, quando possibile con angoli paralleli tra i vari elementi della cellula, non digiunte da vernice ad assorbimenti radar e trasparenti dell'abitacolo opachi agli impulsi elettromagnetici (senza di essi il radar avrebbe "visto" la massa del seggiolino eiettabile).

L'F-117 "Nighthawk" ha rappresentato una vera rivoluzione: benché questi dati non siano facili da ottenere né da confermare, sembra che in avvicinamento a velocità altamente subsonica ed alla stessa quota sui poligoni del New Mexico un A-7D fosse avvistato a 46-60 km di distanza mentre il "Nighthawk" appariva sullo schermo dello stesso radar solo a 20-26 km.

In realtà tutto ciò andava bene con i radar occidentali più diffusi all'epoca ma gli stealth diventavano visibili più o meno normalmente se intercettati da molti dei radar tipici dell'est Europa, operanti su frequenze più basse, dai radar bistatici (con trasmettitore e ricevitore distanziati), se illuminati dall'alto da un aereo in volo ed anche in altre situazioni particolari (tenute riservate anche se ben note agli esperti della materia).

Sono arrivati così gli stealth di seconda generazione, come il bombardiere B-2, nel quale le superfici piatte di Ufimtsev sono state sostituite dalle curve gaussiane.

Naturalmente, però, soprattutto nell'Europa dell'est, in Russia e in Cina, sono stati sviluppati sistemi d'avvistamento più elaborati ai quali sfuggire è sempre più difficile.

Quest'ultima ricerca condotta in Cina torna ad essere incentrata sui materiali antiradar, con l'obiettivo di trovare una soluzione che sia furtiva anche se illuminata da radar con impulsi UHF, una condizione nella quale i materiali radarassorbenti non sono praticamente utilizzabili in quanto avrebbero uno spessore eccessivo.

Il nuovo RAM (Radar-Absorbing Material) cinese, chiamato AFSS (Active Frequency Selecting Surfa-



Nella pagina accanto, sopra: il primo aeroplano stealth prodotto in serie è stato il Lockheed F-117 "Nighthawk", basato sulla filosofia delle superfici piane per alterare l'angolo di riflessione degli impulsi radar; in basso: il Northrop B-2 "Spirit", in servizio operativo, è uno stealth di seconda generazione, con superfici curve. In questa pagina, dall'alto: il russo Sukhoi T-50 (tuttora a livello prototipico) è un caccia della stessa classe dell'americano F-22; questa vista frontale del Lockheed Martin F-35 "Lightning II" dimostra una considerevole somiglianza (dimensioni a parte) con F-22 e T-50; il Lockheed Martin F-22 "Raptor", in servizio di prima linea nell'USAF; il cinese Shenyang J-31 "Huying"/"Falcon Eagle", ancora allo stato di prototipo e ancora in attesa di trovare acquirenti.

ce, superficie con selezione della frequenza attiva) ha la caratteristica di uno spessore di 7,84 mm, costituiti da uno strato di supporto in resina epossidica di 0,8 mm, un foglio di rame di 0,04 mm ed uno strato dielettrico di 7 mm che funge da distanziatore nei riguardi del rivestimento della cellula.

Lo strato di rame si comporta come un circuito a risonanza variabile ed opera come un'antenna sintonizzata mediante diodi "varactor" (o "varicap"), cioè a capacità variabile, che funzionano di concerto con induttori e resistenze. In pratica la superficie protetta dall'AFSS funziona come un'antenna ricevente sintonizzata in modo da assorbire impulsi con frequenze comprese tra 0,7 e 1,9 GHz, consentendo una riduzione della riflessione compresa tra 10 e 40 dB.

Naturalmente, l'utilità di un simile sistema nel cielo della battaglia non è così scontata. Infatti, mentre l'US Air Force fino ad oggi (ma forse dovremmo dire fino a qualche mese fa, viste alcune posizioni favorevoli all'acquisto di F-15, F-16 o F/A-18, tutti aerei non stealth) ha considerato irrinunciabile la massima riduzione della traccia radar (vedi B-2, F-22 ed F-35), non è dello stesso parere l'US Navy. Per le sue missioni tipiche l'aviazione della marina statunitense ritiene che la stealthiness non sia così fondamentale e, anzi, sarebbe meglio rinunciarvi.

Un rivestimento come quello proposto dall'università di Wuhan, per quanto sottile, avrebbe un costo, un peso e riproporrebbe i problemi di manutenzione che hanno afflitto tutta la carriera degli F-117 e dei B-2, in cambio di benefici sempre piuttosto limitati. Un'applicazione più proficua, invece, si potrebbe avere sulle navi, con superfici maggiori e dalle forme più semplici e sui carri armati ormai... abituati ad avere scafi e torrette rivestiti dai materiali più disparati.

Infine, si può fare ancora una considerazione: come accadde a suo tempo per gli studi di Ufimsev, ai quali in Unione Sovietica non si prestò particolare attenzione, il fatto che i ricercatori cinesi abbiano pubblicato integralmente i risultati delle loro ricerche induce a supporre che gli ambienti militari non le abbiano considerate meritevoli di particolare attenzione.

Oreste Micheli

