

# RID

RIVISTA ITALIANA DIFESA

## REPORT SINGAPORE AIR SHOW



Poste Italiane s.p.a. - Spediz. in Abb. Post - D.L. 353/2003 (conv. in L. 27/02/2004 n. 46) art. 1, comma 1, LO/BS

MENSILE - N°4 APRILE 2016 - PREZZO € 6,00

- CASTA 2016: GARE E ADDESTRAMENTO
- IL "PARADIGMA ANFIBIO" OGGI
- I MISSILI SUP-ARIA RUSSI DELLA FAMIGLIA S-300
- IL COMANDO IN CAPO DELLA SQUADRA NAVALE
- STORIA: I V12 DELLA VITTORIA, IL V-1710 E IL MERLIN



www.rid.it



In copertina:  
un ranger del  
4º Rgt. Alpini  
Paracadutisti  
prende posizione  
durante i CaSTA.  
(foto: Paolo  
Valpolini)

RIVISTA ITALIANA DIFESA

# RID

N° 4  
APRILE  
2016

**Editore:** Giornalistica Riviera Soc. Coop.  
Via Martiri della Liberazione, 79/3  
16043 Chiavari (Genova) Italy  
E-mail: rid@rid.it  
Cod. Fisc. 03214840104 - P. IVA 00208820993  
CCIAA Genova n. 326208  
Pubblicazione mensile registrata al Tribunale  
di Chiavari il 28 Agosto 1982 con il n. 102  
Edita dal Settembre 1982

**Direttore Generale:** Franco Lazzari (franco.lazzari@rid.it)

**Direttore Responsabile:** Pietro Batacchi (pietro.batacchi@rid.it)  
**Capo Servizio:** Eugenio Po (eugenio.po@rid.it)

**Esteri:** Ezio Bonsignore  
**Forze terrestri e navali:** Enrico Po  
**Operazioni Speciali:** Pietro Batacchi

**Collaboratori:**  
Shlomo Aloni, Massimo Annati, Claudio Bigatti, Mario Cecon, Giuseppe Ciampaglia, Juan Carlos Cigalesi, Sergio Coniglio, Giuliano Da Frè, Marco De Montis, Germano Dottori, Massimo Ferrari, Paolo Giovanni, Virgilio Giusti, Jean-Pierre Husson, Leonardo Lanzara, Michael Mason, Ugo Mazza, David Meattini, Maurizio Mini, Giuseppe Modola, Andrea Mottola, Riccardo Nassigh, Michele Nones, Amedeo Solimano, Lorenzo Striuli.

**Ufficio Abbonamenti**  
Loredana Debenedetti

**Servizio Pubblicità** (rid@rid.it)  
Via Martiri della Liberazione 79/3, Chiavari (GE)  
Tel. 0039-0185-301598 - Fax 0039-0185-309063

**AMMINISTRAZIONE** (amministrazione@rid.it)  
**REDAZIONE** (redazione@rid.it)  
Via Martiri della Liberazione, 79/3  
16043 Chiavari (Genova) - Tel. 0039-0185-308606/309171  
Telefax 0039-0185-309063

**UFFICI PUBBLICITÀ ALL'ESTERO:**

**Germania, Austria e resto del mondo:**  
Mönh Verlagsgesellschaft mbH  
Hausbachstraße 26, P.O.Box 140261 - D-53123 Bonn  
Telephone: (+49-228) 6483-0 - Telefax: (+49-228) 6483109

**Francia:**  
Mr. Georges France  
6, impasse de la Grande - F-91510 Janville-sur-Juine  
Tel: (+33-1) 60829688 - Telefax: (+33-1) 60829889

**Spagna Portogallo:**  
Mr. Antonio Terol García  
c/Miguel Angel 6 - 28010 Madrid  
Tel: (+34-91) 3102998 - Telefax: (+34-91) 3102454

**USA/Canada:**  
Mrs. Helena Hoogterp  
4125 Venetia Way - USA - Palm Beach Gardens, FL 33418  
Tel: (+1-203) 4458466 - Telefax: (+1-203) 4458406

**ABBONAMENTI ITALIA** (ordini@rid.it)  
RID è in vendita sia in edicola che per abbonamento, 12 numeri all'anno.  
Abbonamento: annuale Euro 50,00  
biennale Euro 94,00  
(inclusa spese di spedizione)

Spedire richiesta a: GIORNALISTICA RIVIERA S.C.  
Via Martiri della Liberazione, 79/3 - 16043 Chiavari (Genova)  
c.c.p. n. 16031163 intestato a: GIORNALISTICA RIVIERA S.C.

**ABBONAMENTI ESTERO** (ordini@rid.it)  
Annuale (12 numeri): Europa Euro 97,00, Resto del mondo Euro 119,00  
Biennale (24 numeri): Europa Euro 178,00, Resto del mondo Euro 228,00  
Pagamento tramite vaglia postale internazionale su  
c/c n. 16031163 intestato a: GIORNALISTICA RIVIERA S.C.  
Via Martiri della Liberazione 79/3 - 16043 Chiavari (Genova)

**Distribuzione esclusiva per l'Italia:**  
Pieroni Distribuzione S.r.l. - Via C. Cazzaniga, 19 - 20132 Milano  
Tel. 02 / 25.82.31.78 - Fax 02 / 25.82.33.24  
Spediz. in Abb. Post - D.L. 353/2003 (conv. in L. 27/02/2004 n. 46) art. 1, comma 1

**Stampa:** Tiber S.p.A.  
Via della Vota, 179 - 25124 Brescia - Tel. 030 / 354.34.39

La Giornalistica Riviera S.C. beneficia, per questa testata, dei contributi di cui  
alla Legge n. 250/90 e successive modifiche ed integrazioni.

© Copyright GIORNALISTICA RIVIERA S.C.

Assoedito all'Unione Stampa  
Periodica Italiana

## SOMMARIO

**5**

**Editoriale**

**6**

**Lettere-Recensioni**

**9**

**Notiziario-Aree di crisi**

**22**

**Obiettivo Italia**

di Germano Dottori

**25**

**Servizi & Segreti**

di Michael Mason

**26**

**Singapore Air Show 2016**

di Pietro Batacchi

**36**

**CaSTA 2016: gare e addestramento**

di Paolo Valpolini

**42**

**P-8A POSEIDON: il re dei pattugliatori**

di Eugenio Po

**48**

**P-8A POSEIDON, le prime esperienze operative**

di Michele Cosentino

**52**

**Almaz-Antey S-300**  
di Enrico Po



**64**

**Il Comando in Capo della Squadra Navale**  
di Massimo Annati

**68**

**Il bilancio Difesa americano 2017**  
di Andrea Mottola

**70**

**Il "paradigma anfibio" oggi**  
di Roberto Biagioli

**78**

**La comunità della Guerra Elettronica a convegno a Roma**  
di Eugenio Po

**80**

**Storia: i V12 della vittoria, l'Allison V-1710 ed il Rolls-Royce MERLIN**  
di Marco de Montis

**NEL PROSSIMO NUMERO:** (in edicola dal 26 Aprile)

- REPORT: IWA 2016 A NORIMBERGA
- "OUTSOURCING" NELLE SCUOLE DI VOLO MILITARI
- REPORT: ELICOTTERI IN MOSTRA A HELI EXPO
- LA MARINA DANESA
- REPORT: DIMDEX 2016
- STORIA: LA ROYAL NAVY TRA LE 2 GUERRE MONDIALI

## Purché sia robot...

Gli Stati Uniti sono gli alfieri della Robotizzazione negli Affari Militari (RMA, dove la R di Robot sostituisce la vecchia R di Rivoluzione) e lo confermano ogni giorno, con l'utilizzo sempre su più vasta scala degli UAV impegnati in attività di ISR ed attacco. Questo trend è irreversibile, mira ad utilizzare la tecnologia per evitare di impegnare direttamente in combattimento l'uomo e riguarda tutti i domini. Sul fronte terrestre gli entusiasmi iniziali sono ridimensionati, visti i problemi da superare, ma gli UGV stanno diventando comunque una realtà, a partire dai ruoli logistici e da quelli particolarmente pericolosi, relativi ad esempio a sminamento e counter-IED. In mare le cose stanno evolvendo rapidamente, basti pensare che la US Navy prevede di spendere 600 milioni di dollari in ricerca nel settore dei robot subacquei e si appresta a iniziare la sperimentazione di un dimostratore di sottomarino robotico (un battello di oltre 30 m). In cielo gli unmanned ad ala fissa sono utilizzati da tutte le forze aeree principali e da moltissimi Paesi emergenti, senza dimenticare le organizzazioni armate non statuali e "terroristiche". Tutti mettono in campo (ed esportano, in barba all'accordo MTCR che limita solo... i buoni) UAV da sorveglianza ed attacco (pensiamo a Pakistan, Cina, Turchia, ecc.). Per quanto riguarda i RUAV, ovvero i robot senza pilota ad ala rotante, in campo militare siamo ancora agli albori o quasi, mentre per assurdo nel settore civile i piccoli RUAV sono quasi una commodity. Gli USA in ogni caso sono all'avanguardia, anche se l'evoluzione dei requisiti e delle tecnologie li porta a volte a cambi di direzione e a scelte apparentemente poco comprensibili. Il caso più macroscopico riguarda la decisione dell'US Navy di "declassare" l'UCLASS (Unmanned Carrier-Launched Air Surveillance and Strike) da velivolo stealth per sorveglianza ed attacco a lungo raggio ad aerocisterna (CBARS Carrier-Based Aerial Refueling System), sia pure con secondarie capacità ISR/Strike. Si tratta, di fatto, del riconoscimento che il programma non sarebbe stato in grado di realizzare un vero velivolo da combattimento e penetrazione integrabile nel carrier air wing. Per non buttare via anni di studi e ricerche e milioni di dollari (solo per il FY 2017 sono richiesti altri 90 milioni) si è scelto di cambiare rotta e scegliere un obiettivo più modesto che, tra l'altro, consentirà di abbassare il requisito in termini di stealthness. Si prevede infatti di usare i CBARS (la richiesta di offerta è attesa per il 2017, budget di progetto 2,2 miliardi) per supportare gli F-35C pilotati. Certo l'idea di un'aviocisterna non pilotata è sensata (anche per quelle "terrestri"), ma probabilmente se il requisito fosse stato fin dall'inizio quello di un aerorifornitore la macchina sarebbe stata progettata in modo diverso. In ogni caso la US Navy ha bisogno di aviocisterne, sono decenni che deve accontentarsi di surrogati, dai tempi del KA-6, poi degli S-3 convertiti e infine degli F-18 utilizzati in ruolo buddy-buddy. Viene pure il sospetto che senza UCLASS la Navy sia ora anche più libera di inseguire il requisito per un aereo da combattimento di 6ª Generazione, con primario ruolo aria-aria e secondario strike. Il nuovo approccio, inoltre, libera soldi per acquistare altri SUPER HORNET e accelerare l'F-35C. La seconda novità riguarda invece l'USAF, la quale sta elaborando un'esigenza relativa ad un "aereo arsenale" unmanned. L'iniziativa parte dalla constatazione che in termini di numeri gli USA sono in una situazione sempre meno confortevole in rapporto ai potenziali concorrenti "similari", come è nel caso della Cina ed in qualche misura della stessa Russia. Una soluzione semplice potrebbe essere quella di comprare e mettere in linea più velivoli, ma gli USA preferiscono avere una struttura ridotta all'osso e compensare invece con la tecnologia l'inferiorità numerica, anche se la macchina industriale statunitense ben si presta a produrre grandi quantità di macchine sofisticate in modo efficiente. Dunque, se gli F-22 sono pochi e se gli F-35 non sono così superiori agli avversari, almeno per quanto riguarda l'aria-aria, la risposta potrebbe venire affiancando alle piattaforme pilotate speciali UCAV che avranno il compito di aumentare la persistenza in combattimento e la letalità delle macchine pilotate. Perché al problema dell'autonomia si

può rimediare facendo ricorso al rifornimento in volo, mentre non è possibile ricostituire le dotazioni di missili e munizioni. Ecco quindi che si propone per l'F-15 una configurazione di carico "rinforzata" in stile russo che prevede di sfruttare al massimo la capacità di trasporto armamenti, anche al prezzo di aumentare la resistenza aerodinamica e rinunciare a parte dei serbatoi esterni. Questo a breve termine. A lungo termine si pensa, invece, ad un UCAV arsenale, che non ha tutte le caratteristiche ed i sensori dell'aereo "madre", ma che in compenso trasporta una ricca panoplia di armi di ogni tipo. Dovrebbe "accompagnare" l'aereo pilotato volando ben spaziato rispetto a questo e restando totalmente "silente" fino al momento dell'apertura del fuoco, consentendo così anche al "compagno" pilotato di ingaggiare una moltitudine di bersagli a distanza di sicurezza e in modo molto efficace. E non è detto che per ogni fighter ci sia un solo UCAV arsenale. Il concetto di per sé non è nuovo, più volte si è pensato di creare aerei "lanciamissili" che non avessero le prestazioni di un caccia, ma che si affidassero alla superiorità delle armi lanciate per prevalere in combattimento. Oggi il concetto evolve per sfruttare i progressi della robotica e per assicurarsi che i pochi, sofisticati velivoli USA non siano sommersi dalle ondate di aerei nemici, meno avanzati, ma rispetto ai quali gli aerei occidentali potrebbero non vantare una superiorità schiacciante e che comunque non sarebbero in grado di ingaggiare integralmente. Ovviamente il combattimento si svolgerebbe a grande distanza. Ancora siamo a livello di concetti ed idee preliminari, ma se si arrivasse ad un requisito si potrebbe anche offrire all'industria un ennesimo nuovo programma per velivoli da combattimento, di cui ha grande bisogno. Inutile dire che Lockheed Martin potrebbe proporre una versione "nuda" e senza pilota dell'F-35: di un F-35 unmanned si era già a suo tempo parlato.

Novità arrivano infine dal settore verticale. Da un lato Northrop Grumman ha avuto il contratto per sviluppare un dimostratore di velivolo MALE "tail sitter", che decolla ed atterra verticalmente, ed effettua la conversione in volo senza ruotare ali o motori (programma TERN), dall'altro il DARPA ha assegnato ad Aurora Sciences il contratto da 90 milioni di dollari per un dimostratore di VTOL senza pilota, che sarà provato nel 2018, e punta su una formula tilt-wing piuttosto complessa.

La corsa ad un velivolo VTOL avanzato senza pilota trova quindi nuovo impulso. E sicuramente anche chi padroneggia la tecnologia tilt-rotor, come Bell-Boeing e Finmeccanica Elicotteri, potrebbe partecipare. Perché sempre più ci si rende conto, a livello operativo, che il velivolo senza pilota ha sicuramente un ruolo importante, ma è condizionato dall'esigenza di operare da aeroporti e piste pavimentate piuttosto lunghe (specie i MALE e HALE). Per un impiego navale imbarcato bisogna fare i conti con ponti di volo relativamente corti e di ridotta superficie mentre gli Eserciti non vogliono avere i propri occhi ed artigli basati su un aeroporto a 3-4 ore di volo dal fronte. Ecco perché l'US Army Aviation ha espresso l'esigenza di sostituire i propri UAV MALE GRAY EAGLE con macchine che abbiano prestazioni analoghe, ma con decollo ed atterraggio verticali e la possibilità di operare al seguito delle truppe, su basi avanzate e anche improvvise. Probabilmente riflessioni analoghe si potranno fare per gli UAV più piccoli, tattici. Da qui l'opportunità per chi ha o avrà un RUAV, convenzionale o tilt-rotor, in grado di offrire la desiderata "aderenza" alle truppe. A dimostrazione di come il mondo degli unmanned sia in continuo divenire.



Pietro Batacchi

## Un CAVOUR II al posto dell'LHA

Leggenda giornalistica vuole che quando un dossier finisce sulla scrivania del Presidente degli Stati Uniti la prima domanda che si pone l'opinione pubblica sia: "Dove sono le portaerei?".

Evitando improponibili collegamenti fra l'Italia, media potenza regionale, e gli Stati Uniti, potenza talassocratica per eccellenza, vi scrivo sulla spinta della perplessità. Tutte le fonti giornalistiche concordano nel riportare che nel 2016 andremo a radiare 51 unità della nostra Marina. A fronte di questa riduzione è stata approvata la cosiddetta Legge Navale, con uno stanziamento di 5,4 miliardi di euro. Inoltre, la più importante di queste navi sarà una LHA il cui costo è stimato in circa un miliardo di euro. Questa cifra non mi pare sia adeguata per mantenere una capacità operativa analoga a quella attuale, tanto è vero che alcuni siti specializzati parlano chiaramente della necessità di "mettere in cantiere" una seconda tranne di stanziamenti.

Anni fa, nel corso di una fiera dell'usato, incappai in un numero di RID risalente ai primi anni '80 in cui si discettava della possibilità di dotare di un'aviazione imbarcata la nostra, all'epoca giovanissima, GARIBALDI. Ho ancora nella mia librerie il numero, di metà anni '90, in cui si dibatteva della futura Nuova Unità Maggiore, l'attuale nave CAVOUR, e sulla opportunità di dotarla o meno di un bacino allagabile. Negli anni '80 la posizione di RID era di attendere la nascita di una versione avanzata dell'HARRIER e gli esiti della sua evoluzione americana. Dieci anni dopo, invece, la proposta era di non accettare un'ammiraglia ibrida ma la formula del "due al costo di uno". Tradotto: fare di tutto affinché, con i soldi di una sola nave ibrida, potessero uscire fuori dal cilindro sia una portaelicotteri da assalto anfibio, sia una portaerei STOVL. Oggi, invece, il quesito pare non porsi nemmeno. La nuova LHA avrà dei costi non molto lontano dalla CAVOUR, genericamente indicati in 1 miliardo di euro, senza averne la completezza. Una portaerei STOVL può fare il lavoro di una LHA (con o senza bacino allagabile) mentre non è vero il contrario. Tanto più che la nuova nave è data come sostituto della GARIBALDI che non ha il bacino allagabile. L'esperienza australiana, poi, ha chiaramente evidenziato come una cosa sia una portaerei (seppur semplificata come le STOVL) ed una cosa diversa una portaelicotteri anfibio.

Sempre dalle righe di RID ho imparato che non ha senso mettere sugli scali nessuna classe di unità navali che sia in numero inferiore a 3. Questo perché solo così si può avere uno scafo sempre in acqua al netto dei grandi lavori o delle manutenzioni ordinarie. Si rischia di fare l'errore della Francia che con una sola

portaerei ne ha disponibilità per non più di 140 giorni all'anno.

Perché non tentare, come suggerito da RID a suo tempo, la formula del "due al prezzo di uno" invece che condannare la nostra Marina ad un bis di quelle post Seconda Guerra Mondiale con le loro ex portaerei diventate portaelicotteri e radiate poco dopo? Il valore operativo poi di una sola portaerei leggera è stato chiaramente dimostrato dalla campagna di Libia. Un uso intenso della componente di volo svuota gli arsenali ed i serbatoi in pochi giorni. Anche nelle Falkland gli Inglesi utilizzarono 3 portaerei (compresa la ATLANTIC CONVEYOR) per poter battere i loro obiettivi in modo continuativo. Come avrebbero fatto con una sola piattaforma se gli Argentini non avessero avuto problemi di programmazione nei loro siluri?

Non solo. Credo che sia giunto il momento di abbandonare la visione attuale del nostro strumento navale, compreso il suo buonismo oggi molto in voga. Dividiamo il tutto fra blue water e brown water. L'attuale Capitaneria di Porto, più il reparto aeronavale della Guardia di Finanza con la ex seconda linea della Marina Militare, dovranno dare vita ad una Guardia Costiera unica. Stessa cosa del progetto Blue Waters negli Stati Uniti all'indomani dell'11 settembre. Natanti che fanno tranquillamente la lotta ai pirati, al cartello della droga o che mostrano bandiera, come nel caso degli aiuti alla Georgia attaccata dalla Russia. Per la MM, invece, un gruppo navale incentrato su portaerei, magari 2.

Come mai allora il dibattito sulla composizione della nostra flotta non ha ripreso i binari degli anni '80 e '90 del secolo scorso? Che l'opinione pubblica nazionale, così critica sull'F-35, sia invece genericamente a favore di un mezzo con una funzione "duale" proposta in modo così spinto dai vertici militari? Un effetto "collaterale" di MARE NOSTRUM, di Fukushima e del terremoto di Haiti del 2010? Possibile invece che l'industria nazionale abbia spinto per questo tipo di vascello in modo da avere un cliente di lancio domestico per un prodotto che pare avere un buon mercato in giro per il mondo? Magari partendo proprio da quella Russia che, orfana delle MISTRAL francesi, prima o poi dovrà trovare dove comprare quelle LHA che pare non essere capace di produrre in patria ...

Ezio Sabatini

Caro Sabatini, i temi che propone sono sicuramente interessanti e richiederebbero molto spazio per una risposta articolata. Il succo della sua tesi può essere però riassunto in questi termini: non costruiamo una LHA, replichiamo invece la CAVOUR. Al contempo Lei sposa la tesi della necessità di una seconda tranne di Legge Navale. Tesi peraltro affatto nuova,

visto che la Marina ha indicato chiaramente, nei propri documenti programmatici, la necessità di un programma straordinario di costruzioni navali che va ben al di là di quanto è stato possibile inserire nella prima legge. E si parla addirittura di una terza tranne, che sarebbe primariamente dedicata alla componente aeronavale. E a tutto questo si aggiungerebbero poi le costruzioni finanziabili con i soli stanziamenti ordinari e naturalmente il completamento di quei programmi (FREMM) già in corso. Beh, è un disegno sicuramente ambizioso che, se attuato, darebbe all'Italia una forza navale degna di una potenza di prima classe.

Concordo poi con Lei sull'opportunità di costituire una Guardia Costiera degna di questo nome che risolva il dualismo Capitaneria-Guardia di Finanza, ponendo fine ad una diatriba nella quale è stata coinvolta la stessa Marina che si è "allargata" in attività tipiche da Guardia Costiera. Non le sarà neanche sfuggito il tentativo di intervento legislativo ispirato dalla Marina che avrebbe "fuso" le Capitanerie con la Marina vera e propria. Ma il tentativo ci risulta fallito. Lei avrà anche percepito che la novella attenzione della Marina per i compiti di "sicurezza", di contropirateria, di ricerca e soccorso, controllo flussi migratori, ecc. è dovuta ad un oggettivo relativamente scarso impiego in attività belliche vere e proprie. E non è che le stesse operazioni libiche del 2011 abbiano portato a bombardamenti costieri, lancio di missili da crociera, ecc.: abbiamo più che altro usato aerei ed elicotteri.

Bisogna contrastare quella che fu chiamata "sindrome da disoccupazione" nella consapevolezza che si decide oggi come sarà la Marina di domani. Marina che molto probabilmente sarà chiamata a compiere attività belliche vere e proprie. Anche in Mediterraneo allargato. Solo che è molto difficile far passare questi concetti presso opinione pubblica e decisori politici. Così si fa un po' di marketing e packaging, puntando anche molto sul "duale". Va tutto bene, specie in un Paese immaturo come è l'Italia.

Ora che Le ho risposto sui temi collaterali, torniamo a quello primario. Vede, non concordo con Lei sull'opportunità di costruire un secondo CAVOUR rinunciando ad una/alla LHA. Lei cita l'"affezione" statunitense per le portaerei. Vero, però dimentica quella per i Marines. Il Presidente americano tradizionalmente vuol sapere dove sono le portaerei, ma anche dove sono i Marines. E senza ARG, connubio tra gator e grunts, di attività a terra se ne fanno poche. Aggiungo che le nuove unità anfibie dei Marines sono di fatto portaerei medie, che possono operare anche in una configurazione aviation heavy basata su F-35B. In questo modo dove non c'è una portaerei ci può essere una LHA con una robusta componente ad ala fissa. Consideri, dunque, che nel caso italiano

*l'alternativa non è tra aerei navali STOVL ed aerei navali "convenzionali" perché solo gli F-35B avremo. Purtroppo. Quindi, che si tratti di portaerei STOVL o LHA la componente aerea ad ala fissa avrà un identico protagonista.*

*Non è invece vero che la LHD sostituisca la GARIBALDI. La LHD sostituisce, in parte, le 3 piccole LPD classe SANTI e, grazie all'hangar/ponte di volo, anche la GARIBALDI, che non è eterna. Ecco quindi la necessità di una LHD, perché altrimenti le operazioni di assalto anfibio non saremo più in grado di effettuarle. Perderemmo la capacità anfibia, i nostri Marines e tutto questo solo per potenziare una componente aerea che già avremo, sia pure in minimi termini. Spero poi non le sfugga che se ci fossero 2 portaerei STOVL si dovrebbero comprare anche gli F-35 per equipaggiarle. E il costo di una CAVOUR è comunque più elevato di quello di una LHD.*

*Per concludere. Visto che siamo in Italia, è indispensabile che la Marina acquisisca una LHA/LHD e anche in fretta. Sarebbe poi opportuno che a questa unità ne seguisse una gemella, inserendola nella 2<sup>a</sup> Legge Navale. Non sono invece così convinto che serva una terza unità LHD, visto di Marines non ne abbiamo poi così*

*tanti e che le velleità expeditionary anfibie dell'Italia sono tutte da dimostrare.*

*Non dica poi che di questi temi non ne parliamo, perché anche in questa stessa rubrica la questione delle scelte italiane in campo navale è davvero ricorrente.*

## Il missile balistico italiano ALFA

Ho saputo che negli anni '60/70 l'Italia aveva costruito un missile balistico denominato ALFA. Perché oggi non abbiamo questo missile in dotazione? Magari con testata di tipo convenzionale e non nucleare?

Tamassia Manuele Mantova

*Mi permetta di essere rapido, perché di missili ALFA su RID ci siamo già occupati, ovviamente nella sezione storica. Alla fine degli anni '50 non era affatto peregrino per l'Italia aspirare a possedere un proprio deterrente nucleare. Si*

*era puntato a missili POLARIS 3 statunitensi, da imbarcare sull'incrociatore GARIBALDI, ma con la crisi dei missili di Cuba e i successivi accordi bilaterali gli USA dovettero ritirare i missili intermedi da Turchia ed Italia e non era il caso di fornire i POLARIS all'Italia (che non era la Gran Bretagna). Si puntò allora, ad un programma nazionale, che però abortì non per problemi tecnici, quanto, di nuovo, per le conseguenze di un accordo politico, in particolare si trattò dell'accordo contro la proliferazione nucleare. Ripeto, oltre alla politica internazionale non mancava un certo fastidio all'idea che l'Italia si dotasse di un proprio deterrente nucleare. Quindi niente ALFA. Peraltro un missile SLBM o IRBM a testata convenzionale non ha alcun significato militare. Le ricordo comunque che l'Italia ebbe i missili nucleari tattici LANCE, nonché quelli convenzionali. Purtroppo non ha acquistato l'ATACMS e la Marina non si è ancora dotata di missili da crociera land attack. Oggi l'unica arma da attacco in profondità di cui disponiamo è il missile da crociera STORM SHADOW dell'Aeronautica che ha una gittata reale di...x centinaia di chilometri. Concordo con Lei che è troppo poco. Servirebbero quantomeno missili da crociera navali.*

# RECENSIONI

Leonardo Malatesta, Giorgio Trevisan, Andrea Pozza, Claudio Ricardo De Castro - **Viaggio nelle basi segrete della NATO West Star e Back Yard**. Pietro Macchione Editore, Varese. Formato 21x14 cm, 143 pagine con foto b/n. Prezzo 15,00 euro.

West Star e Back Yard sono i nomi in codice dei comandi NATO di Aeronautica, Esercito e Marina destinati ad avere una funzione di comando, controllo e comunicazione in caso di conflitto nucleare durante la Guerra Fredda. Si trattava di 2 siti protetti che sono rimasti

coperti dal più stretto segreto militare fino a pochi anni fa.

West Star si trova nel comune di Affi e Back Yard nel comune di Grezzana, entrambi in provincia di Verona. Su di essi sono nate numerose leggende e per molti anni nessuno ne ha parlato apertamente né vi è stata possibilità di accesso.

Il volume, grazie all'accesso ad un'ampia documentazione inedita, descrive con precisione le funzioni di queste strutture. In apertura troviamo un saggio storico che aiuta a capire l'evoluzione delle fortificazioni, per poi passare alle logiche politico-militari alla base della stra-

tegia della NATO al tempo della Guerra Fredda. Segue un'amplissima dotazione di fotografie, schemi e cartine su carta lucida che occupa una buona metà del volume, raccontando in dettaglio la vasta e ramificata successione di tunnel, bunker, sale, locali, depositi, macchinari, attrezzi, segnali e cartine che regolavano la vita degli uomini incaricati di proteggere la frontiera orientale dell'Europa libera.

Un primo passo per la conoscenza e la valorizzazione di 2 siti e di un periodo storico che hanno lasciato il segno su un paio di generazioni, anche in Italia.

LL

\* \* \*

Simone Baschiera - **Putin 2014-2015 - Piazza Maidan, Ratto di Crimea, Impoverimento del nucleare iraniano, Sbarco in Siria**. Edizioni ETS, 2015, Pisa. Formato 24x17 cm, 337 pagine con cartine e foto a colori. Prezzo 27,00 euro.

Vladimir Putin è il Presidente russo che viene dal KGB; ha vissuto quarant'anni di Unione Sovietica, mente e cuore del marxismo-leninismo che ha avuto applicazione pratica su milioni di persone che hanno vissuto l'ideologia comunista nella vita quotidiana.

Ma Putin è anche il presente e il futuro; è l'uomo che, nelle mura del Cremlino, reincarna simultaneamente almeno 3 figure: il Gran Capo del KGB, il Segretario Generale del PCUS e Zar

redívivo. Putin è l'artefice politico del trapasso dalla statualità collettivista sovietica a un nuovo modello politico-economico squisitamente russo, lontano dal modello liberal-capitalista occidentale, diverso dall'Impero Sovietico ma infuso dello spirito della grande tradizione storica russa.

Si parla di Russia ma anche di Federazione Eurasistica, un'area enorme che va da Mosca a Vladivostok, attraverso 8 fusi orari in cui tutto è smisurato e contraddittorio: ricchezza e indigenza, violenza e remissività, cultura e primitivismo, democrazia e dittatura, talento e corruzione. Putin prende tutto questo e lo trasforma in un'epopea nazionale progettata al futuro, mentre si confronta con un Occidente guidato da leader modesti, inclusi Barack Obama e i politici europei.

L'azione di Putin in campo internazionale è evidente: le operazioni in Ucraina, in Crimea e in Siria hanno portato a un'evoluzione strategica globale. L'Iran, la Siria, il coinvolgimento della Cina in Medio Oriente sono mosse importanti sullo scacchiere internazionale cui Obama (o il suo successore) devono dare una risposta convincente. E mentre la popolarità di Putin in Patria è ai massimi livelli, a Ovest si spera che la crisi economica russa (petrolio in discesa, inflazione, debolezza del rublo, investimenti in calo, sanzioni) gli scavi la fossa.

L'autore, a chiusura della sua trilogia su Putin, auspica una seconda "Yalta", un nuovo patto equilibratore tra le grandi nazioni (Stati Uniti, Russia e Cina) che riesca a dare la pace per altri settant'anni.

LL

Paolo Miana, Jukka Keranen (trad. per l'edizione in Inglese) e Angelo Brioschi - **Gli archivi ritrovati. Storia della SIAI raccontata per immagini. Capitolo I, I Sorci Verdi.** Harstellung und Verlag - Books on Demand, 72 pagine 21x30 cm, foto b/n, disegni, mappe e profili a colori (di Angelo Brioschi). Prezzo 18,00 euro.

Un meraviglioso viaggio nel tempo: questa in sintesi la summa di un libro che ripercorre i fasti del SIAI S.79 CS, la versione civile da competizione del mitico trimotore SIAI. Uno degli autori è Paolo Miana, attivo da molti anni nel settore del restauro dei velivoli storici; nella presentazione descrive efficacemente la grande passione che lo ha animato alla ricerca e catalogazione del ricco archivio storico della

SIAI, una vera miniera di informazioni per gli appassionati e gli storici.

Il risultato finale è appunto un meraviglioso viaggio nel tempo che ricostruisce la storia e le imprese del glorioso SPARVIERO, l'aeroplano diventato l'icona del regime fascista prima in pace e poi in guerra.

Protagoniste del libro sono appunto le immagini d'archivio in gran parte inedite, che grazie alle introduzioni ai vari capitoli ed alle didascalie prendono vita e si trasformano in una cronaca avvincente di quel periodo così glorioso per l'aviazione italiana.

Numerose le foto che ritraggono le peculiarità tecniche della versione Corsa, cui seguono le immagini che immortalano l'esordio trionfale dei trimotori nella gara di velocità Istres – Damasco – Parigi: gli S-79CS della 205<sup>a</sup> Squa-

driglia 'Sorci Verdi' (l'emblema della squadriglia aveva 3 topolini verdi ritti sugli arti posteriori) tra il 20 e 21 agosto 1937 conquistarono i primi 5 posti nella gara, percorrendo i 6.200 km complessivi ad una media superiore ai 400 km/h. Vi è poi il capitolo dedicato agli S-79T (Transatlantico), che tra il 24 e 25 gennaio 1938 compirono le traversate da Roma a Dakar e da Dakar a Rio de Janeiro per aprire le rotte transatlantiche della LATI.

I disegni CAD dell'autore ed i profili del comandante Angelo Brioschi, purtroppo immaturamente scomparso, completano un libro imperdibile per gli appassionati dell'aviazione italiana. E' disponibile anche il secondo volume: "I-MAGO e I-ALAN" sullo sviluppo delle versioni civili.

Marco De Montis

Paolo Miana, Jukka Keranen, Alfiero Marangoni e Matteo Gandini - **Gli archivi ritrovati. Storia della SIAI raccontata per immagini. Capitolo III, S-79K, la prima serie produttiva.** Harstellung und Verlag - Books on Demand, 152 pagine 21x30 cm, foto b/n, disegni, mappe e profili a colori (di Matteo Gandini). Prezzo 26,00 euro.

Dopo i primi 2 volumi dedicati alla genesi del progetto ed alla celebrazione dei fasti sportivi del celebre trimotore SIAI, questo terzo capitolo de: "Gli archivi ritrovati. Storia della SIAI raccontata per immagini", descrive minuziosamente lo sviluppo della versione militare dello SPARVIERO.

La trasformazione del filante aeroplano da civile in militare non fu né semplice né rapida ed anzi gli autori sottolineano le numerose conflittualità sorte fra committente e costruttore per risolvere i vari problemi riscontrati nei collaudi. Tra gli aspetti più critici, in primis il cruciale problema dell'inadeguato vano bombe, da cui derivò la scarsa precisione di bombardamento che sempre afflisce l'S-79 ed il tormentato sviluppo della postazione difensiva dorsale, alloggiata nella caratteristica gobba.

Altro aspetto fondamentale fu la scelta dei propulsori, caduta inizialmente sui potenti ma poco affidabili radiali Gnome Rhone K.14 (da cui il suffisso K che identificava la prima serie produttiva dell'S-79) e poi fortunatamente rettificata per convergere sugli ottimi radiali Alfa

Romeo 126, rielaborazioni locali dei diffusissimi Bristol PEGASUS.

La parte cruciale di questo bel libro è però quella iconografica, con una carrellata interessantissima sull'intensa corrispondenza tra SIAI e Regia Aeronautica e foto imperdibili che ritraggono la costruzione dell'S-79K presso gli stabilimenti SIAI di Sesto Calende, nonché le prove statiche cui fu sottoposta la cellula, con tanto di primi piani sui cedimenti dei longheroni alari lignei.

I dettagliati disegni CAD di Paolo Miana ed i profili di Matteo Gandini completano questo ricco terzo volume di una collana che si sta rivelando una piacevole novità nell'editoria aeronautica italiana.

Marco De Montis

Mario Bruno - **La Grande Guerra - Zona Carnia-Cukla Rombòn-Monte Nero.** IBN Editore, 2015, Roma. Formato 24x17cm., 222 pagine con foto b/n. Prezzo 18,00 euro.

A distanza di un secolo dalla Prima Guerra Mondiale, questo libro vuole riportare alla memoria quella inutile strage prima che si perda in un'impedita evanescenza. L'autore

ripercorre e descrive un teatro delle operazioni che risulta poco noto ma che fu altamente drammatico. In terra di Carnia, in Slovenia e sulle alture del Cukla, del Rambòn, nella Stretta di Saga e sul Monte Nero, migliaia di combattenti sacrificaron le loro energie e le loro vite. Sebbene la narrazione si focalizzi su alcuni personaggi specifici, ogni episodio è perfettamente inquadrato nella situazione tattica e strategica del tempo, in modo che il lettore

possa comprendere il contesto globale. Questo consente di osservare il corso degli eventi da diverse angolazioni e di comprendere anche il dettaglio personale.

La narrativa è scorrevole, discorsiva, mai appesantita da retorica professorale o da giudizi morali. Al centro di tutto restano i soldati, il loro eroismo e un territorio che troppo spesso dimentichiamo come parte della storia d'Italia.

LL

Orazio Ferrara - **Assalto alla Linea Anton - La battaglia del Sarno alle porte di Napoli. 22-30 settembre 1943.** IBN Editore, 2015, Roma. Formato 24x17cm, 183 pagine con foto b/n. Prezzo 16,00 euro.

L'Operazione AVALANCHE, con il suo sbarco sulle spiagge di Salerno, costò agli Alleati un'enorme quantità di morti e fu più volte sul punto di fallire. Solo per un'errata valutazione degli eventi da parte di Hitler e Rommel l'operazione non si trasformò in una sanguinosa Dunkerque

italiana. Dopo la presa di Salerno e Napoli, gli Alleati tentarono di risalire la penisola ma si trovarono di fronte le linee difensive fortificate allestite dal comandante Kesselring. La Linea Anton si trovava sul fiume Sarno e poggiava a sua volta sui capisaldi del passo Molina di Vietri-Cava de' Tirreni e del passo tra Pecorari e Camerelle presso Nocera Superiore.

Ma se l'Operazione AVALANCHE è stata ormai sviscerata in una miriade di libri, il dramma delle popolazioni civili resta ancora inesplorato. Questo volume giunge proprio a colmare tale lacuna, accompagnando alla descrizione delle

operazioni militari il dramma della gente comune, catapultata in prima linea suo malgrado. In quei giorni terribili si moriva quotidianamente: per i bombardamenti a tappeto, per i cannoneggiamenti di artiglieria, per le mine, le rappresaglie, i saccheggi. Se a questo quadro già orribile aggiungiamo la fame più nera, gli stenti, le privazioni e le malattie, si comprende subito cosa rappresentarono per i civili quei giorni di guerra. Il volume è corredata da molte fotografie d'epoca ad integrazione del racconto storico.

LL

## FORZE TERRESTRI

**L'Esercito Polacco modernizza 128 carri LEOPARD 2**

L'Ispettorato degli Armamenti del Ministero della Difesa polacco lo scorso 28 dicembre ha firmato con il Polska Grupa Zbrojeniowa (contraente principale) e ZM Brumar-Labedy (integratore) un contratto ammontante a 605,7 milioni di dollari per l'ammodernamento di 128 carri da combattimento LEOPARD 2 A4, prelevati nel 2002 dai surplus della Bundeswehr, che verranno portati allo standard 2P2 equivalente al LEOPARD 2A5/A6.

Esiste comunque un'opzione per altri 14 esemplari acquistati nel 2013. Nell'ambito di questo

contratto, 220 milioni di euro sono destinati alla Rheinmetall che opererà in stretto contatto con l'industria locale fungendo da partner strategico come fornitore delle componenti più critiche, come quelle riguardanti l'elettronica, l'elettro-ottica e l'armamento.

Dopo il Canada e l'Indonesia, la Polonia è quindi il 3<sup>o</sup> utilizzatore del LEOPARD 2 (in servizio in 17 Paesi oltre alla Bundeswher) che sceglie la Rheinmetall come partner tecnologico per la modernizzazione di tale carro.

Il contratto prevede che alla fine del 2017 la

Rheinmetall consegnerà un prototipo. Allorché la Forze Armate polacche avranno autorizzato la produzione in serie, l'azienda tedesca, a partire dal 2018, fornirà altri 5 esemplari. I successivi 12 verranno quindi modernizzati dalla Brumar-Labedy sotto la supervisione della Rheinmetall; dopo di ciò l'industria polacca si occuperà dei rimanenti 110 carri.

Nell'ambito delle modifiche, la torretta verrà dotata di protezioni addizionali analoghe a quelle del LEOPARD 2A5 mantenendo la stessa bocca da fuoco da 120/44 mm, ma con tutti i suoi componenti resi in grado di utilizzare il nuovo munitionamento tipo DM 11 HE e DM 63 KE. Naturalmente il sistema di condotta del tiro sarà dotato di apparati allo stato dell'arte mentre aumenterà la capacità di sorveglianza a breve raggio tutto intorno al carro con l'installazione, tra l'altro, di una camera giorno/notte per il controllo della zona posteriore.

La protezione aggiuntiva verrà basata sul nuovo sistema AMAP della IBD Deisenroth efficace nei confronti del munitionamento sia KE (ad energia cinetica) sia HE (ad energia chimica) mentre le postazioni dei membri dell'equipaggio saranno rese particolarmente protette nei confronti delle minacce costituite dalle mine, dagli incendi e dalle esplosioni.

**L'US Army ha avviato il programma di miglioramento dell'8x8 STRYKER**

Sulla base delle richieste dell'US Army relative ad un incremento delle prestazioni del veicolo da combattimento della fanteria ruotato 8x8 GLDS (General Dynamics Land System) STRYKER in fatto di potenza di fuoco e di protezione, lo scorso settembre il Congresso aveva stanziato 9,8 milioni di dollari per finan-

ziare la progettazione di massima e le relative spese riguardanti la competizione necessaria per la scelta delle proposte presentate dai vari costruttori interessati al programma. Per il package relativo all'armamento, nello scorso dicembre è stata scelta la Kongsberg Defense Systems per quanto riguarda la torretta mentre

per quanto concerne la bocca da fuoco la preferenza è stata accordata all'ATK che aveva proposto la nuova mitragliera XM-813 da 30 mm. A gennaio sono stati stanziati 375 milioni di dollari per la progettazione definitiva, la costruzione di 8 prototipi (il primo dei quali da consegnare entro dicembre) e la realizzazione di 83 veicoli modernizzati che dovrebbero essere assegnati in primo luogo al 2<sup>o</sup> Reggimento di Cavalleria di stanza in Europa. I mezzi aggiornati saranno dotati, oltre che di nuovi sensori elettro-ottici, anche di scafo a V rinforzato nella parte inferiore (Double-V Hull) per una maggiore protezione nei confronti delle mine e degli IED. La nuova torretta a comando remoto Kongsberg PROTECTOR MCT-30, oltre che con la nuova mitragliera ATK XM-813 camerata per il munitionamento 30X173 mm (sistemato ai 2 lati dell'arma in 2 box da 75 colpi ognuno dotato di sistema di alimentazione senza nastro), potrà essere equipaggiata anche con il sistema missilistico controcarro/polivalente JAVELIN. Il vano equipaggio, grazie al fatto che la MCT-30 è telecomandata e quindi non è penetrante nello scafo, mantiene intatta la sua capacità di poter ospitare 9 uomini (requisito essenziale richiesto dall'US Army).



## Nuovi miglioramenti per i veicoli da assalto anfibio AAV-7

Sono state recentemente divulgati le prime foto della versione migliorata del veicolo cingolato da assalto anfibio AAV-7 (già LVTP-7) da tempo in dotazione alla fanteria di marina americana (USMC) e a quella di molte altre Forze Armate, tra cui quelle italiane. Tale improvement, che riguarda essenzialmente la protezione (ma che ha conseguenze positive anche nel campo delle caratteristiche marine), è il frutto del programma Amphibious Assault Vehicle Survivability Upgrade (AAV SU), avviato nel maggio del 2014 dall'USMC Program Executive Office, che ha portato all'assegnazione di una serie di contratti alla SAIC (Science Applications International Corporation) per lo studio, la progettazione e la

realizzazione di componenti da applicare a tale mezzo per incrementarne le capacità operative. Nell'ambito delle prime fasi di tale progetto (il cui valore complessivo assoma a 69 milioni di dollari) sono stati eseguiti gli aggiornamenti iniziali su 10 prototipi dell'Amphibious Assault Vehicle (AAV).

Sono ancora da esercitare opzioni aggiuntive per i test e la produzione a basso ritmo (LRIP, Low Rate Initial Production) di 52 veicoli da impiegare per una fase di valutazione operativa in seno alle unità dell'USMC. In base a questi primi contratti, SAIC aggiornerà gli AAV per incrementare la loro protezione aumentando, in parallelo, la mobilità a terra e in acqua. I precedenti aggiornamenti, infatti, avevano portato

ad uno scadimento delle prestazioni veicolari e marine, questa volta, invece, si è deciso di aumentare la protezione senza subire alcuna riduzione prestazionale. Il package che consente di incrementare la protezione consiste in un nuovo kit di blindature addizionali (che ingrandiscono un po' la sagoma), un motore ricostruito (per migliorare la potenza e la coppia) e una nuova trasmissione, l'aggiornamento di numerose componenti delle sospensioni, l'installazione di nuovi idrogetti, il montaggio di seggiolini anti-mina nonché miglioramenti al sistema di controllo del veicolo, e alla strumentazione del conduttore. Complessivamente i Marines hanno intenzione di introdurre questi miglioramenti su 392 AAV.



## La Francia ha avviato la modernizzazione dei carri LECLERC

L'Esercito Francese ha in dotazione 406 carri da combattimento LECLERC, l'ultimo dei quali consegnato nel 2007. Di questi mezzi ne sono in servizio attivo 200 che equipaggiano attualmente 3 reggimenti corazzati. Tale numero, a seguito del peggioramento della situazione internazionale, è stato recentemente portato a 225, tutti destinati ad essere modernizzati, nell'ambito del programma SCORPION, onde poter operare in rete secondo le moderne dottrine netcentriche. Il primo contratto am-

montante a 330 milioni di euro è stato firmato qualche tempo fa dalla Direction Générale de l'Armement (DGA) e dalla Nexter che prevede di consegnare i primi LECLERC R (Rénové) nel 2020. I miglioramenti riguardano il sistema d'arma, la protezione e naturalmente la capacità di operare in un campo di battaglia digitalizzato. Per quanto riguarda il primo punto, il carro sarà dotato di una minitorretta a comando remoto con mitragliatrice da 7,62 mm e di munizionamento di nuovo tipo per il cannone da

120/52 mm. La protezione sarà incrementata con corazzature modulari aggiuntive e con dispositivi volti ad aumentare la difesa nei confronti di granate razzo tipo RPG e di IED (Improvised Explosive Device). Le capacità nel campo del Comando, Controllo e Comunicazione vedranno l'introduzione di avanzati sistemi C4I comprendenti, tra l'altro, il Bull SICS, il sistema vetrone Thales CVCS, la nuova suite per comunicazioni della Thales, un GPS e un display multifunzionale.

## L'autocannone ARCHER in servizio nell'Esercito Svedese

Lo scorso 3 febbraio la Swedish Army Defence Materiel Administration (FMV) ha annunciato l'entrata in servizio nel 9º Reggimento di Artiglieria basato a Boden dell'autocannone BAE Systems FH-77 BW ARCHER da 155/52 mm

su piattaforma 6x6 Volvo A3D. Sviluppato a partire dal 1995 nell'ambito di un programma inizialmente bilaterale svedese/norvegese che prevedeva l'acquisizione di 24 esemplari da parte di ciascuna delle 2 nazioni, nel 2013, a seguito del ritiro di Oslo, il programma venne portato avanti unicamente dalla Svezia. L'FMV, dopo i primi 4 ARCHER di preserie, a partire dall'ottobre 2015 ha cominciato a ricevere i 20 esemplari di serie le cui consegne termineranno nel 2017.

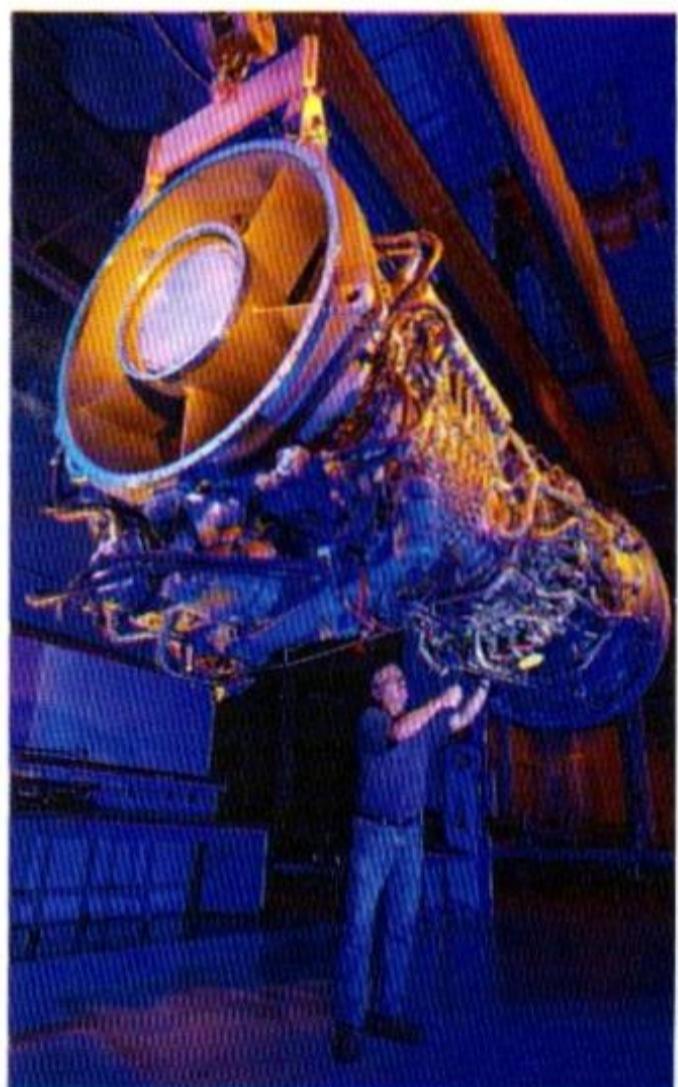


## Fondi sauditi al Sudan

Il grande conflitto tra Arabia Saudita ed Iran, oltre che sui campi di battaglia siriani, si combatte anche in altri teatri, ma a colpi di dollari. E così dopo aver bloccato i 4 miliardi di dollari destinati al Libano, che sarebbero serviti per acquistare armi di produzione francese, a causa del ruolo sempre più importante giocato da Hezbollah all'interno ed all'esterno dello stesso Libano, Riyadh elargirà 5 miliardi al Sudan. Quest'ultimo, un tempo cliente iraniano, ha ultimamente cambiato campo e si è schierato con l'Arabia Saudita ed il fronte sunnita in generale inviando anche un proprio robusto contingente (quasi 1.000 uomini e diversi velivoli tra cui almeno 2 bombardieri tattici Su-24) in Yemen, assieme a Sauditi, Emiratini ecc., a combattere i ribelli sciiti filo-iraniani Houthi.

## Turbine a gas GE Marine LM-2500+G4 sui PPA

Sono state scelte le TAG che costituiranno uno degli elementi chiave dell'impianto propulsivo dei nuovi Pattugliatori Polivalenti d'Altura (PPA) della Marina Militare. Si tratta delle TAG General Electric LM-2500+G4 (nella foto), le medesime macchine utilizzate a bordo delle fregate tipo FREMM italiane (classe BERGAMINI) e francesi (classe AQUITAIN). Nel 2017 la



prima turbina a gas sarà consegnata al cantiere Fincantieri, costruttore dei PPA, mentre l'accordo prevede la realizzazione di ulteriori 6 turbine entro il 2022. Avio Aero, del gruppo General Electric, è responsabile della progettazione del sistema di controllo della TAG, dei sistemi ausiliari, del "package" dell'intero sistema propulsivo, nonché della produzione di parti importanti e della manutenzione e della revisione della macchina. Il numero complessivo di LM-2500+G4 in dotazione alla MM sale quindi a 17 esemplari. La Marina Militare rappresenta uno dei maggiori utilizzatori delle TAG della famiglia LM-2500. Tutte le unità navali maggiori italiane impiegano infatti TAG della General Electric, a partire dalle fregate classe LUPO e MAESTRALE, passando per gli ARTIGLIERE ed i DE LA PENNE, la portaerei GARIBALDI, la portaerei CAVOUR e i cacciatorpediniere DORIA. La standardizzazione della linea logistica e la disponibilità di un centro manutentivo avanzato come quello Avio Aero di Brindisi costituiscono 2 elementi molto positivi che hanno pesato nella scelta di questa macchina, scelta che quindi prosegue nella tradizione della MM. Nello stabilimento di Brindisi, dove sono impiegati 700 dipendenti, Avio Aero produce fino al 20% dei componenti dell'LM-2500+G4. Tra l'altro fuori dagli USA il centro di Brindisi costituisce il più grande centro di revisione delle TAG navali.

EUP

## Seastema per la Guardia Costiera

Seastema, società del gruppo Fincantieri specializzata in sistemi di automazione navale, si è aggiudicata la fornitura di un avanzato sistema di posizionamento dinamico per i pattugliatori d'altura UBALDO DICIOTTI e LUIGI DATTILO, commissionati dalla Guardia Costiera a Fincantieri e costruiti a Castellammare di Stabia (Na). Il sistema, denominato SEAS-DPS e installato durante i lavori di fine garanzia, è ora pienamente operativo ed è il prodotto finale di un articolato programma di ricerca condotto con la collaborazione della Direzione Navi Militari di Fincantieri, del centro di ricerche CETENA, di diversi dipartimenti della Facoltà di Ingegneria dell'Università di Genova, e con il supporto del Distretto Ligure delle Tecnologie Marine (DLTM). La fornitura si compone di una stazione operatore principale integrata nella consolle di plancia con un touch screen 19", una tastiera funzionale ed un joystick, una consolle portatile che riproduce in scala ridotta il pannello operatore con un monitor touch 10" e 3 stazioni di plug-in posizionate sulle alette di plancia e sul ponte di poppa. Il cuore del sistema è il controllore SEAS-DPS installato in un armadio dedicato nella parte posteriore

della timoneria ed interfacciato con il sistema di propulsione, il sistema dei timoni, l'elica di prua e i sensori di navigazione per il riferimento di posizione, la direzione e le condizioni del vento. L'hardware del controllore è dello stesso tipo utilizzato per il Sistema Integrato di Gestione della Piattaforma (IPMS) fornito da Seastema per questi pattugliatori, con vantaggi in termini di integrazione e minori costi di manutenzione. Gli algoritmi di controllo, progettati e sviluppati da Seastema, hanno una logica strutturata a più livelli per garantire flessibilità, modularità e scalabilità. Ciò significa che le funzioni aggiuntive (come Auto-Pilota, Track-Pilot e Speed-Pilot) possono essere implementate nel sistema senza alterare l'architettura del software di base. Grazie a tali algoritmi di controllo il SEAS-DPS è in grado di fornire ottime prestazioni in termini di mantenimento della posizione e della rotta fino a stato del mare forza 4, con un sistema di propulsione a linee d'assi di tipo convenzionale. Il programma di ricerca e sviluppo prevede un'ulteriore evoluzione del sistema, in grado di soddisfare i requisiti per un auto-pilota richiesti dalla MM per i nuovi Pattugliatori Polivalenti d'Altura (PPA).

## TICONDEROGA aggiornati

L'US Navy ha comunicato l'intenzione di chiedere, nell'ambito del budget relativo al Fiscal Year 2017, il finanziamento per la modernizzazione di 7 dei 22 incrociatori (CG) classe TICONDEROGA attualmente in servizio, 11 dei quali necessitano di un refitting. Nell'ambito di tale programma, che nel precedente FY 2016 aveva visto il Congresso su posizioni contrarie alla sua esecuzione, è tra l'altro previsto l'ammodernamento del GETTYSBURG (CG-64, nella foto) e del COWPENS (CG-65). Per il VICKSBURG (CG-69) e il CHOSIN (CG-65) il finanziamento dovrebbe già essere stato deciso.

AL



## Prove di un laser HEL da parte di Rheinmetall

Il 16 febbraio la Rheinmetall e la Bundeswehr hanno effettuato un test con un laser di potenza (HEL, ovvero High Energy Laser) da 10 kW installato su un affusto MLG-27 (nella foto), normalmente impiegato per un complesso quadrinato navale Mauser da 27 mm, presente su un'unità della Marina Tedesca.

Tale test, effettuato con mare grosso, ha incluso il tracking di potenziali obiettivi, compresi UAV (Unmanned Aerial Vehicle), piccoli natanti e bersagli stazionari situati sulla costa.

Il programma di prove, conclusosi con successo, ha dimostrato la validità della tecnologia HEL della Rheinmetall anche nell'impiego navale aprendo nuove possibilità di sviluppo per quanto riguarda gli apparati di questa categoria.



## DYMA 2016: un' esercitazione antisom al largo della Sicilia

Ha avuto inizio il 22 febbraio scorso a Catania con un Press Day a bordo della Fregata D-642 MONT CALM della Marine Nationale francese l'esercitazione NATO Dynamic MANTA 2016 (DYMA 2016) cui hanno preso parte assetti navali di superficie, subacquei ed aerei di Stati Uniti, Gran Bretagna, Francia, Italia, Spagna, Grecia, Turchia, sotto il controllo dell'Allied Maritime Command, dei Submarine Command (COMSUBNATO) e Maritime Air Command (COMMAIRNATO). La presentazione ai media di questo importante evento addestrativo annuale della NATO è stata tenuta dall'Amm. Div. Giorgio Lazio, "Chief Of Staff" NATO Allied Maritime Command, accompagnato dall'"Assistant Chief Of Staff" Submarines di MARCOM Captain Nicholas Wheeler (Royal Navy) e con l'intervento del C.A. Nicola De Felice, Comandante Marittimo Sicilia.

Usuale teatro in mare delle manovre concluse si il 2 marzo sono state le acque al largo della Sicilia orientale e del Mediterraneo centrale, dove le unità di superficie, i sommergibili e gli aeromobili delle 8 nazioni dell'Alleanza partecipanti a questa edizione si sono esercitati in attività Anti-Submarine Warfare ed Anti-Surface Warfare, sviluppando un approfondito training finalizzato a verificare ed elaborare, sulla base delle esperienze comuni acquisite, procedure

e criteri di prontezza operativa antisom e per il contrasto di superficie di tutte le componenti attivate conferendo massimo rilievo alla sicurezza. DYMA 2016 ha visto la partecipazione di 4 unità di superficie: le fregate D-642 MONT CALM (Francia) con a bordo un LYNX WG-13 Mk-4, F-572 LIBECCIO (Italia), F-81 SANTA MARIA (Spagna), il rifornitore logistico A-608 VAR (Francia) e 7 sommergibili: S-121 HS PIPINOS (tipo U-214, Grecia); S-526 TODARO (tipo U-212, Italia); S-352 TCG DOLUNAY (tipo 209/1200, Turchia); S73 SPS MISTRAL (tipo AGOSTA, Spagna); non sono stati resi noti i nominativi delle rimanenti 3 unità (francese, britannica e statunitense) a propulsione nucleare interessate alle manovre, verosimilmente appartenenti rispettivamente alle classi RUBIS, ASTUTE e LOS ANGELES. La componente aerea, dispiegata sulla base aerea di Sigonella, ha visto impegnati 9 assetti tra velivoli ad ala fissa e rotante delle Aviazioni navali delle nazioni partecipanti tra i quali 3 AW-101 (uno della MM in forza al 3° Gruppo Elicotteri MARISTAEI-Catania e 2 MERLIN della Royal Navy), un P-3C ORION spagnolo, uno tedesco ed uno dell'US Navy; un ATLANTIQUE 2 ed un CASACN-235 (Armée de l'Aire) francesi ed un CASA CN-235 della Turk Deniz Kuvvetleri. Da Sigonella e dal 41° Stormo Antisom, comandati

dal Col. Pil. Federico Fedele, l'esercitazione ha preso il via con lo "Startex Briefing" e si è poi conclusa con il classico "Hot Wash Up Briefing" durante il quale sono stati analizzati i dati positivi ed i feedback delle operazioni svolte. In particolare, l'Aeronautica Militare ha messo a disposizione la propria base siciliana al fine di fornire alla DYMA 16 il pieno supporto, sia tecnico (pianificazione e coordinamenti con le sale operative, autorizzazioni al volo, assistenza meteo e controllo traffico aereo) che logistico (parcheggio velivoli, trasporto di personale), agli assetti aerei e ai relativi equipaggi rischierati nonché a tutto il personale della NATO Maritime Air Command (COMMARAIRNATO) che ha operato a Sigonella.

Durante l'esercitazione un team di esperti ASW (In-stride Debrief Team) è stato ospitato invece nella base di Sigonella con il compito di analizzare gli eventi antisom in tempo reale ed offrire un resoconto post-attività agli equipaggi di navi, sommergibili ed aeromobili. Queste verifiche ed analisi delle attività svolte consentiranno agli equipaggi di accelerare i processi interni, predisporre aggiustamenti, incrementare le prestazioni e amplificare la prontezza nella guerra antisommergibile.

Antonello Forestiere

A sinistra: il sottomarino greco PIPINOS (tipo U-214) in navigazione. A destra: la fregata italiana LIBECCIO all'ormeggio nel porto di Augusta. (foto: A. Forestiere)



## Pechino ufficializza la costruzione di una nuova portaerei

Lo si sapeva già da più di un anno. Da mesi circolavano foto, satellitari e non, del cantiere di Dalian, dove stava prendendo forma la chiglia di una nave di grandi dimensioni. Con l'inizio del 2016, tuttavia, Pechino ha svelato quello che stava diventando il classico segreto di Pulcinella: la portaerei LIAONING avrà presto una sorella. Un annuncio che precede di poco un'analogia rivelazione russa, relativa all'avvio nel 2019 della costruzione di una portaerei nucleare con catapulte EMALS, e che si incrocia con le voci – in questo caso ancora ufficiose – che parlano di una variante atomica della portaerei cinese già a partire dal secondo esemplare. Quest'ultimo risulta essere già in costruzione nei cantieri di Shanghai,

ma mancano ancora le conferme, che invece iniziano ad abbondare sui media cinesi, in merito alla portaerei che viene realizzata a Dalian. La prima portaerei cinese nuova di zecca, e la seconda ad entrare in servizio, progettata in base all'esperienza accumulata durante la ricostruzione, e la successiva prima fase operativa, della LIAONING, sarà un'unità di dimensioni inferiori, con un dislocamento di 50.000 t, propulsione convenzionale, e configurazione del ponte di volo di tipo STOBAR, con ski-jump, per l'impiego di caccia Shenyang J-15, la copia navalizzata dei Su-33 russi, già testati sulla LIAONING. Sistemi d'arma e sensoristica saranno allo stato dell'arte. Restano invece solo ipotesi i tempi di completamento della portaerei:

la LIAONING fu convertita tra il 2005 e il 2012, e per la piena operatività si parla del 2020, ma una nave nuova di zecca dovrebbe essere operativa in tempi minori, presumibilmente attorno al 2025. Più nebulosa anche la questione della seconda portaerei in costruzione. In origine, si ipotizzava che Pechino puntasse a costruire una prima coppia di portaerei convenzionali/STOBAR, per poi realizzarne altre 2 a propulsione nucleare. Non è improbabile che la buona riuscita della trasformazione della LIAONING la faccia comprendere nella prima coppia, per passare la 2<sup>a</sup> unità in costruzione alla propulsione atomica, soluzione allo studio presso la China Shipbuilding Industry sin dal 2013.

Giuliano Da Frè

## Ultimo ammaina bandiera per le corvette URANIA e DANAIDE

A 10 mesi di distanza dell'analoga cerimonia per il passaggio in disarmo della prima coppia di unità della classe MINERVA, il 10 marzo scorso, presso la banchina Torpediniere Tullio Marcon di Augusta, sede del Comando delle Forze da Pattugliamento per la Sorveglianza e la Difesa Costiera (COMFORPAT), le corvette URANIA (F-552) e DANAIDE (F-553) hanno concluso la vita operativa al termine di quasi 30 anni di attività. La cerimonia dell'ultimo ammaina bandiera, atto formale con il quale le 2 navi sono state radiate dai quadri del naviglio militare, si è svolta dinanzi al Comandante in Capo della Squadra Navale, Amm. Sq. Filippo Maria Foffi, presenti il C.A. Mario Culcasi (COM.FOR.PAT.) ed il C.A. Nicola De Felice (Comando Marittimo Sicilia).

Prosegue così il processo di ridimensionamento della flotta della Marina Militare che, a causa dell'invecchiamento delle unità navali che la compongono, entro il prossimo decennio subirà una contrazione del 65%. "Rendiamo il nostro riconoscente omaggio alle corvette DANAIDE

e URANIA - ha detto l'Amm. Sq. Foffi - che nel loro diurno, operoso e silenzioso lavoro hanno servito la Nazione e sono state in questi anni protagoniste attive nella storia della nostra Marina e, più in generale, dell'Italia nel Mediterraneo, ed è per tale ragione che la loro uscita dalla Squadra Navale non sarà irrilevante. La Marina e l'Italia, da oggi, perderanno altre 2 preziose sentinelle nel bacino del Mediterraneo. Con l'uscita di linea di queste 2 unità navali, che si aggiungono alle già radiate corvette MINERVA e SIBILLA ed alle altre fregate della classe MAESTRALE, continua purtroppo, in modo inesorabile, il progressivo processo di sensibile ridimensionamento dei mezzi della Marina Militare, che vedrà nei prossimi anni la radiazione della maggior parte delle unità navali attualmente in servizio. Questa tendenza negativa - ha precisato l'Amm. Foffi - sarà parzialmente mitigata dalla prima parte del programma di ammodernamento e rinnovamento della flotta, che è già in piena fase attuativa. I lavori di realizzazione dei 7 (su un totale di

16 unità previste dal progetto) innovativi e modernissimi nuovi PPA, Pattugliatori Polivalenti d'Altura, di una nave anfibia (LHD) e della nuova nave rifornitrice di squadra (LSS), avviati grazie a recenti interventi di finanziamento straordinario operati dal Parlamento e dal Governo, stanno già producendo positivi

effetti anche per la tutela, la valorizzazione ed il rilancio della cantieristica nazionale".

Le 2 corvette poste in disarmo verranno trasferite da Augusta dapprima presso il bacino Fincantieri di Genova per un ciclo di lavori di ricondizionamento, poi presso l'Arsenale Militare di La Spezia per la loro trasformazione in Offshore Patrol Vessels (OPV) prima della successiva vendita, così come per la precedente coppia di unità della stessa classe già poste in disarmo nel 2015, alla Bangladesh Coast Guard (BCG).

Nave URANIA (motto "Fortiter ac fideliter") era stata impostata il 4 aprile 1985 nei Cantieri Navali Italiani di Riva Trigoso. Varata il 21 giugno 1986, è stata consegnata il 1º giugno 1987.

Nave DANAIDE (motto "Agere non loqui") era stata impostata il 26 maggio 1985 nei Cantieri Navali del Muggiano. Varata il 18 ottobre 1986, è stata consegnata il 13 febbraio 1988.

Nel corso del loro trentennale servizio le 2 corvette hanno svolto svariati tipi di missione, quali il controllo del traffico mercantile, della ZEE e delle acque prossime a quelle territoriali nonché le missioni VI.PE. (Vigilanza Pesca) nel Canale di Sicilia, costituendo altresì importante strumento di attività didattica, tramite le Sessioni della Scuola di Comando Navale, per i giovani Ufficiali della MM imbarcati per il conseguimento della relativa abilitazione.

Le bandiere di combattimento delle 2 unità sono state consegnate durante la solenne cerimonia tenutasi ad Augusta al Comandante in Capo della Squadra Navale, per essere poi conservate a Roma, all'Altare della Patria, nel Museo Sacrario delle Bandiere delle Forze Armate.

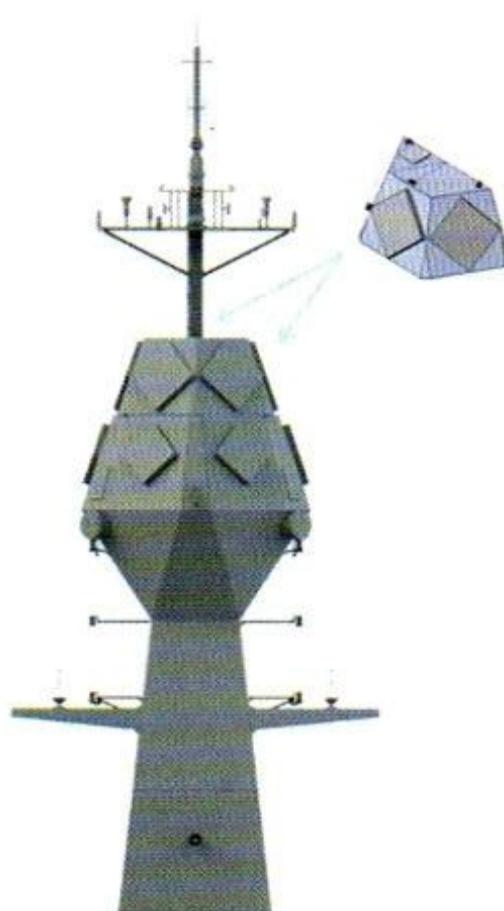
Antonello Forestiere



## Nuovi radar per le fregate australiane

La società CEA Technologies di Canberra, che ha sviluppato e prodotto il radar multifunzionale del tipo phased array attivo (AESA) CEAFAR 1 (vedi RID 3/06 pagg. 76-81) funzionante in banda E/F (la "vecchia" banda S) installato sulle fregate della Marina Australiana classe ANZAC, entro quest'anno dovrebbe aver completato la realizzazione di un dimostratore del nuovo CEAFAR 2 in banda S, X ed L proposto come sostituto dell'AN/SPS-49, attualmente presente sulle fregate classe ANZAC, come radar volumetrico di scoperta con antenna a 6 facce planari nell'ambito del Project SEA 1448 Phase 2B (ANZAC Anti-Ship Missile Defence upgrade), inserito nel Project SEA 1448 Phase 4B (ANZAC Air Search Radar Replacement) relativo ad un ulteriore miglioramento dei sensori delle ANZAC e nell'ambito del Project SEA 5000 Phase 1 (Future Frigate Design and Construction) relativo alle future fregate basate su piattaforma derivata da quella dei cacciatorpediniere (DDG) classe HOBART. Sviluppato sulla base della nuova tecnologia che fa ricorso al nitruro di gallio (GaN), il CEA-

FAR 2 viene descritto dalla CEA Technologies come un radar AESA caratterizzato dalle buone prestazioni in tutte le condizioni ambientali unite a pesi molto contenuti e a costi competitivi.



## S-41 egiziano alle prove

Sono iniziate le prove in mare del nuovo sottomarino S-41 della Marina Egiziana varato lo scorso 10 dicembre presso i cantieri Thyssen Krupp di Kiel e destinato ad entrare in servizio entro l'anno. L'S-41 è il primo di 4 battelli del tipo 209/1400 che andranno a rinnovare la componente subacquea della flotta egiziana attualmente costituita da 4 unità del tipo ROMEO migliorato (Type 033), degli 8 ROMEO acquisiti da URSS e Cina a partire dagli anni sessanta, e in seguito sottoposte a lavori di aggiornamento negli Stati Uniti, lavori che hanno comportato, tra l'altro, l'installazione di un nuovo sonar del tipo CSU-83 e la possibilità di impiegare siluri Mk-37 e missili profondità/superficie a cambiamento d'ambiente UGM-84 HARPOON. I sottomarini tipo 209/1400, realizzati secondo le specifiche della Marina Egiziana, hanno un dislocamento di superficie pari a 1.585 t, possono raggiungere una profondità di 400 m e sono dotati di 8 tubi di lancio da 533 mm per siluri pesanti con in opzione la possibilità di impiegare anche missili antinave UGM-84 HARPOON e mine.

## L'Australia sempre più orientata verso i sottomarini giapponesi

Sulla base di quanto si può dedurre dalla lettura del Libro Bianco recentemente pubblicato dal Ministero della Difesa australiano e dalle dichiarazioni del Primo Ministro Malcolm Turnbull, la proposta giapponese, che offre i sottomarini d'attacco classe SORYU nell'ambito del programma dell'Australian

Navy riguardante l'acquisizione di nuove unità subacquee destinate a sostituire i battelli della classe COLLINS, sembra quella con maggiori probabilità di successo sopravanzando le proposte dei cantieri francesi e tedeschi.

I SORYU (nella foto) risultano infatti i più rispondenti alle specifiche richieste della



Marina Australiana in fatto di raggio d'azione e di autonomia operativa (che avrebbero dovuto essere simili a quelli dei battelli classe COLLINS attualmente in servizio) ma molto superiori ai COLLINS per quanto riguarda le

prestazioni dei sensori e le caratteristiche stealth. L'industria giapponese sembra inoltre in grado di offrire migliori condizioni relativamente alla produzione in loco dei sottomarini.

I battelli d'attacco diesel-elettrici SORYU con sistema propulsivo AIP (Air Independent Propulsion) del tipo Stirling, già in servizio nella Marina Giapponese in 6 esemplari, più altri 5 in costruzione/allestimento/prove in mare o comunque previsti, hanno un dislocamento in superficie di 2.900 t (4.200 t in immersione), sono in grado di raggiungere in immersione una velocità di 20 nodi, hanno un'autonomia di 6.100 miglia a 6,5 nodi e sono armati con 6 tubi lanciasiluri da 533 mm con possibile impiego anche di missili profondità/superficie HARPOON.

## A Livorno inaugurato il nuovo laboratorio JCC Lab "Ugo Tiberio"

Lo scorso 9 marzo, a Livorno, alla presenza dell'Amm. Isp. Claudio Morellato, Direttore del CSSN (Centro di Sperimentazione Navale), è stato inaugurato ufficialmente il nuovo laboratorio congiunto del CSSN della Marina Militare e del CNIT (Consorzio Nazionale Interuniversitario per le Telecomunicazioni) di Pisa. La nuova struttura (nella foto, in basso a destra), denominata all'inglese JCC (che sta per Joint CSSN CNIT) "Ugo Tiberio" (in onore del "padre" della radaristica in Italia) permetterà nuove forme di collaborazione tra le 2 strutture. Lo scopo è quello di sviluppare e gestire attività di studio, di ricerca e di sperimentazione nei settori dei radar navali (inclusi i radar per uso costiero), dell'elaborazione delle immagini e dei segnali radar, della modellizzazione Elettro Magnetica (di bersagli e scenari) e dello sviluppo di antenne destinate ad essere imbarcate a bordo nave. Questo nuovo accordo è il frutto di anni di contatti tra i 2 enti. Già nel 2012, infatti, il CSSN-ITE (Centro di Sperimentazione Navale-Istituto per le Telecomunicazioni e l'Elettronica) ed il RaSS (laboratorio nazionale sul Radar e sui Sistemi di Sorveglianza che è parte del CNIT) decisero di condividere assetti strumentali e know-how tecnico-scientifico coinvolgendo in tali accordi anche il CSSN ed il CNIT.

Infine, nel 2014, dopo un paio d'anni di contatti, si arrivò alla firma dell'accordo di collaborazione che ha portato anche alla nascita del

JCC "Ugo Tiberio". La collaborazione consiste nello scambio di documentazione, attrezzature tecnico-scientifiche, grafiche, informatiche e di laboratorio, oltre che nella condivisione di esperti di settore per realizzare studi e progetti, partecipare a GdL o supporto alla Marina.

Il suo scopo principale riguarderà attività di studio e sperimentazione, assistenza tecnico-scientifica a favore della Marina, nonché altre attività di ricerca applicata, effettuata in regime di permuta verso terzi (con le attività di permuta effettuate esclusivamente dal CSSN), finalizzata soprattutto al sostentamento del laboratorio. Alla guida del Laboratorio è posto un Direttore, il C.V. Andrea Giovagnola, che è affiancato da un Presidente del Comitato Tecnico-Scientifico (CTS, oggi è il Prof. Enzo Dalle Mese). Queste 2 figure hanno il compito della gestione e della pianificazione dell'attività (piano triennale, piano annuale, ricerca di contratti esterni). L'accordo prevede esplicitamente la possibilità di acquisire contratti esterni e ciò lo trasforma in un naturale interlocutore dell'industria. In questa fase iniziale il JCC Lab "Ugo Tiberio" non ha ancora progetti di specifica competenza. Al momento, comunque, vi sono alcuni progetti di interesse comune che sono svolti in modo sinergico fra il CSSN-ITE e il CNIT-RaSS. Tra essi possiamo segnalare lo SHIRED (PNRM, appena concluso), il MITOS (PNRM, in chiusura), il LOREN (PNRM, I Fase

conclusa, II e III Fase in attesa di stipula contratto), lo SMARP (PNRM, I e II Fase concluse, III Fase in esecuzione, conclusione 2016), il MAPIS (EDA, in esecuzione, conclusione fine 2017) e lo SCOUT (EU-FP7, in esecuzione, conclusione fine 2017). Oltre alla presentazione, per rendere l'evento ancora più interessante, è stata organizzata una tavola rotonda dal tema "La ricerca Militare in Italia: insourcing o outsourcing?" (nella foto in basso a sinistra). Il compito di moderare questa iniziativa è stato affidato a Franco Lazzari, Direttore Generale della nostra testata.

L'Amm. Isp. Capo Osvaldo Brogi (Capo Ufficio Generale dell'Ufficio Generale per la Progettazione dei Sistemi Operativi presso lo SMM), il C.V. Vincenzo Carulli (a Capo del I Reparto Sistemi informatici, radar, per l'assistenza al volo, per la meteorologia, di guerra elettronica, campali e satellitari) di Segredifesa, la Dott.ssa Luisa Riccardi (Direttore del 5º Reparto Ricerca Tecnologica) di Segredifesa, il Prof. Enzo Dalle Mese (Direttore del Laboratorio nazionale sul radar ed i sistemi di sorveglianza) del CNIT, l'Ing. Maurizio Gemma (Vice President Technical Scouting & Innovation) di Elettronica e l'Ing. Alfonso Farina (consulente di Finmeccanica Land Naval Defence Electronics Division) in rappresentanza di Finmeccanica hanno discusso di questa stimolante tematica.

EUP



## Operativo il primo HH-101A CAESAR dell'Aeronautica

Il primo HH-101A CAESAR, dei 4 consegnati finora da Finmeccanica Elicotteri all'Aeronautica Militare, ha raggiunto la piena operatività. L'HH-101A CAESAR è la variante in assoluto più evoluta e performante dell'AW-101 ed è impiegabile per CSAR (Combat Search And Rescue), Personnel Recovery e missioni speciali in generale. L'elicottero HH-101A CAESAR è in grado di ospitare a bordo un equipaggio di

5 persone oltre a 20 soldati totalmente equipaggiati, oppure fino a 6 membri di equipaggio e 8 soldati per operazioni speciali, assicurando la massima flessibilità.

Rispetto agli AW-101 attualmente in servizio, il CAESAR vanta un peso maggiore, ovvero una tonnellata in più, ed è propulso da 3 turboalberi GE CT7-8E capaci di erogare una potenza massima continua di 2041 shp ciascuno.



Un'altra differenza riguarda la sostituzione delle pale BERP-2 con le nuove BERP-3 che garantiscono un efficientamento del profilo delle pale stesse in tutte le condizioni di volo. Infine, l'altra caratteristica distintiva è l'avionica avanzatissima basata sul concetto del Common Cockpit e sviluppata da AgustaWestland con la collaborazione di Rockwell Collins. Per quanto riguarda gli equipaggiamenti, il CAESAR è dotato di 3 mitragliatrici Gatling a canne rotanti da 7,62 mm Dillon M-134D, 2 ai lati e una in un'installazione a scomparsa sulla parte interna del cielo della sezione di coda, doppio verricello, sonda per il rifornimento in volo, montata al di sotto del muso sul lato destro, per le missioni a lungo raggio, sistema di assistenza alla navigazione per il rilevamento di ostacoli Finmeccanica LOAM, "palla" elettro-ottica Flir Systems STAR SAFIRE e autoprotezione spinta. Questa comprende il sistema DIRCM ELT-572 per la protezione contro le minacce MANPADS a guida IR ed il sistema integrato ECM/ESM/RWR VIRGILIUS, entrambi realizzati da Elettronica.

## HAMMERHEAD per gli Emirati Arabi Uniti

Le Forze Armate degli Emirati Arabi Uniti hanno annunciato le firme di un contratto con la società ADASI (Abu Dhabi Autonomous Systems Investments), parte del gruppo Tawazun e responsabile per il Governo emiratino del settore unmanned, per l'acquisizione di 8 UAV super-MALE P-1HH HAMMERHEAD, progettati e prodotti da Piaggio Aerospace. Il valore complessivo del contratto è di 316 milioni di euro e comprende anche assistenza logistica e addestramento. In particolare, Piaggio Aerospace sarà prime contractor e realizzerà i velivoli nel nuovo stabilimento di Villanova d'Albenga, in Liguria. Gli EAU si aggiungono così all'AM che ha acquisito per ora il velivolo solo a fini addestrativi e certificativi e dovrebbe ricevere a breve il primo velivolo di produzione, sigla IPO1, che al momento della lettura di queste note dovrebbe aver completato i test condotti presso la base di Trapani Birgi. Non sono, tuttavia, chiare le limitazioni che l'HAMMERHEAD "emiratino" avrà per rientrare nei limiti dell'MTCR (Missile Technology Control

Regime). Il P-1HH è largamente derivato dal P-180 AVANTI II di cui mantiene la generale configurazione caratterizzata da 3 superfici portanti, elevato allungamento alare e configurazione propulsiva bimotore basata su 2 Pratt & Whitney Canada PT6A-66 tarati per 850 cavalli che muovono 2 eliche pentapala a scimitarra. Come elementi di novità, il P-1HH presenta un'ala ancor più lunga, cosa che offre una maggiore autonomia ed una velocità minima di sostenimento ancor più bassa, e ripiegabile grazie all'introduzione di un giunto strutturale, subito a valle della gondola motore, per permettere di rimuovere la sezione esterna e trasportare il velivolo con le semiali disaccoppiate su un cargo militare. Il velivolo è poi caratterizzato da una "gobba" dorsale che ospita l'antenna satellitare in banda Ku/Ka per il controllo BLOS (Beyond Line Of Sight) e da un serbatoio supplementare, inserito internamente alla fusoliera lungo tutta la sezione posteriore, che ha portato la capacità complessiva del velivolo a 6.000 libbre di carburante (contro le 3.200 del P-180 AVANTI II Extendend Range). Un ruolo importante nel P-1HH è giocato da Finmeccanica che è responsabile del pacchetto avionico e di controllo comprendente Vehicle Control & Manage-

ment System (VCMS), sistema di missione SKYSTAR e Ground Control Station. Il VCMS consente di comandare le superfici di controllo aerodinamiche del velivolo secondo i profili di missione richiesti e di gestire gli equipaggiamenti di volo, utilizzando un computer a ridondanza tripla e interfacce remotizzate a corsia multipla. Il cuore dell'avionica è rappresentato dal sistema di missione SKYSTAR. Si tratta di un'architettura modulare e scalabile, cosiddetta "platform agnostic", adattabile a qualunque tipo di UAV, e ITAR Free e, dunque, in grado di garantire la completa indipendenza della missione. Il sensore principale è costituito dal radar GABBIANO Next Gen, noto anche come T-80 PLUS, prodotto dalla componente italiana di Finmeccanica Sistemi Avionici e Spaziali anziché dal SEASPRAY 7300E, come previsto inizialmente, prodotto dalla componente inglese di Finmeccanica Sistemi Avionici e Spaziali. L'apparato impiega tecnologia a stato solido ed ha un peso contenuto in soli 44 kg con 2.500 ore di MTBF (Mean Time Between Failures). Il gruppo antenna è caratterizzato da un array piatto, largo un metro, capace di ruotare a 360° con una scansione ampia (+20° - 55°) ed una potenza di 80 W. Il sensore ha capacità SAR, spot e strip, ISAR, per il tracciamento e la classificazione dei bersagli navali, e GMTI di tracciamento di bersagli terrestri. Il velivolo è, infine, controllato da una GCS collegata in link radio o link satellitare.

## Primi rullaggi per il dimostratore giapponese X-2

Primi rullaggi per il dimostratore tecnologico del caccia stealth giapponese di 5<sup>a</sup> generazione (Advanced Technology Demonstrator - eXperimental ovvero ATD-X) designato anche X-2 nonché ufficiosamente chiamato SHINSHIN.

L'X-2 è il primo modello sperimentale di un nuovo caccia stealth di concezione nazionale, in fase di sviluppo da parte di Mitsubishi Heavy Industries a Toyoyama a partire dal 2009, con costi totali del programma stimati a 39,4

miliardi di yen (circa 331 milioni di dollari). Il velivolo, che in realtà è definito "unità di dimostrazione tecnologica avanzata" dal Defence Technical Research and Development Institute, è previsto venga utilizzato per un ciclo di prove della durata di 3 anni per poi andare in pensione.

Sarà una piattaforma di prova per diverse tecnologie, compresi i nuovi radar AESA, i concetti di spinta vettoriale 3D e la bassa rilevabilità del velivolo. L'X-2 è



realizzato in uno speciale materiale composito in grado di assorbire le onde radar. Il velivolo, che dovrebbe effettuare il primo volo nel corso della prima metà dell'anno, farà da base per il nuovo caccia locale di 5<sup>a</sup> generazione, designato F-3, con produzione del primo esemplare di serie prevista per l'inizio del 2027, anche se vari ritardi nello sviluppo del prototipo X-2 (compresi problemi con il software di controllo del motore), che secondo programma nel 2018 dovrebbe essere pienamente sviluppato, rendono probabile un ritardo. L'X-2, che ha una lunghezza di 14,2 m ed un'apertura alare di 9,1 m, potrebbe aver già effettuato il suo primo volo quando queste note verranno lette. Anche l'americana Lockheed Martin è coinvolta nello sviluppo del prototipo dell'X-2. Tale collaborazione pare possa anche essere messa in relazione con l'opposizione degli Stati Uniti decisa nel 2000 di vendere il caccia F-22 RAPTOR al Giappone. Il velivolo era stato presentato ufficialmente alla stampa dall'agenzia per l'acquisizione, la tecnologia e la logistica (Acquisition, Technology and Logistic Agency) giapponese lo scorso gennaio in un hangar pesantemente sorvegliato dell'aeroporto regionale della città di Komaki, nella Prefettura di Aichi.

## Da Sigonella REAPER armati contro la Libia

Il Governo italiano ha autorizzato l'impiego di UAV REAPER americani armati schierati nella base di Sigonella per operazioni in Libia. L'autorizzazione, concessa ormai 2 mesi fa, è giunta dopo quasi un anno di negoziazioni tra le 2 parti e consente, secondo l'interpretazione del Governo italiano, l'impiego degli UAV per colpire obiettivi dello Stato Islamico a scopi "difensivi", ovvero qualora la sicurezza del personale americano – intelligence, forze speciali o contractor – sia messa a rischio. In realtà, in molti casi il confine tra offensivo e difensivo è puramente teorico dal momento che un UAV non è un caccia che decolla su scramble. Tecnicamente, dunque, è più credibile parlare di operazioni di Force Protection da parte dei REAPER a supporto di operazioni delle Forze Speciali americane sul terreno. Venendo a Sigonella, la base in questione per la precisione è la Naval Air Station Sigonella dell'US Navy, ovvero una base americana e non NATO, la cui operatività è regolata da un Technical Agreement tra Washington e Roma del 2006. Nella base sono di stanza la Special Purpose Marine Air-Ground Task Force 12 dei Marines – una task force il cui compito è distaccare piccoli nuclei di addestratori e consiglieri presso le forze armate di Paesi partner africani impegnati nella lotta al terrorismo – alcuni aerei da pattugliamento marittimo P-3C ORION, velivoli da trasporto C-130, convertiplani V-22 OSPREY, 3 UAV GLOBAL HAWK e 6 UAV REAPER. In totale, nella base sono di stanza oltre 2.000 Americani tra personale militare e civile.

Nell'ambito del Military Technical Agreement del 2006, ogni operazione in partenza da Sigonella deve essere notificata alle autorità italiane e da queste autorizzata. I GLOBAL HAWK, il cui rischieramento è stato autorizzato nel settembre 2010, sono UAV a lungo raggio, ad alta quota e a grandi prestazioni per la sorveglianza strategica. I velivoli hanno un'apertura alare di quasi 40 m ed un peso di quasi 15 t, una quota operativa di 18.000 m e possono garantire una persistenza sull'area obiettivo molto superiore alle 24 ore. Il GLOBAL HAWK è dotato di un radar denominato AN/ZPY-2 MP-RTIP (Multi-Platform Radar Technology Insertion Program), che offre capacità cosiddetta GMTI (Ground Moving Target Indicator), cioè capacità di inseguimento e tracciamento dei bersagli terrestri, e capacità SAR (Synthetic Aperture Radar), cioè di mappatura e fotografia del terreno con una risoluzione fino a poco più di un metro. La sensoristica è completata

da un sistema di osservazione all'infrarosso/TV, sempre per la ricerca di obiettivi terrestri. All'occorrenza, il velivolo può essere equipaggiato con pod per l'intercettazione delle comunicazioni e la scoperta e l'analisi delle emissioni elettromagnetiche (COMINT ed ELINT). Il REAPER, che dovrebbe essere di stanza a Sigonella dal 2012/2013, è la variante più prestante ed evoluta dell'UAV PREDATOR. Ha dimensioni maggiori – peso massimo al decollo di oltre 4,6 t, apertura alare di 20 m e carico utile di 1,7 t, rispetto ad un PREDATOR che ha un peso massimo al decollo di poco superiore alla tonnellata ed un'apertura alare di 14,6 m, tra l'altro – motore più potente, un'autonomia di 14 ore a pieno carico ed una quota operativa di quasi 8.000 m. Il REAPER è poi dotato di 7 punti di attacco ai quali possono essere agganciati missili aria-terra di precisione HELLCFIRE, bombe a guida laser e bombe a guida satellitare. Il velivolo è inoltre equipaggiato con un radar, denominato LYNX, che offre le stesse capacità SAR e GMTI del radar del GLOBAL HAWK, ed un pod di targeting e designazione obiettivi dotato di camera IR, camera TV, telemetro laser e illuminatore laser per la guida degli ordigni. I REAPER garantiscono, pertanto, sorveglianza e scoperta dei bersagli ed immediato attacco con un alto livello di precisione. L'Amministrazione Obama ne ha fatto un cardine della propria politica estera e di sicurezza impiegandoli estesamente per attacchi mirati – denominati in gergo targeted killing – in diversi Paesi del mondo.

*Un MQ-9 REAPER in un'immagine di repertorio.*



## Finmeccanica: contratto per l'IFF del GRIPEN E

Finmeccanica Sistemi Avionici e Spaziali ha firmato con SAAB il contratto per la fornitura dell'IFF (Identification Friend or Foe) del nuovo caccia multiruolo leggero, GRIPEN E alle forze aeree di Svezia e Brasile. L'IFF sarà usato per identificare altri aerei o veicoli, come amici o

potenziali nemici, e determinare la loro posizione e distanza. Questo sistema opera indipendentemente dagli altri sensori, permettendo al pilota di usare il radar per acquisire obiettivi per una successiva identificazione. Le antenne dell'apparato offrono un campo visivo di oltre 180°, garantendo così notevoli vantaggi operativi. Ciascun sistema IFF è costituito da un transponder e da un interrogatore. È inclusa anche una tecnologia



*Un'immagine del transponder modello M-428 del nuovo IFF.*

criptografica sicura di protezione dei dati, personalizzata secondo le esigenze del cliente. Il transponder, modello Mode 5 M-428, è della stessa tipologia offerta al Ministero della Difesa britannico per soddisfare il requisito della NATO per un nuovo standard di IFF integrabile su tutte le piattaforme.

Oltre all'IFF, Finmeccanica fornisce per il GRIPEN E altri 2 sensori primari: il radar a scansione elettronica attiva RAVEN ES05 e l'IRST SKYWARD-G IRST. L'accordo con SAAB prevede anche attività di supporto per l'integrazione dell'IFF con questi sensori.

L'azienda svedese, inoltre, offre in opzione un altro equipaggiamento realizzato da Finmeccanica, il BRITECLOUD Expendable Active Decoy (EAD), dispositivo di protezione elettronica per il velivolo. Prove effettuate nell'aprile 2015 hanno confermato l'efficacia e la sicurezza del BRITECLOUD e la sua compatibilità con le altre contromisure di protezione elettronica del GRIPEN.

## La Russia schiera il Tu-214R in Siria

La Russia ha schierato di recente un altro gioiello nella base siriana di Jableh/Latakia. Si tratta del velivolo AWACS/SIGINT Tu-214R. Il velivolo, di cui l'Aeronautica Russa dispone di soli 2 esemplari, è una versione specializzata del civile Tu-204 caratterizzata da una panoplia di sensori ed apparati molto ampia. Dati certi in merito non sono disponibili, ma a giudicare dalle carenature visibili dalle foto, disposte sia ai lati che al di sotto della fusoliera, il velivolo

dovrebbe essere equipaggiato con un radar di sorveglianza e scoperta aerea in banda L e VHF ed un radar per la sorveglianza del campo di battaglia con capacità SAR e GMTI in banda X, oltre che con una suite COMINT ed ELINT. Secondo alcune fonti, il radar di sorveglianza del campo di battaglia avrebbe anche capacità GPR (Ground Penetrating Radar). La sensoristica dovrebbe poi essere completata da una torretta elettronica.

## La Nigeria militarizza 2 ALPHA JET

La Nigeria ha annunciato di aver "militarizzato" 2 Dornier ALPHA JET ricevuti lo scorso anno dalla società americana di base in Nevada Air USA Inc. L'adeguamento, secondo quanto dichiarato dalla stessa Aeronautica Nigeriana, è stato condotto in loco ed ha portato alla

possibilità di installare bombe a caduta da 250 kg e pod per razzi SNEB da 68 mm. I velivoli si aggiungono agli 8 ALPHA JET già in servizio, di cui uno andato perduto, e verranno impiegati nelle operazioni COIN contro i terroristi di Boko Haram affiliati all'IS.

## La Turchia seleziona BAE Systems per il TF-X

La Turchia ha selezionato BAE Systems come azienda straniera che dovrà fornire assistenza al progetto TF-X per lo sviluppo di un nuovo caccia di concezione nazionale.

Il colosso britannico lavorerà in cooperazione con la TAI, che sarà prime contractor, fornendo

assistenza in sede di design e costruzione e durante tutto il ciclo di vita del velivolo, partecipando, inoltre, alla commercializzazione presso Paesi terzi. Il prossimo passo vedrà la selezione del propulsore con il favorito che a questo punto oggi appare l'EJ-200, il motore dell'Eurofighter TYPHOON. BAE Systems ha battuto la concorrenza di Airbus e Saab. Secondo i programmi, il nuovo caccia entrerà in servizio a partire dal 2030 affiancando l'F-35 in seno all'Aeronautica Turca.

## Un HAWK combat per l'India

BAE Systems e l'indiana HAL stanno discutendo la costituzione di una joint venture per lo sviluppo e la realizzazione di una variante da combattimento dell'addestratore avanzato HAWK per il mercato indiano e per quello dell'export. Già adesso le 2 aziende hanno una partnership ben consolidata che abbraccia anche la produzione su licenza in India dell'HAWK Mk-132 AJT per l'Aeronautica e la Marina. La versione da combattimento dell'HAWK, che per il momento è stata denominata Advanced Combat HAWK o DREAM HAWK, dovrebbe prevedere un'ala completamente nuova, un cockpit ridisegnato attorno ad un Large Area Display, suite di guerra elettronica avanzata ed armamento guidato. Un primo dimostratore potrebbe essere esposto già a Aero India 2017.

AL

## Altri F-16 per il Pakistan

Il Governo americano ha autorizzato la vendita al Pakistan di 8 F-16 Block 52. I velivoli, 2 monoposto C e 6 biposto D, vanno ad aggiungersi agli altri esemplari già in servizio con la PAF (Pakistan Air Force) ed acquistati nel corso degli anni – tra alterne vicende ed embarghi da parte americana causati dagli ambigui rapporti tra Washington ed Islamabad – nell'ambito dei programmi PEACE GATE e PEACE DRIVE. La commessa ha un valore potenziale di 700 milioni di dollari e copre anche la fornitura, oltre che di pezzi di ricambio e addestramento, anche dei potenti propulsori Pratt & Withey F100-PW-229, 14 caschi integrati di puntamento, 8 radar multimodali pulse doppler Northrop Grumman AN/APG-68 (V)9 e 8 suite di guerra elettronica integrate Exelis/Harris ALQ-211 (V)9.



## Il GAO respinge il ricorso di Boeing sul bombardiere

Il nuovo bombardiere dell'USAF frutto del programma LRSB (Long Range Strike Bomber) si dovrebbe chiamare B-21. Riguardo al progetto, il GAO ha respinto il ricorso presentato dal team Boeing/Lockheed Martin circa la decisione del Pentagono di assegnare il contratto per il velivolo a Northrop Grumman. Quest'ultima ha così potuto riprendere l'attività di sviluppo del velivolo sulla base del contratto EMD (Engineering and Manufacturing Development) da



B-21

21,4 miliardi di dollari assegnato nell'autunno 2015, a copertura del design di dettaglio e della realizzazione dei primi prototipi (si parla per ora di 4 velivoli da rendere disponibili entro il 2018). Il contratto contiene anche le opzioni per la produzione dei primi 5 lotti di aerei di produzione a basso rateo, per un totale di 21 aerei, che dovrebbe iniziare nel 2020 per portare alla capacità operativa iniziale (IOC) nel 2025. Allo stesso tempo, l'USAF ha reso noto i primi 7 fornitori di Northrop Grumman. Si tratta di Pratt & Whitney, anche se ancora non è trapelato niente circa la scelta della configurazione propulsiva, Rockwell Collins, BAE Systems, Spirit Aerosystems, Orbital ATK, GKN Aerospace e Janicki Industries.

## Entra nel vivo l'assemblaggio degli M-346 per la Polonia

Finmeccanica ha annunciato l'avvio della fase finale di assemblaggio dei primi 2 M-346 destinati all'Aeronautica Polacca. La consegna dei velivoli, prodotti presso lo stabilimento della divisione Velivoli a Venegono Superiore (VA),

è prevista per fine novembre di quest'anno, in linea con le tempistiche del programma. Il contratto per la fornitura di 8 addestratori avanzati M-346, a sostituzione dei PZL TS-11 ISKRA attualmente operativi, è stato firmato



## INDUSTRIA

### I numeri record di Airbus

Airbus ha presentato i dati del bilancio 2015 ed ancora una volta sono numeri record. Il colosso franco-tedesco ha chiuso il 2015 con 64,5 miliardi di euro di ricavi, rispetto ai 60,7 miliardi del 2014, spinti come al solito dalle vendite di aerei commerciali che rispetto al 2014 sono cresciute del 6% (635 aerei). In crescita anche le vendite di Airbus Helicopter, +4%, mentre le vendite di Airbus DS sono stabili. Il portafoglio ordini ha raggiunto la cifra di 1.006 miliardi di euro, in crescita rispetto

agli 858 miliardi del 2014. Molto buoni anche gli altri numeri. La redditività è cresciuta con l'EBIT che si è attestato a 4,132 miliardi di euro, rispetto ai 4,066 miliardi del 2014, e lo stesso è accaduto con il flusso di cassa che si è attestato a 1,176 miliardi di euro rispetto a 1,109 miliardi del 2014. Il margine più alto è ancora una volta quello degli aerei commerciali il cui EBIT è cresciuto del 10% salendo a 2,780 miliardi di euro da 2,529 miliardi, ma molto buona anche la performance di spazio e difesa,

## BK-27 per il GRIPEN E

Rheinmetall fornirà il cannone automatico per il nuovo GRIPEN. Saab AB e la Svezia hanno assegnato alla società tedesca Rheinmetall un contratto per la fornitura di 88 cannoni automatici da 27 mm BK-27 che andranno ad equipaggiare altrettanti caccia di nuova generazione GRIPEN E.

Queste armi, che saranno dotate del nuovo sistema di alimentazione "linkless" (cioè impiegante nastri senza maglie), di recente sviluppo, verranno consegnate tra il 2017 ed il 2025, e saranno realizzate dallo stabilimento Mauser di Oberndorf. Il contratto comprenderà anche il supporto e le parti di ricambio.

L'arma tedesca da 27 mm, nella variante con sistema di alimentazione a nastro ("linked"), è a bordo del TORNADO, mentre una variante dell'arma dotata di sistema di alimentazione "linkless" (realizzato dall'allora OTO Melara, oggi Finmeccanica) è stata utilizzata sull'Eurofighter. Ad oggi sono state realizzate circa 3.500 armi da 27 mm.

nel febbraio 2014 con il Ministero della Difesa polacco.

L'accordo prevede anche un sistema di addestramento a terra all'avanguardia, con aule dedicate e materiali didattici, il supporto logistico e un programma di formazione per piloti ed ingegneri. L'addestramento a terra include anche il Full Mission Simulator, simulatore di ultima generazione in grado di replicare ogni possibile scenario operativo e che può anche essere messo in connessione con il velivolo durante le missioni di addestramento in volo, consentendo agli allievi piloti di simulare voli in formazione o missioni tattiche congiunte. L'addestratore M-346 è già in servizio presso le forze aeree di Italia, Israele e della Repubblica di Singapore, per un totale, compresa la Polonia, di 59 velivoli ordinati ed è in gara nel concorso americano APT (Advanced Pilot Training).

che beneficiano dell'efficientamento e della trasformazione interna, il cui EBIT è cresciuto da 920 milioni di euro a 1.060 miliardi con un aumento del 15%. In crescita anche le spese in ricerca e sviluppo del gruppo che sono passate da 3,391 miliardi di euro a 3,460 miliardi. Per effetto di questi numeri e dell'outlook positivo, il Consiglio di Amministrazione ha deliberato per quest'anno un dividendo di 1,3 euro per azione, in crescita dell'8% rispetto al 2014.

FL



# Ucraina, la crisi congelata

**A distanza di anno dalla firma degli accordi di Minsk II (11 febbraio 2015), la crisi ucraina e la Guerra del Donbass appaiono lunghi dall'essere risolte.**

Infatti, anche se da diversi mesi le regioni orientali ucraine non sono più oggetto di combattimenti su larga scala, la linea del fronte continua ad essere calda e, soprattutto, le ragioni politiche del conflitto permangono senza che nessuna delle parti abbia compiuto passi significativi verso il raggiungimento di un compromesso vicendevolmente accettabile. A questo occorre aggiungere la sensibile diminuzione di attenzione da parte dei Paesi europei, maggiormente concentrati sul contrasto al terrorismo e sulla gestione del complicato dossier relativo all'assorbimento dei flussi migratori.

La concomitanza di questi eventi ha contribuito a distogliere l'attenzione delle Cancellerie europee dalla crisi ucraina che, a distanza di 2 anni dalla Rivoluzione della Dignità (il nome che il popolo ucraino ha dato ad Euromaidan), dalla destituzione del Presidente Viktor Yanukovich e dalle vicende della Crimea e del Donbass, sembra essersi stabilizzata lungo i binari di quel modello di "conflitto congelato" che caratterizza molte regioni nello spazio post-sovietico (Ossezia del Sud, Transnistria, Abkazia, Nagorno-Karabakh). Infatti, a 15 mesi di distanza dalla firma dei protocolli di Minsk II (11 Febbraio 2015), il conflitto tra Kiev e i separatisti filo-russi delle Repubbliche Popolari di Donetsk e Lugansk ha registrato una significativa de-escalation con bassi livelli di violenza. Tuttavia, occorre sottolineare come i protocolli di Minsk II siano ben lontani dalla loro piena applicazione sia dal punto di vista militare (ritiro delle armi pesanti, rispetto del cessate-il-fuoco, sigillo del confine russo-ucraino), sia dal punto di vista politico (indizione di libere elezioni nelle Repubbliche ribelli, implementazione delle riforme costituzionali in Ucraina, accordo sulla legge riguardante le autonomie regionali). Sotto questo profilo, è possibile affermare che entrambe le parti in conflitto si siano rese protagoniste delle violazioni.

Nel periodo successivo alla ratifica di Minsk II, tali violazioni si sono manifestate come sporadici scontri a fuoco lungo la linea del fronte e come qualche raro bombardamento di artiglieria campale. La tendenza al congelamento del conflitto è testimoniata dal numero delle vittime nel periodo febbraio 2015 – febbraio 2016, quantificabile in circa 500 caduti, numero decisamente ridotto rispetto al biennio 2014-2015 quando i caduti complessivi erano stati circa 9.000.

Dunque, preso atto che i protocolli di Minsk II hanno rappresentato più la certificazione politica del congelamento del conflitto che un piano efficace per la sua risoluzione, bisogna altresì

considerare i fattori endogeni ed esogeni alla base dell'attuale stallo e il bilanciamento delle forze in campo.

Ad oggi, le Repubbliche Popolari di Donetsk e Lugansk dispongono di un apparato militare di circa 37.000 uomini. Di questi, secondo le fonti ucraine e statunitensi (categoricamente negate dal Cremlino), circa 3.500 sono "omini verdi", ossia soldati professionisti russi impiegati prevalentemente in ruolo di comando, a livello sia di staff che di singoli reparti, di intelligence, comunicazioni e addestramento. I militari russi spesso sono presenti in territorio ucraino con l'etichetta formale di "volontari", copertura che ha permesso al Ministro della Difesa Sergej Shoygu di respingere le accuse sulla condotta della Federazione Russa in Ucraina. Inoltre, i militari di Mosca operano i mezzi ed i sistemi d'arma più complessi. Altri 3.500/4.000 uomini rientrano nella categoria dei mercenari provenienti dai Paesi dell'ex Unione Sovietica, dell'ex Jugoslavia e dall'Europa. I mercenari ceceni, serbi, bielorussi e centroasiatici sono dispiegati nelle aree più calde del fronte, dove il contatto diretto con l'Esercito Ucraino necessita un elevato grado di esperienza operativa. Infine, i mercenari europei svolgono ruoli ausiliari, logistici e di supporto al resto delle truppe. Per quanto riguarda il resto dei miliziani, arruolati tra la popolazione civile o gli ex-appartenenti alla polizia e alle Forze Armate ucraine che hanno disertato e cambiato schieramento, è presente un nucleo core di circa 4.000 uomini addestrati in Russia nelle basi russe di Rostov sul Don. Queste forze di élite, una volta rientrate in Donbass, sono state utilizzate sia al fianco dei mercenari e dei regolari russi sul campo di battaglia, sia come addestratori per le milizie ribelli. In sintesi, il Cremlino ha utilizzato l'occidentalissimo principio del "training the trainers". In linea generale, le truppe meglio addestrate e più esperte vengono schierate lungo la linea del fronte, mentre il resto delle milizie svolge una molteplicità di ruoli (logistica, difesa di punto, polizia) nel cuore dei territori "irredenti". Per quanto attiene al parco mezzi a disposizione dei ribelli, le stime variano da 450 a 600 tra veicoli della famiglia BMP, BMD, BTR e derivati, nonché MBT di diversa generazione, compresi T-64 BV (alcuni esemplari campeggiano come bottino presso il memoriale della Grande Guerra Patriottica di Kiev) e T-72.

Sull'atteggiamento attendista dei ribelli filorussi pesano i diktat di Mosca e le attuali contingenze internazionali. Infatti, a causa del crollo del prezzo del petrolio e dell'erosione delle finanze

statali, dei silenziosi malumori interni dovuti ai misteriosi soldati caduti in assenza di una guerra dichiarata e all'intervento militare in Siria in supporto di Assad, il Presidente Putin ha ordinato di ridimensionare la portata dell'intervento e di limitarsi a mantenere le posizioni. A questo occorre aggiungere il fatto che il Ministero della Difesa russo ha disposto l'invio di numerosi mercenari e "volontari" sul fronte siriano. Tale elemento ha spinto molti dei soldati di ventura che avevano partecipato alla campagna ucraina a trasferirsi a Latakia, attratti anche dalla maggiore indennità (1.200 dollari mensili per combattere i "fascisti ucraini" contro i 1.600 per difendere il regime di Damasco).

Di contro, anche lo schieramento ucraino ha accettato i protocolli di Minsk con lo spirito di aver firmato una tregua dolorosa, ma necessaria. Infatti, al di là della retorica, la classe politica ucraina sembra essersi rassegnata alla perdita della Crimea, ma non intende rinunciare facilmente al Donbass. Tuttavia, la litigiosità del gabinetto di governo, i sempre meno gestibili contrasti tra il Presidente Poroshenko e il Premier Yatsenyuk e la precarietà della situazione economico-sociale del Paese hanno spinto la classe dirigente a concentrarsi sulle riforme strutturali e sulla lotta alla corruzione, accantonando per il momento gli investimenti nel settore militare. Basti pensare al budget per la Difesa, passato dal 16% del PIL nel 2015 al 2,5% nel 2016, e al fatto che, al momento, sono le donazioni statunitensi (265 milioni di dollari dall'inizio del conflitto) a mantenere a galla la malandata macchina militare di Kiev. Questa beneficia anche del lavoro degli istruttori statunitensi, canadesi, lituani e inglesi del contingente Joint Multinational Training Group-Ukraine impiegati nell'International Peacekeeping and Security Center di Yavoriv, nell'ovest del Paese. Ad oggi sono circa 10.000 i membri della Guardia Nazionale, 2.000 quelli dell'Esercito e circa 1.000 i membri delle neocostituende unità spetznatz ad aver completato con successo l'addestramento, anche in questo caso secondo il principio del "training the trainers".

Sulla base della situazione politica contingente, appare difficile immaginare un repentino riacutizzarsi degli scontri anche se, per dovere di cronaca, i passati mesi di guerra hanno dimostrato come il conflitto in Donbass viva spesso di improvvise e violente fiammate e di lunghi, ma leggeri, letarghi.



*Buona parte della seduta dello scorso Consiglio Supremo di Difesa (nella foto) è stata dedicata alle crisi internazionali.*

## Il Senato approva il DL Garofani, che torna alla Camera

Con quasi 7 mesi di ritardo rispetto alle previsioni, il Disegno di Legge Quadro sulle Missioni Militari Internazionali, già approvato dalla Camera dei Deputati e dalle Commissioni Esteri e Difesa di Palazzo Madama l'8 marzo, ha raggiunto l'Aula del Senato che, dopo averlo nuovamente modificato, lo ha votato il giorno seguente a larga maggioranza.

Alla conta, 191 i sì, 3 contrari e 38 gli astenuti: i Senatori del Movimento Cinque Stelle e della Sinistra Italiana. Da segnalare la sortita delle Senatrici Paola De Pin e Monica Casaleotto, della componente Euro-Exit sorta in seno al gruppo Grandi Autonomie e Libertà, che si sono opposte all'approvazione del Disegno di Legge in quanto contrarie alla militarizzazione della nostra politica estera e favorevoli ad altri gesti di rottura, come l'uscita del nostro Paese dalla NATO.

Pochi gli adattamenti ulteriori richiesti all'Assemblea di Palazzo Madama dal relatore per la parte Difesa sul provvedimento, il Presidente Nicola Latorre: in particolare, la norma introdotta a luglio per permettere al Presidente del Consiglio di autorizzare l'effettuazione di operazioni speciali sui teatri di crisi senza dover passare per l'autorizzazione del Parlamento ha dovuto essere cancellata, in quanto ormai recepita nell'ultimo Decreto Legge di proroga missioni convertito alla fine dello scorso anno. Sempre su proposta del Presidente della

Commissione Difesa di Palazzo Madama, senatore Nicola Latorre, sono state altresì temporaneamente modificate le norme della Legge 124/2007 relative alla composizione del COPASIR, il Comitato parlamentare che controlla l'attività dei nostri servizi segreti, per permettere a Forza Italia di potervi partecipare fino alla fine di questa legislatura. In effetti, i forzisti sono stati di fatto privati di una propria rappresentanza nel consesso dopo la defezione dei loro esponenti a suo tempo designati a farne parte, passati all'Ncd di Angelino Alfano. Grazie a questo intervento correttivo, almeno 1 potrà rientrarvi. Con altri emendamenti, è stato infine introdotto un meccanismo che consentirà al Governo di aggirare comunque il diniego di autorizzazione da parte delle Commissioni, così diminuendo significativamente la portata dei loro pronunciamenti: su tale circostanza non è imprevedibile che in 3<sup>a</sup> lettura, alla Camera, si apra un delicato dibattito politico.

Il Disegno di Legge Garofani, come il provvedimento è altresì conosciuto essendo stato promosso dall'attuale Presidente della Commissione Difesa della Camera, è di natura sistematica, disciplinando la procedura di avvio degli interventi militari all'estero, il trattamento economico e lo status giuridico applicato a chi vi partecipi.

La sua approvazione in via definitiva è ormai indifferibile, anche a causa degli interventi che sono stati fatti nel frattempo per regolamentare la conduzione di operazioni speciali all'estero da parte del nostro personale militare e d'intelligence.

## Matteo Renzi firma un DPCM sulle operazioni speciali nei teatri di crisi

A quanto si è appreso, in effetti, il Governo avrebbe varato a fine febbraio un Decreto volto proprio a disciplinare le modalità degli interventi d'emergenza nei teatri di crisi, dando così attuazione pratica alle disposizioni approvate nel corso della conversione in legge dell'ultimo e già citato Decreto Legge di proroga missioni dello scorso anno. A darne notizia è stato un noto quotidiano nazionale, secondo il quale il provvedimento sarebbe stato adottato in vista dell'imminente dispiegamento di unità delle nostre forze speciali in Libia.

Il Decreto del Presidente del Consiglio, che conterebbe 5 articoli discussi da Matteo Renzi con il Presidente della Repubblica in occasione dell'importante riunione del Consiglio Supremo di Difesa svoltasi il 25 febbraio scorso, contemplerebbe l'impiego delle Forze Speciali della Difesa a supporto di operazioni dell'AISE alle quali verrebbero assegnate le stesse garanzie funzionali degli agenti dei servizi. Allo stesso tempo, il DPCM stabilirebbe che la catena di comando per operazioni del genere sarebbe quella della Presidenza del Consiglio dei Ministri per il tramite del DIS (Dipartimento per le Informazioni della Sicurezza). Il condizionale è d'obbligo dal momento che il provvedimento è stato secretato. Pare comunque evidente che il Governo abbia ottenuto in questo modo una sensibile dilatazione dei margini legali di cui dispone per agire in funzione della tutela di interessi nazionali immediatamente minacciati nei teatri di crisi.

## Il Consiglio Supremo di Difesa sulle crisi internazionali

L'agenda politica ha comunque continuato a focalizzarsi sugli sviluppi in atto dove si combatte: principalmente sull'Iraq e sulla Libia. Alla situazione nei 2 Paesi è stata dedicata anche buona parte della seduta appena menzionata del Consiglio Supremo di Difesa, convocato al Quirinale dal Presidente della Repubblica Sergio Mattarella lo scorso 25 febbraio.

E' infatti in quella sede che i supremi vertici dello Stato vagliano le prospettive dei possibili interventi militari futuri, soppesandoli nel merito e soprattutto sotto il profilo della legittimità costituzionale.

La terminologia impiegata nel consueto scarno comunicato finale diramato dal Quirinale ha permesso di cogliere la differenza di approccio del nostro Paese ai 2 teatri.

Rispetto a quello iracheno, in effetti, si dice chiaramente che il Consiglio Supremo di Difesa ha esaminato i "contributi che le nostre Forze

TROVI PIÙ

RIVISTE

GRATIS

**HTTP://SOEK.IN**

Armate garantiscono alle operazioni in corso [...] e gli ulteriori rinforzi che potranno essere forniti a supporto dell'addestramento delle forze della coalizione e delle attività di assistenza e di recupero del personale disperso, in piena coerenza con i principi cui si ispira da sempre la partecipazione dell'Italia alle missioni internazionali". In pratica, il Consiglio Supremo di Difesa ha dato in questo modo via libera, con l'avallo del Capo dello Stato, al progressivo rafforzamento delle nostre capacità operative in teatro, da Erbil a Mosul ed oltre.

In confronto, paiono decisamente più prudenti le parole impiegate in relazione alla "situazione in Libia", che è stata "attentamente valutata [...] con riferimento sia al travagliato percorso di formazione del Governo di Accordo Nazionale sia alle predisposizioni per un'eventuale missione militare di supporto su richiesta delle autorità libiche".

Il Consiglio Supremo di Difesa avrebbe quindi confermato la linea sostenuta ufficialmente dal Governo italiano, da mesi attestata sull'idea di una missione di protezione e sostegno al possibile futuro esecutivo unitario libico, da avviarsi subordinatamente ad una domanda esplicita rivolta al nostro Paese dalle nuove autorità che si saranno insediate a Tripoli, se e quando vi riusciranno. Malgrado la chiarezza del testo, voci ed indiscrezioni hanno però continuato a rincorrersi, raggiungendo l'apice successivamente alle dichiarazioni (subito replicate dal

suo collega britannico, Christopher Prentice) rese il 29 febbraio dall'Ambasciatore americano a Roma, John Phillips, circa la leadership italiana di un possibile intervento in Libia e la disponibilità da parte italiana ad inviare almeno 5.000 uomini per la missione. Anche la stampa straniera ha fatto del suo meglio per porre in imbarazzo l'Italia, accennando ad una effettiva direzione italiana nella battaglia contro lo Stato Islamico in Libia e rendendo nota l'avvenuta costituzione nel nostro Paese di un centro di coordinamento delle operazioni multinazionali. In realtà, invece, gli elementi certi sono pochissimi. E fra questi c'è la forte ostilità del Presidente del Consiglio ad un intervento che l'opinione pubblica italiana mostra non senza ragione di temere fortemente. E' diffuso il convincimento che gli alleati americani ci chiedano di andare a combattere contro il Daesh a Sirte anche per evitare che Parigi ed il Cairo s'impossessino di tutta la Cirenaica, se non dell'intera Libia.

Per simili obiettivi, tuttavia, occorrerebbero ben altre risorse rispetto a quelle che oggi può mettere in campo l'Italia e l'Europa. Molto verosimilmente, non basterebbero neanche i 5mila soldati ipotizzati dall'Ambasciatore americano a Roma, considerato che, secondo stime italiane citate dal Ministro Paolo Gentiloni in Parlamento, opererebbero in Libia non meno di 200.000 miliziani armati.

Stanti questi dubbi, è molto probabile che alla

fine si adotti una strategia attendista, sperando che Stati Uniti, Francia, Gran Bretagna ed Egitto non facciano mosse azzardate.

### La posizione del Governo sulla Libia

La posizione dell'Italia in merito a quanto accade in Libia è stata successivamente più volte ribadita dagli esponenti maggiormente coinvolti del nostro Governo.

Intervenendo sulla questione da New York, ad esempio, il 1º marzo scorso sempre il Ministro degli Esteri Paolo Gentiloni ha ammesso come un'attività di pianificazione fosse in atto in Italia da diverse settimane, sottolineando tuttavia come le prime condizioni di un eventuale contributo del nostro Paese alla sicurezza della Libia fossero sempre la formazione del Governo di Accordo Nazionale e la sussistenza di un invito da parte di quest'ultimo.

Mai, in nessun caso, fonti del Governo italiano hanno anticipato alcunché su ipotesi di impiego dello strumento militare nazionale differenti da quella appena esposta, in particolare contro le articolazioni libiche del Daesh. Siamo quindi fermi all'idea di un intervento concentrato a Tripoli, per proteggerne il neonato Governo di Accordo Nazionale, se questo mai nascerà e s'insedierà nella capitale storica del Paese, con il supporto di alleati e milizie locali, peraltro spesso guidate da personalità molto

*Sigonella, ottobre 2011: l'allora Segretario alla Difesa statunitense Leon Panetta, ritratto nel corso di una cerimonia pubblica. Alle sue spalle un UAV GLOBAL HAWK. Sono anni che gli UAV statunitensi conducono missioni Recce partendo da Sigonella ma solo recentemente il nostro Paese ha concesso l'uso della base anche per missioni armate.*





*Una foto di gruppo del vertice italo-francese di Venezia. Il meeting ha visto impegnati i Presidenti Hollande e Renzi e molti ministri, compresi quelli della Difesa.*

controverse. Sono state conseguentemente respinte come fantasiose tutte le ricostruzioni giornalistiche secondo le quali all'Italia sarebbe stata affidata la leadership di una più ampia coalizione di forze combattenti contro lo Stato Islamico. A fronte di tanta incertezza, le forze politiche hanno chiesto con vigore che il Governo rendesse un'informativa completa sulla situazione e gli intendimenti del nostro Paese in Libia.

Il Ministro degli Esteri, Gentiloni, si è conseguentemente recato il 9 marzo sia al Senato che alla Camera dei Deputati, confermando che l'Italia non interverrà in Libia senza che sia prima entrato nei pieni poteri l'esecutivo di Accordo Nazionale e comunque non senza aver preventivamente acquisito il via libera del Parlamento. La stessa linea è stata tenuta dal Ministro della Difesa, Roberta Pinotti, ascoltata nello stesso giorno dal COPASIR.

Nel corso dei suoi interventi nei 2 rami del Parlamento, il titolare della Farnesina ha inoltre reso dichiarazioni di un certo interesse anche a proposito delle circostanze in cui hanno trovato la morte 2 dei 4 dipendenti della ditta Bonatti, Fausto Piano e Salvatore Failla, che erano stati sequestrati da ignoti nei pressi di Mellitah il 19 luglio scorso. Gentiloni ha infatti negato che i nostri ostaggi si trovassero nelle mani del Daesh, pur ammettendo che fossero stati rapiti da un locale gruppo criminale filo-islamico. Il Ministro degli Esteri ha altresì negato che per il rilascio dei 4 dipendenti della Bonatti sia stato pagato un riscatto.

### **Autorizzati voli armati di UAV americani dalla Sicilia**

Il 22 febbraio è venuto al pettine un altro nodo, in seguito alla pubblicazione da parte del Wall Street Journal della notizia relativa all'autoriz-

zazione concessa dal nostro Paese agli Stati Uniti per utilizzare la loro base a Sigonella per condurre con i propri UAV raid contro obiettivi situati in Libia (per tutti i dettagli tecnici vedi notizia su questo numero).

Stando alle fonti nazionali, il negoziato sarebbe durato mesi. È stato inoltre precisato che gli UAV del Pentagono potranno agire solo in presenza di un'effettiva necessità difensiva in Libia, accertata insieme alle autorità italiane. Rispondendo il 24 febbraio ad un question time rivolto dal Movimento Cinque Stelle, il Ministro della Difesa, Roberta Pinotti, ha negato altresì che le operazioni militari svolte finora dagli Stati Uniti in Libia abbiano coinvolto l'Italia dal punto di vista logistico o anche solo del sorvolo del nostro spazio aereo nazionale. L'atteggiamento adottato nella circostanza dal nostro Governo è stato oggetto di critiche tanto velenose quanto controproducenti, di opposto tenore. Alcuni, da destra, hanno contestato al nostro esecutivo una presunta mancanza di risolutezza, mentre altri, per lo più da sinistra, hanno lamentato l'avvenuto coinvolgimento dell'Italia in una nuova guerra.

La ragione, tuttavia, dell'autorizzazione concessa soltanto caso per caso, qualora sussista un'effettiva necessità difensiva, si trova in quanto venne stabilito nel marzo 2003 dal Consiglio Supremo di Difesa convocato dall'allora Presidente della Repubblica Carlo Azeglio Ciampi alla vigilia dell'inizio dell'Operazione IRAQI FREEDOM.

Nel dichiarare allora la non belligeranza italiana, si chiarì infatti che l'effettuazione di attacchi da parte di Stati alleati a partire dal territorio nazionale italiano contro quello di Paesi terzi equivale ad una forma di nostra partecipazione ad un conflitto ed è quindi legittima soltanto se ha finalità difensive, o è deliberata da un'alleanza di cui faccia parte l'Italia o quando dia

seguito ad un esplicito mandato del Consiglio di Sicurezza delle Nazioni Unite.

A quanto è dato di capire, si concederà l'autorizzazione soltanto se e quando gli operatori delle Forze Speciali americane che agiscono in Libia si troveranno in grave pericolo e necessiteranno di supporto aereo. Assicurarsi del carattere effettivamente difensivo di ogni sortita degli UAV americani dalla Sicilia sarà però estremamente difficoltoso, stante l'impossibilità di conoscere momento per momento l'evoluzione della situazione sul terreno.

### **Il Generale Carlo Magrassi audito dal Parlamento**

Merita di essere segnalata anche la nuova audizione del Segretario Generale della Difesa e Direttore Nazionale degli Armamenti, Generale Carlo Magrassi, che questa volta, il 3 marzo, è stato ascoltato dalla Commissione d'Inchiesta sull'uranio impoverito, ricostituita anche in questa legislatura.

Magrassi ha sottolineato nel corso del proprio intervento, e quindi rispondendo ai parlamentari presenti, come sia di particolare importanza sottrarre lo strumento militare alle dinamiche della lotta politica, perché al personale in divisa vengono chiesti dei sacrifici incompatibili con la presenza di sospetti sul loro operato. I membri delle Forze Armate debbono esser certi che l'esposizione al rischio di perdere la propria vita sia assolutamente necessaria.

Proprio per questo motivo, sarebbe indispensabile dissipare ogni dubbio circa quanto la Difesa ha fatto per ridurre i rischi sanitari gravanti sul personale militare.

A proposito del materiale d'armamento in nostro possesso, Carlo Magrassi ha affermato che l'Italia non ha mai acquistato armi o munizioni contenenti uranio impoverito.

### **Un difficile vertice italo-francese a Venezia**

Va infine segnalato come agli sviluppi della crisi in atto in Libia ed alla gestione dei flussi migratori che investono l'Europa sia stata dedicata parte importante dell'agenda del vertice italo-francese inaugurato a Venezia l'8 marzo dal Presidente francese François Hollande e dal Presidente del Consiglio Matteo Renzi. Molto ampia la delegazione ministeriale al seguito dei 2 leader. Ne hanno fatto parte, tra gli altri, i Ministri degli Esteri, della Difesa, degli Interni e dell'Economia delle 2 parti.

A questo importante incontro bilaterale ne è seguito poco dopo uno più largo, convocato per il 13 marzo a Parigi ed aperto ai Ministri degli Esteri degli Stati Uniti, del Regno Unito, della Francia, della Germania e dell'Italia, oltreché al capo del Servizio d'Azione Esterna dell'Unione Europea. All'ordine del giorno: gli sviluppi delle crisi in atto in Libia, Siria, Ucraina e Yemen.



# Forze Speciali in Libia? Il segreto di Pulcinella

Oltre al loro impegno nei cieli della Libia, gli Stati Uniti e la Francia hanno avviato da mesi, insieme a Gran Bretagna ed Egitto, operazioni speciali - o clandestine - sul campo, ufficialmente per fermare l'avanzata di Daesh. Le "rivelazioni" del quotidiano *Le Monde* avranno sicuramente irritato Parigi, ma non sono state comunque smentite in quanto informazioni in proposito circolavano già da tempo.

Segreto di Pulcinella, quindi: già nell'aprile 2015 si sapeva che una trentina di elementi appartenenti al Commandement des Opérations Spéciales (COS) erano in Libia. "Si tratta di un team di collegamento inviato presso il rappresentante diplomatico francese a Bengasi" - ha confermato a RID una fonte vicina alla Direction du Renseignement Militaire (DRM). "A tale titolo sono presenti negli Stati Maggiori e nei posti di comando delle forze di Haftar, insieme ai loro omologhi britannici. Svolgono il ruolo di consiglieri e coordinatori, ma non partecipano direttamente ai combattimenti". Secondo la stessa fonte, a questi ultimi non spetterebbero neanche attività di formazione/istruzione, questi incarichi essendo affidati a contractor di società militari private, finanziate dai Paesi del Golfo. Forse... anche se la presenza di operatori delle Forze Speciali francesi nel settore di Brega, cioè sulla linea del fronte, è stata confermata da un'altra fonte vicina al COS. Fine maggio-inizio giugno 2015 la stessa fonte ha anche indicato che l'Armée de l'Air aveva proceduto ad aviolanci di rifornimento nel settore del Gebel Nefusa, a sud-ovest di Tripoli, con operatori FAC a terra. "Gli insorti erano in difficoltà: hanno ricevuto prima medicinali, poi armi leggere pagate dal Qatar. Successivamente la presa di controllo di una pista di atterraggio ha consentito rifornimenti più diretti."

Oggi elementi del COS e/o della DRM sono presenti a Bengasi per sostenere le operazioni militari lanciate dal Generale Khalifa Haftar, più precisamente nella base aerea di Benina, dov'è stato creato un centro di coordinamento, posto sotto il comando del Colonnello libico Salim Al-Abdali. A questi elementi, che fanno capo all'Etat-Major des Armées, vengono ad aggiungersi probabilmente operatori del Service Action (SA), il braccio armato della Direction des Opérations (DO), una delle principali componenti della Direction Générale de la Sécurité Extérieure (DGSE) che, contrariamente al COS, dipende direttamente dall'Élysée, ovvero al capo dell'esecutivo. Probabilmente - se non sicuramente - poiché se non fosse così verrebbe da chiedersi a cosa servono i

circa 800 militari che compongono le 3 unità che fanno capo al SA, ovvero il CPES (Centre Parachutiste d'Entrainement Spécialisé) di Cercottes (Dipartimento del Loiret), il CPIS (Centre Parachutiste d'Instruction Spécialisée) di Perpignane (Dipartimento dei Pirenei Orientali) ed il CPEOM (Centre Parachutiste d'Entrainement aux Opérations Maritimes) di Quélern (Dipartimento del Finistère). Se i militari del COS operano in divisa e mai nell'ambito di operazioni clandestine, va in tutt'altro modo per quelli del SA. Considerando che le loro attività sono coperte dal cosiddetto "segreto della difesa nazionale" e che la diffusione di informazioni al riguardo possono costare sino a 7 anni di carcere ed una multa di 100.000 euro (articolo 413-9/10 del Codice Penale), preferiamo non dilungarci troppo sull'argomento... Detto ciò, un blogger ha lasciato filtrare recentemente un'interessante informazione nella quale si riferisce dell'inserzione in Libia "di un team di forze speciali" il 15 febbraio scorso a bordo di un Fairchild Swearingen MERLIN III immatricolato N123LN. Fotografato a Malta 2 giorni prima, come riportato nel sito PlaneSpotter.net, il turboelica, stando appunto alla sua immatricolazione, è operato da CAE Aviation, unica azienda che affitta i propri velivoli alla DRM e alla DGSE.

Se si sa poco riguardo la presenza - comunque certa - di operatori SOF (Special Operations Forces) britannici in territorio libico, in compenso quella dei loro omologhi statunitensi era già stata appurata da mesi. Le prime informazioni riguardo allo schieramento in Libia di distaccamenti statunitensi per operazioni speciali sono filtrate nell'autunno del 2015 da alcuni media nordafricani, anche se riferivano soltanto dell'arrivo di militari statunitensi al confine orientale della Tunisia, nell'ambito della collaborazione tra Washington e Tunisi in materia di lotta contro il terrorismo. In realtà, operatori SOF statunitensi sono stati effettivamente rischierati, ma in territorio libico e non in Tunisia. Esempio tra i più recenti: la ventina di elementi in borghese che sono sbarcati il 14 dicembre scorso sulla pista dell'aeroporto di Al-Watiya, nei pressi della città di Sabratha, nel nord-ovest

del Paese, in prossimità del confine tunisino, erano effettivamente operatori dell'US Special Operations Command (USSOCOM) e non contractor di una società militare privata, come è stato riportato inizialmente da alcuni media nordafricani ed occidentali. L'aereo che li ha trasportati sino a destinazione era un Dornier Do-328, utilizzato dal 524<sup>th</sup> Special Operations Squadron (SOS), reparto organico in forza al 27<sup>th</sup> Special Operations Wing (SOW) di stanza sulla Cannon Air Force Base (Nuovo Messico), il quale fa capo all'Air Force Special Operations Command (AFSOC), la componente USAF dell'USSOCOM. A quanto risulta questo distaccamento operativo sarebbe stato evacuato verso la Sicilia pochi giorni dopo in seguito alla diffusione di alcune immagine del suo sbarco al Al-Watiya da parte di un social network e successivamente sulla pagina Facebook dello Stato Maggiore delle Forze Aeree libiche, ma anche perché, a quanto pare, la loro presenza non sarebbe stata apprezzata dai miliziani di Al-Zintan, probabilmente quelli della Brigata Abu Bakr al-Sadiq. Un C-146A WOLFHOUND, designazione della variante utilizzata dall'U-SASOC del Do-328, immatricolato N975EF, probabilmente il solito utilizzato dal 524<sup>th</sup> SOS per la missione di evacuazione verso la Sicilia, sarebbe stato individuato successivamente sull'aeroporto di Pantelleria, confermando il ruolo svolto dalla piccola isola nelle operazioni speciali e/o clandestine in Libia.

Altro volo "speciale", sempre a destinazione della Libia, individuato recentemente: quello di un vecchio DC-3 immatricolato N845S, appartenente ad una società di leasing, la Stevens Express Leasing Inc. di Memphis (Tennessee), che sino al 2006 era basata a Cordova (Tennessee). Tale società è utilizzata dalla CIA per le operazioni speciali e/o clandestine. Benché risalente alla Seconda Guerra Mondiale, questo velivolo, modernizzato ad hoc per missioni di questo tipo (sarebbe dotato tra l'altro di FLIR e di Missile Approach Warning (MAW) AN/AAR-47 V2), è stato utilizzato a più riprese in vari teatri bellici, come l'Iraq e l'Afghanistan, per il trasporto di contractor o di operatori della CIA, nonché per operazioni di evacuazione d'urgenza, come nel settembre 2012, dopo l'attentato di Bengasi, nel quale fu ucciso l'Ambasciatore statunitense in Libia, John Christopher Stevens. Questo stesso DC-3, che sarebbe servito più volte anche per le cosiddette "extraordinary renditions", il trasferimento di presunti terroristi nelle prigioni segrete dalla CIA in Paesi alleati, era stato segnalato nel gennaio scorso su una pista dell'aeroporto "Houari Boumediene" di Algeri.

© Riproduzione riservata



**Una lanciatore mobile sup-aria a corto/medio raggio Rafael/IAI SPYDER in mostra accanto ad un F-15 SG. Per Singapore la difesa è una priorità assoluta. (il servizio fotografico è a cura dell'Autore)**

Pietro Batacchi

## Singapore Air Show 2016

Si è svolta presso il Changi Exhibition Centre la 5<sup>a</sup> edizione del Singapore Air Show. Un appuntamento importante, al quale RID non poteva mancare, in una cornice del tutto particolare.

Siamo, infatti, nell'area del Changi International Airport, il principale di Singapore, in una delle superfici artificiali strappate al mare negli ultimi anni per rispondere alle esigenze di crescita, in tutti i sensi, di questa straordinaria città stato (e isola collegata artificialmente alla Malaysia) che è Singapore: importante hub economico finanziario – uno dei redditi pro-capite più alti al mondo, 4<sup>o</sup> polo finanziario del pianeta e tra i primi 5 porti per traffico e attività al mondo – ed esempio ineguagliato d'integrazione (70% della popolazione di origine cinese, 20% indiana e 10% malese) con migliaia e migliaia di stranieri che hanno

scelto di viverci per lavoro ma anche per piacere (città ordinata, pulita, dove tutto funziona e con persone straordinariamente gentili). Il Changi Exhibition Centre è servito dalla terza pista in fase di ultimazione dell'aeroporto, per ora usata solo dall'Aeronautica (che qui ha ovviamente la base principale) e che sarà pronta per il traffico civile aeroportuale nel 2020, mentre il prossimo anno aprirà anche l'avveniristico 4<sup>o</sup> Terminal dell'aeroporto: un gioiello con parco interno, cascata artificiale ed un design tutto ispirato, appunto, alla Singapore "città giardino". Con il 4<sup>o</sup> Terminal, la capacità del Changi crescerà dagli attuali 66

milioni di passeggeri l'anno a 82 milioni. Ma si punta già a 135 milioni di passeggeri l'anno con il già pianificato Terminal 5 che dovrebbe essere pronto nel 2025.

Il Singapore Air Show riflette un po' tutte queste caratteristiche e questi numeri. Ad oggi è il principale salone aerospaziale asiatico e, eccetto Farnborough e Bourget, si colloca solo un gradino sotto Dubai, anche se, come vedremo, il livello della parte militare è sicuramente superiore. Nel civile, difatti, non c'è quella pioggia di ordini che caratterizza, appunto, Dubai, e quest'anno ci si è messo pure un ciclo che, anche a causa del crollo del prezzo del petrolio (che disincentiva le compagnie aeree a rinnovare le flotte), sembra andare verso la contrazione. Qualcosa si è mosso nel segmento regionale – una Letter di Intenti per 10 MRJ (Mitsubishi Regional Jet), più altri 10 opzioni, dalla compagnia di leasing Aerolease Aviation Florida, e 5 ordini per altrettanti ATR 72-600 dalla compagnia di leasing basata a Singapore Aviation PLC, mentre nel narrow body l'ordine più grosso è stato quello della cinese Okay Airways per 12 Boeing 737 MAX 8/9, più altre 8 opzioni. Nel wide body, invece, Airbus ha portato a casa un ordine per 14 A330NEO ed un MoU da Philippine Airlines per 6 A350-900.

Solo Farnborough, però, ci dirà qualcosa di definitivo circa l'effettivo stato del mercato civile. A dominare, pertanto, è stato il militare. Del resto, l'Asia è il turbo-continente dei grandi numeri, delle economie in crescita, ma anche il continente delle grandi dispute e dei conflitti permanenti, dei "colli di bottiglia" e dove tutto è "modellato" dall'inarrestabile ascesa della potenza cinese. Un'ascesa che ha scatenato una corsa al riarmo senza precedenti. In questo contesto la città stato di Singapore, non avendo risorse umane rilevanti con una popolazione di poco più di 5 milioni di abitanti, punta tutto su qualità e quantità dei mezzi, e

*Per Singapore l'alleanza con gli Stati Uniti è fondamentale. Nella foto un C-17 dell'USAF alla statica.*





**Un P-8A POSEIDON alla statica. Il velivolo della Boeing è in corsa per soddisfare l'esigenza di Singapore per dotarsi di un nuovo pattugliatore a getto ad alte prestazioni e grande autonomia, ruolo ricoperto attualmente dal turboelica Fokker 50.**

sull'alleanza con gli USA, indispensabile per la sicurezza ed il mantenimento dello status di regina del commercio e degli affari.

Con gli Stati Uniti, Singapore ha un'alleanza consolidata e che anche di recente, nel 2015, è stata rilanciata con il rinnovo del DCA (Defence Cooperation Agreement) che è stato reso ancor più solido, incisivo e penetrante. Per la città stato, del resto, l'alleanza con gli Stati Uniti rappresenta un'assicurazione sulla vita, mentre per Washington Singapore è una pedina indispensabile nella cintura di contenimento cinese: un hub imprescindibile per lo stazionamento di forze navali (ricordiamo le 4 LCS basate qui in permanenza e la sede del Comando Logistico del Pacifico Occidentale COMLOG WESTPAC) ma anche per assetti terrestri e forze aeree dopo la recente decisione di rischierare i pattugliatori P-8 POSEIDON (una decisione quest'ultima che ha fatto infuriare la Cina, ma che risponde anche a logiche commerciali avendo Singapore un solido requisito per un nuovo MPA a getto ad alte prestazioni e grande autonomia) per monitorare le acque del sempre più caldo Mar Cinese Meridionale. Ma l'alleanza tra i 2 Paesi riguarda, ovviamente, anche le forniture militari. Singapore, infatti, è uno storico acquirente ed utilizzatore di F-16 FIGHTING FALCON ed F-15E STRIKE EAGLE (F-15SG).

All'ombra della cooperazione con gli Americani, è cresciuta, però, anche una discreta industria locale che lavora sia con le SAF (Singapore Armed Forces) sia per l'export dove negli ultimi anni ha colto importanti successi, dalla Thailandia all'Oman. Il player principale, un monopolista in pratica, è l'ST Engineering Group che con le sue divisioni ha sviluppato e realizzato importanti prodotti negli ultimi anni. È il caso dell'IFV 8x8 TERREX che nella sua variante evoluta, TERREX 2, è finalista, assieme all'Iveco DV SUPERAV, per il programma ACV 1.1 dei Marines, o delle Littoral Mission Vessel (LMV), classe INDEPENDENCE per la Marina di Singapore.

## Forze aeree e industrie locali

Con risorse umane ridotte a l'osso, le FA di Singapore devono giocoforza puntare tutto sulla qualità dei mezzi e degli equipaggiamenti. Questo è vero soprattutto per l'Aeronautica che costituisce un po' la regina delle FA singaporine e che annovera capacità assolutamente rilevanti essendo, peraltro, responsabile di tutto ciò che vola, elicotteri navali compresi. Non solo, ma a dispetto di quanto si potrebbe immaginare, tali capacità non si limitano alla difesa dello spazio aereo, ma vanno ben oltre ed evidentemente comprendono anche la penetrazione e l'attacco in profondità: un deterrente, dunque, basato sulla capacità di rappresaglia e di attacco preventivo. La configurazione della prima linea combat dell'Aeronautica lo dimostra. Questa si basa su F-15SG e F-16C/D. Per quanto riguarda i primi, si tratta di una variante customizzata del venerabile Boeing STRIKE EAGLE. Il primo esemplare ha effettuato il roll out nel novembre 2008 e da allora Singapore ne ha acquisiti e messi in servizio 24 esemplari. Secondo molte

fonti, in parte confermate da mezze discussioni avute al salone – ogni programma miliare, infatti, è circondato da un alone di segretezza imposto dalle autorità locali che non consente alle aziende di rivelare non solo i dettagli dei contratti e delle attività in loco, ma persino la loro esistenza – Singapore, in realtà, avrebbe acquisito ulteriori lotti di velivoli e potrebbe averne in servizio già una trentina e averne ordinati una quarantina. Fino all'arrivo dei nuovi F-15SA sauditi, gli F-15SG singaporini sono stati i più moderni ed avanzati STRIKE EAGLE in circolazione e dall'esposizione alla statica se ne potevano apprezzare meglio alcuni dettagli. I velivoli sono propulsi da 2 potenti turboventola da quasi 30.000 libbre di spinta (ciascuno) GE F-110-GE-129, dispongono di radar AESA Raytheon APG-63(V)3 e serbatoi conformali sui cui lati possono essere installati fino a 3 piloni, per ciascun serbatoio, per l'aggancio di altrettanti ordigni. In pratica alla statica uno dei velivoli era mostrato in una configurazione ultra-pesante con JDAM e laser/JDAM montate su CFT e su piloni in fusoliera, e con un AMRAAM ed un SI-

**Un cacciabombardiere pesante F-15SG. L'Aeronautica di Singapore dovrebbe avere in servizio una quarantina di esemplari di questa variante customizzata del venerabile STRIKE EAGLE.**





*Sopra: i pod LANTIRN, SNIPER e l'IRST di cui sono dotati gli F-15 SG. Una configurazione decisamente pesante e "draggy". Sotto: un F-16D Block 52 Plus. Un'altra configurazione poco da caccia e molto da bombardamento che la dice lunga su quale sia la dottrina dell'Air Power di Singapore.*



*Un altro dei gioielli dell'Aeronautica di Singapore: il GULFSTREAM 550 CAEW. Si noti la carenatura speciale di fusoliera che ospita una parte delle antenne del sistema radar dual band dell'israeliana IAI/Elta.*



DEWINDER sotto ciascuna semiala. A rendere ancora più "draggy" e da bombardamento tale configurazione c'è la sensoristica elettronica. Questa è composta da un pod Lockheed Martin LANTIRN ER collocato sulla sinistra della parte ventrale della fusoliera con, uno sopra l'altro, cilindro con antenna del radar terrain following e carenatura con specchio per un FLIR mid-wave di 3<sup>a</sup> generazione. Sulla destra, invece, abbiamo una "palla" elettronica per un IRST impiegato per la ricerca ed il tracking dei bersagli aria-aria, montata sopra il pod Lockheed Martin SNIPER. Come ci hanno confermato alcuni piloti, il LANTIRN ER viene impiegato solo per la navigazione, mentre per il puntamento e l'acquisizione dei bersagli si usa, appunto, lo SNIPER.

Gli F-15SG, come si diceva, sono affiancati da 62 F-16C/D Block 52 acquisiti in più lotti nell'ambito del programma denominato PEACE CARVIN. I velivoli hanno di base una configurazione multiruolo, ma un certo numero è allo standard Block 52 Plus, ovvero sono equipaggiati con serbatoi conformali e carenatura extra dorso per ospitare equipaggiamenti elettronici e di altro tipo aggiuntivi. Alla statica era possibile apprezzare un F-16D Block 52 Plus biposto. In pratica un aereo da bombardamento a tutti gli effetti con la seconda postazione dedicata al WSO (Weapons System Officer) che si occupa della gestione delle armi e dei sensori di bordo nelle missioni, appunto, di penetrazione e bombardamento a lungo raggio. Il velivolo era non a caso dotato sia di pod di targeting Rafael LITENING, sia di pod di navigazione LANTIRN.

A dicembre, Lockheed Martin ha ottenuto il contratto per l'ammodernamento dell'intera flotta di velivoli dopo essere stata selezionata a discapito di BAE Systems (quest'ultima uscita di scena dal business della modernizzazione degli F-15 anche in Corea del Sud). Si tratta di un ammodernamento pesante che comprende il ricondizionamento delle cellule, l'adozione del nuovo radar AESA Northrop Grumman SABR (Scalabe Agile Beam Radar) APG-83, nuova avionica e nuove armi, tra cui anche ordigni a guida laser/GPS, caschi integrati di puntamento, ecc. Il tutto per consentire il mantenimento in servizio dei velivoli fino al 2030 quando dovrebbe arrivare l'F-35 di cui Singapore è SCP (Security Cooperative Participant).

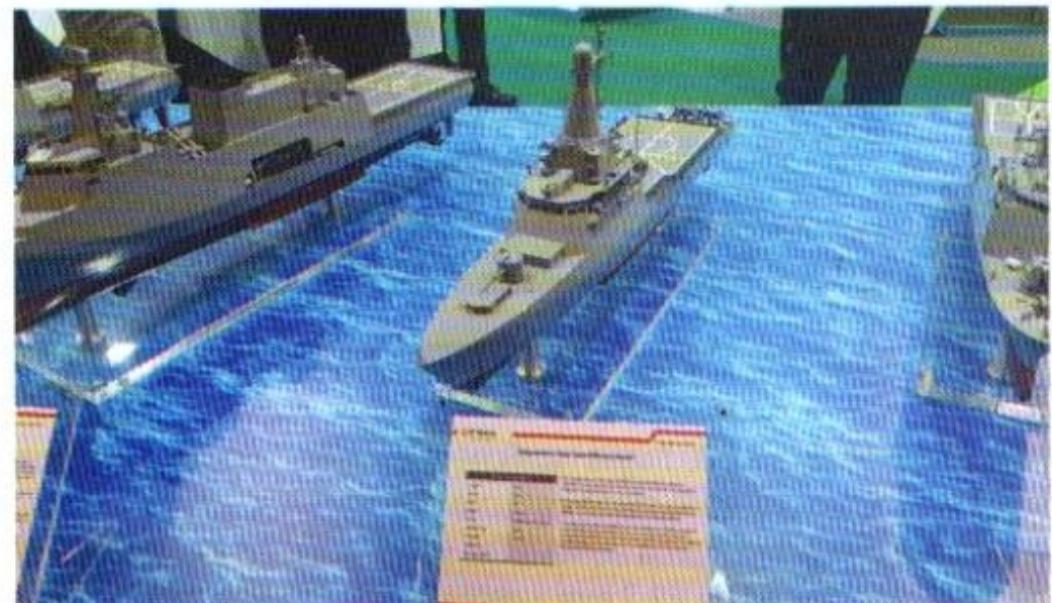
E' importante notare che uno squadrone di F-16D da conversione operativa è di stanza nella base dell'USAF di Luke dove i piloti singaporini svolgono l'ultima fase della formazione prima di passare alla prima linea. Lo spazio aereo di Singapore, infatti, essendo molto ristretto e congestionato (Singapore è il crocevia delle rotte aeree verso l'Oceania), non consente di effettuare l'addestramento in loco. Per cui, come abbiamo visto, la conversione operativa dei piloti F-16 avviene a Luke, mentre quella dei piloti di F-15SG a Mountain Bay. Invece, per quanto riguarda la formazione avanzata sui Finmeccanica M-346, questa avviene a

Cazaux nel sud della Francia, e quella basica sui Pilatus PC-21 in Australia.

Tornando alla linea combat questa è completa ancora da una trentina di F-5 in fase di dismissione. Da tempo si parla dell'esigenza di sostituire gli aerei con un nuovo caccia/intercettore, ma il requisito non si è mai del tutto concretizzato ed il ruolo verrà presumibilmente ricoperto dall'F-35. Girando per la statica, si potevano vedere altri gioielli dell'Aeronautica di Singapore, a cominciare da uno dei 4 Gulfstream 550 CAEW (Conformal Airborne Early Warning) in servizio (come i nostri lettori ben sanno lo stesso modello è stato acquisito anche dall'AM). Il velivolo, modificato e riadattato dall'israeliana IAI, viene impiegato per la sorveglianza aerea avanzata ed il comando e controllo, ma ha anche capacità ELINT e COMINT parecchio spinte. Lo si poteva capire visitando lo stand della IAI dove era esposto un modello di spaccato dell'aereo e dove veniva proiettato un video che ne mostrava le capacità. Il Gulfstream 550 CAEW è, infatti, dotato del sistema multisensore Elta ELW-2085 che comprende un radar AESA multibanda basato su 2 antenne in banda S, una installata nel muso ed una installata in una sorta di "pungiglione" carenato in coda, e su 4 antenne in banda L installate a coppie nelle speciali carenature conformali in fusoliera. A questi sensori bisogna aggiungere pod ESM/ELINT nelle semiali e le antenne COMINT sotto la fusoliera, nonché una suite di autoprotezione particolarmente pesante e dotata di RWR (Radar Warning Receiver), MAWS (Missile Approach Warning System), dispenser chaff and flare e DIRCM (Directional Infra Red Counter Measures). In pratica, un aereo speciale a tutti gli effetti.

Venendo all'industria locale, la parte del leone la faceva chiaramente ST Engineering, come si diceva all'inizio il principale contractor, se non il vero e proprio monopolista locale. ST Engineering è un mega gruppo con attività che abbracciano sia il civile sia il militare, ricavi da oltre 6 miliardi di dollari (40% militare e 60% civile) e 23.000 addetti in tutto il mondo. Il gruppo è organizzato in 4 divisioni, ovvero ST Aerospace, ST Electronics, ST Marine e ST Kinetics. ST Aerospace, la più grande delle 4 divisioni con entrate superiori ai 2 miliardi di dollari, è il principale fornitore al mondo di servizi MRO (Maintenance Repair and Overhaul) per aerei militari e civili ed elicotteri sia per ciò che concerne le strutture sia per componentistica e motori. La divisione è anche prime contractor per l'aggiornamento dei C-130 dell'Aeronautica di Singapore ed ha capacità di progettazione e realizzazione di UAV. ST Electronics è, invece, attiva nel campo della sensoristica e del software, così come nel campo dei sistemi di comunicazione e spaziali. ST Electronics ha sviluppato il TELEOS-1, il primo satellite commerciale per l'Osservazione della Terra di Singapore, che lo scorso dicembre è stato lanciato per essere immesso in un'orbita equatoriale, a 550 km dalla Terra.

**Sopra: uno spaccato di modello del Gulfstream 550 CAEW esposto presso lo stand della IAI. Ben visibili le postazioni degli operatori e le antenne conformali del sistema radar dual band della Elta. Sotto: un modello delle nuove LMV classe INDEPENDENCE che ST Marine sta realizzando per la Marina di Singapore.**



ST Marine, invece, progetta e realizza, con assistenza esterna o meno, diverse categorie di navi. Per la Marina di Singapore ha realizzato i pattugliatori classe FEARLESS e le LST classe ENDURANCE. Un pattugliatore derivato dalla classe ENDURANCE è stato esportato in 4 esemplari in Oman, di cui il primo, denominato AL SEEB, è già stato consegnato, un secondo è alle prove in mare, ed un terzo in allestimento, con il 4° in costruzione, mentre una LST derivata dalla ENDURANCE è stata esportata in Thailandia. A queste navi bisogna, poi, aggiungere le 4 motomissilistiche AMBASSADOR Mk-III, prodotte da VT Halter Marine, controllata americana di ST Engineering, ed in servizio con la Marina Egiziana.

Il programma principale attualmente in corso riguarda lo sviluppo, con l'assistenza di Saab/Kockums, di una classe di unità litoranee, denominate Littoral Mission Vessel (LMV), classe INDEPENDENCE, per la sostituzione dei pattugliatori classe FEARLESS attualmente in servizio con la Marina locale. Si tratta di un'unità dotata di ampio ponte di volo, in grado di operare con un elicottero di classe media e caratterizzato da una zona riconfigurabile equipaggiata con un LARS (Launch and Recovery System) per il lancio e recupero di 2 RHIP o dell'USV dell'israeliana Rafael PROTECTOR. Le navi hanno un dislocamento di 1.250 t, una lunghezza di 80 m, una larghezza di 12 m, una velocità di 27 nodi garantita da 2 diesel MTU,

**Il colosso ST Engineering abbraccia attività civili e militari che spaziano in diversi campi. Per ciò che concerne la difesa è in pratica una sorta di monopolista con segmenti di business che vanno dall'elettronica alla cantieristica, al supporto e manutenzione di aeromobili.**





**L'8x8 da combattimento TERREX esposto presso lo stand di ST Kinetics.**

ed un'autonomia di 3.500 miglia nautiche. Nel modello esposto presso lo stand dell'azienda, era visibile un 76 mm a prua come arma principale, 2 mitragliatrici da 12,7 mm a comando remoto poste alle estremità della plancia ed un'alberatura tronco-conica culminante con il radome sferico del radar di sorveglianza tridimensionale Thales NS100. La prima unità della classe è stata varata a luglio e dovrebbe essere consegnata alla Marina il prossimo anno. Infine, ST Kinetics è attiva nel campo dei sistemi terrestri con uno spettro di capacità che va dalle armi leggere al munitionamento, ad apparati vettronici, per passare al design ed alla progettazione di mezzi terrestri quali il veicolo cingolato articolato BRONCO, adottato anche dall'Esercito Britannico, e l'IFV 8x8 TERREX, in servizio con l'Esercito di Singapore e di cui un esemplare era esposto presso lo stand della divisione. Soprattutto, ST Kinetics è

responsabile per la variante evoluta TERREX 2, finalista, assieme all'Iveco DV SUPERAV, del concorso per il nuovo blindato anfibio dei Marines ACV 1.1. Del TERREX 2, era esposta una serie di apparati che costituiranno l'architettura digitale e di gestione del combattimento del veicolo.

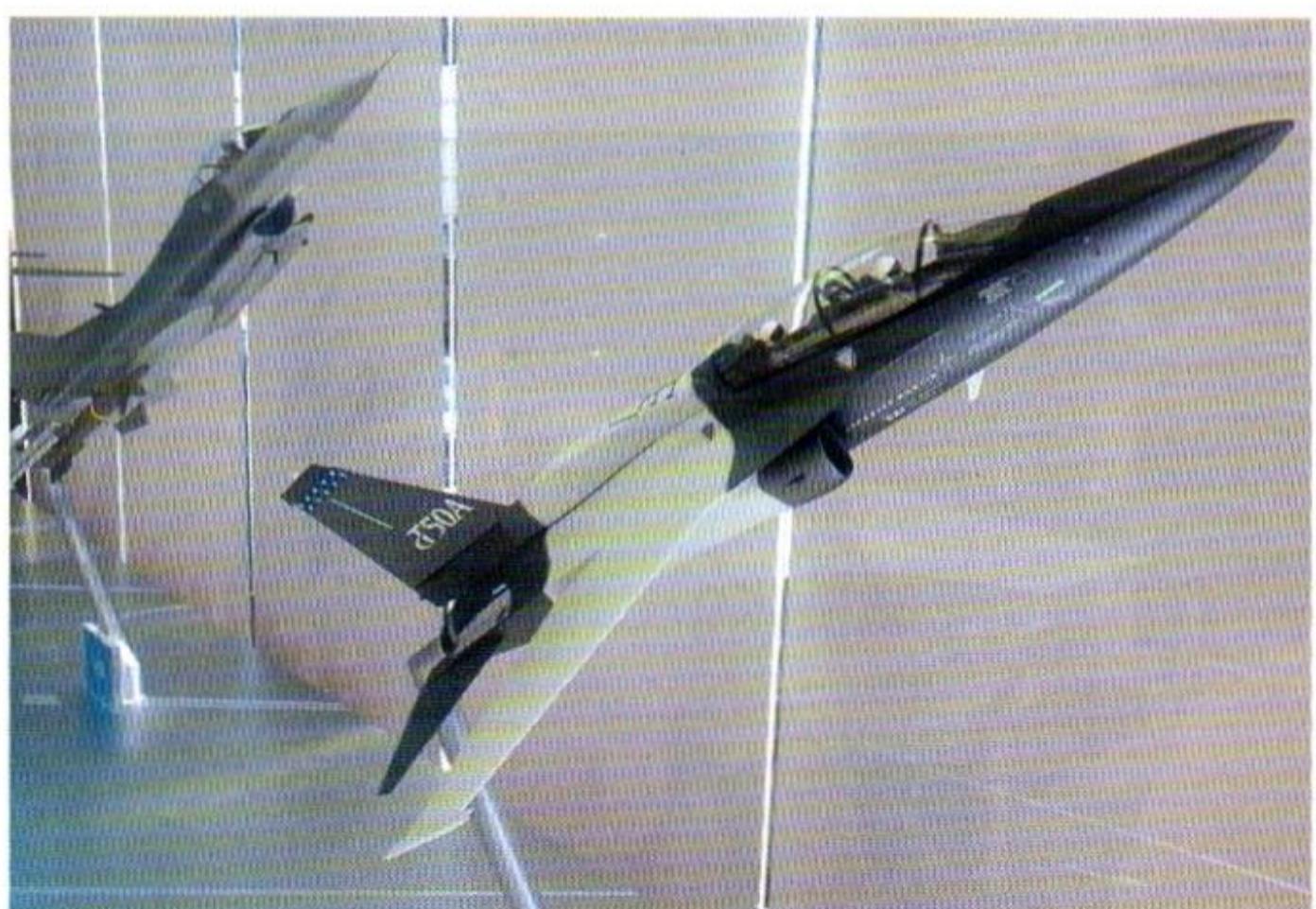
#### **Novità, tendenze e... presenze**

Al di là della mancanza di trasparenza su alcuni programmi delle FA locali, il Singapore Air Show costituisce una vetrina fondamentale su uno scenario, come notavamo in apertura, dove da anni è in atto una vera e propria corsa al riarmo. Per questa ragione, molte aziende hanno presentato nuovi prodotti o concetti o fatto annunci importanti. E' il caso di Lockheed Martin che pochi giorni prima dell'apertura del salone ha annunciato il T-50A, evoluzione del

T-50 realizzato assieme alla coreana KAI, per partecipare alla gara APT (Advanced Pilot Training) per il nuovo addestratore avanzato dell'USAF e di cui presso il proprio stand esponeva per la prima volta un modello (rappresentativo quasi interamente della variante finale eccetto per la configurazione del cockpit). Lockheed Martin ha spiegato le ragioni dietro la sua scelta di optare per un prodotto già esistente, ancorché rivisto, piuttosto che per un nuovo disegno (cosa che, invece, stanno facendo Northrop Grumman e Boeing), essenzialmente con i maggiori costi e rischi, "8 volte tanto" secondo l'azienda, comunque incompatibili con i programmi e la pianificazione prevista dall'USAF. Rispetto al T-50, il T-50A è significativamente diverso e non poteva essere altrimenti visto il requisito assolutamente pesante dell'USAF. La prima diversità riguarda l'adozione di un "extra dorso", che si poteva apprezzare dal modello, necessaria, da un lato, ad incrementare il carburante trasportabile internamente, si parla di 270 l in più, e, dall'altro, a migliorare la geometria per le operazioni di rifornimento in volo. Il velivolo, infatti, come vuole l'USAF, sarà equipaggiato con ricettacolo, da installare dietro il canopy come accade anche su F-35A, e non solo, per permettere ai piloti di addestrarsi alle operazioni di rifornimento in volo e "scaricare" questa attività dalle linee da conversione operativa dove attualmente viene svolta (il T-38 è rifornibile in volo) ed ottenere così dei significativi risparmi nei costi operativi e di esercizio. Un altro elemento di diversità riguarda il cockpit che è stato completamente rivisto e adattato alle esigenze americane mediante l'installazione di un Large Area Display (LAD), simile a quello dell'F-35, e l'adozione dei comandi con barra e manetta laterali secondo al filosofia propria dell' USAF. Infine, è stato aggiunto un Embedded Training System, di cui il T-50 dispone solo in una variante molto basica, per simulare vari apparati di bordo quali il radar, pod, armi, ecc.

Se Lockheed Martin dovesse vincere, i velivoli (ricordiamo che il requisito dell' USAF al momento riguarda 350 aerei) verrebbero costruiti nello stabilimento della Carolina del Sud di Greenville, dove attualmente Lockheed Martin ha un centro di manutenzione e supporto, che ha una superficie complessiva di 918.636 m<sup>2</sup>, di cui 111.483 m<sup>2</sup> di superficie coperta, con 13 hangar ed una pista di volo di 2,4 km. La KAI fornirebbe le componenti strutturali che poi verrebbero assemblate da Lockheed Martin, responsabile, in qualità di prime contractor, anche della customizzazione e dell'integrazione. I primi 2 T-50 sono già stati modificati ed hanno iniziato lo scorso dicembre i test a terra e, secondo quanto ci hanno detto rappresentanti di Lockheed Martin al salone, inizieranno i test in volo in Corea del Sud a maggio/giugno ed entro l'anno raggiungeranno Greenville per continuare con la medesima attività di volo. La RFP è attesa per il settembre di quest'anno - solo allora capiremo i veri

**Lockheed Martin ha lanciato ufficialmente il suo candidato per il concorso dell'USAF APT, ovvero il T-50A, evoluzione del T-50.**



requisiti del velivolo - ed il contratto l'anno prossimo. L'attività di test dovrebbe durare nel complesso 4 anni dopodiché prenderà il via la produzione di serie.

Molto attiva anche la Saab che al salone ha presentato nuovi modelli di pattugliatore marittimo e di AWACS e ha annunciato il roll out del 1º GRIPEN E. Ma andiamo con ordine. Per quanto riguarda il pattugliamento marittimo, l'azienda svedese ha presentato 2 modelli del suo sistema SWORDFISH, finora offerto sul turboelica Saab 2000, su un business jet a lungo raggio Bombardier GLOBAL 6000 e su un turboelica Bombardier Q-400. Particolamente interessante, soprattutto se si pensa a scenari come quelli asiatici, la variante montata sul GLOABL 6000. Nell'ottica dell'azienda questa soluzione dovrebbe offrire prestazioni non troppo lontane da quelle di un P-8, per esempio, a costi di esercizio ed operativi di gran lunga inferiori. Relativamente alle prestazioni si parla in particolare di una quota operativa di oltre 11.000 m con un "time on station" di 8,5 ore ad una distanza di 1.000 miglia nautiche. Il cuore del sistema di missione SWORDFISH è costituito dal radar AESA Finmeccanica Sistemi Avionici e Spaziali SEASPRAY 7500E, dotato di capacità di mappatura SAR e ISAR (Inverse SAR) e di tracciamento/inseguimento dei bersagli terrestri e di superficie GMTI, mentre l'allestimento interno comprende 4 postazioni con console multifunzione e predisposizioni per salire eventualmente a 6. La sensoristica è completata da una torretta eletro-ottica Flir Systems STAR SAFIRE 380HD, mentre per le operazioni antisom sono disponibili boe acustiche rilasciabili sia da un sistema rotante installato sul "pungiglione" nella sezione posteriore della fusoliera, sia da 2 tubi a caricamento manuale all'interno della cabina pressurizzata. Il velivolo è, inoltre, dotato di 4 punti di aggancio per altrettanti ordigni che possono essere siluri o missili antinave. Molto interessante anche il nuovo velivolo multiruolo da sorveglianza GLOBAL EYE, di cui un modello era esposto sempre presso lo stand dell'azienda. Si tratta di una soluzione, che ha già ottenuto il suo primo cliente, ovvero gli Emirati Arabi Uniti (che hanno ordinato 2 esemplari del velivolo), basata su una variante evoluta del classico radar aeroportato Saab ERIEYE installato ancora una volta su un Bombardier GLOBAL 6000. Il nuovo radar è denominato ERIEYE ER (Extendend Range), lavora in banda S ed è basato su moduli che come semi-conduttore usano il nitruro di gallio (GaN) che garantiscono all'apparato maggiore potenza e portata, un segnale più intenso e puro e la possibilità di scoprire anche bersagli con ridotta RCS. Un'altra caratteristica del sensore è l'adattività intesa come capacità di rilevare e compensare rapidamente interferenze e contromisure, grazie ad un'avanzata elaborazione digitale del segnale, adattando i processi di trasmissione/ricezione alle nuove condizioni e continuando la sua funzione. Il sensore sta conducendo una serie di test



*Saab ha presentato per la prima volta un modello di Bombardier GLOBAL 6000 dotato di sistema di missione SWORDFISH per le operazioni di pattugliamento marittimo.*

nello stabilimento Saab di Gothenburg e dovrebbe essere pronto per la consegna nel 2019. Come si poteva vedere dal modello, al di sotto della fusoliera era visibile anche il radome che ospita il radar Finmeccanica Sistemi Avionici e Spaziali SEASPRAY 7500E, che offre la necessaria ridondanza per la scoperta ed il tracciamento dei bersagli terrestri, in abbinamento alla consueta torretta IR/TV STAR SAFIRE 380 HD. Opzionalmente, il velivolo può anche essere dotato di una suite SIGINT. Venendo al GRIPEN, invece, la Saab ha annunciato a Singapore che il roll out del primo GRIPEN E si terrà il 18 maggio. Nel dettaglio, si tratta del 1º aereo sperimentale dei 5 previsti, 3 per la Svezia e 2 per il Brasile, che condurranno l'attività di testing e valutazione nell'ambito di un programma di sviluppo che durerà fino al 2020-2021. Del GRIPEN E, che rappresenta in pratica un velivolo radicalmente nuovo rispetto al GRIPEN, con nuovi motori, più carburante e autonomia, nuova avionica basata sul radar AESA Finmeccanica Sistemi Avionici e Spaziali ES-05 RAVEN, è prevista per il momento la produzione di 60 esemplari per la Svezia e 36 per il Basile. Attualmente, Saab sta spingendo fortissimo il velivolo in India dopo la cancel-

lazione del programma MMRCA (Medium Multi Role Combat Aircraft) dal momento che il previsto acquisto di 36 RAFALE off-the-shelf non basterà a colmare il gap nelle linee combat dell'Aeronautica Indiana che ha l'esigenza di sostituire un gran numero di MiG-21e MiG-27 e che è alle prese con il sostanziale fallimento del programma TEJAS. Saab, pertanto, ritiene di offrire un velivolo ad alte prestazioni ma ad un prezzo contenuto e si candida concretamente anche per fornire la propria assistenza alla realizzazione del TEJAS MKII per il quale l'India sta, appunto, cercando la cooperazione occidentale. Venendo, invece, alla questione RAFALE in India, secondo quanto raccolto al salone, il contratto di fornitura dei 36 suddetti velivoli dovrebbe essere firmato entro l'anno, ma di certezze non ce ne sono. Anche perché le negoziazioni, oltre che sull'elefantismo burocratico indiano, continuano ad "incartarsi" sul prezzo del velivolo, ritenuto troppo alto dagli Indiani, dopo che il prezzo era sempre stato il fattore che aveva fatto naufragare il contratto MMRCA. Del resto, quella del costo unitario è una variabile sensibile se si pensa alla limitata scala produttiva del RAFALE ma, soprattutto, ai limiti dell'industria locale nell'assorbire tec-

*Il velivolo da sorveglianza multiruolo GLOBAL EYE presentato dalla Saab.*





*Il Su-35S (qui un modello esposto presso lo stand della UAC) è reduce da 2 recenti successi all'export in Cina e Indonesia.*

nologie ed un processo industriale moderni ed efficienti. Tutti fattori che, appunto, spingono il prezzo verso l'alto. Ma in questo discorso si inseriscono anche i Russi con il Su-35S, proposto all'India fidando sulla comunalità logistica ed operativa con l'imponente flotta di Su-30MKI. Ovviamente, rispetto al GRIPEN, per esempio, il Su-35S si pone in una categoria diversa essendo un caccia decisamente pesante, da quasi 80.000 libbre di peso massimo

al decollo, dotato di grande autonomia, con oltre 24.000 libbre di carburante trasportabili interamente, e di super-manovrabilità impiegando un sistema di controllo vettorante della spinta. Peraltra, il Su-35 viene sia dall'impiego in Siria, eccezionale vetrina commerciale per l'aereo, e da 2 recenti successi all'export. Il primo in Cina, che ha firmato il contratto per la fornitura di 24 Su-35S, ed il secondo, anche se ancora non formalizzato, in Indonesia per



*Una delle vedette del Singapore Air Show 2016 è stata sicuramente il caccia pesante a bassa rilevabilità Lockheed Martin F-22. Queste foto permettono di apprezzarne meglio lo straordinario profilo e la superba qualità del disegno aerodinamico.*



la fornitura di 12 velivoli. In entrambi i casi si tratta di Paesi già utilizzatori del Su-30. Tuttavia, restando in tema di caccia, la vedette del salone era senza dubbio l'F-22. Due velivoli, appartenenti al 525<sup>th</sup> Fighter Squadron, "The Bulldogs", di stanza nella base di Elmendorf in Alaska, erano parcheggiati in un'area decentrata della statica, ovviamente transennata. Detto ciò, erano abbastanza vicini e ciò ha permesso di apprezzare in maniera chiara le linee ed il profilo aerodinamico che nell'insieme si presentano eccezionalmente eleganti e, a dire il vero, quasi superbi. Un bellissimo aereo, molto basso, con fusoliera sottile e slanciata ed un perfetto allineamento delle superfici. Peccato, invece, non averlo potuto vedere in volo e non aver potuto neanche osservare la sezione posteriore, perché coperta, con la geometria dell'ugello e del TVC.

In quanto ad impatto, secca solo alla presenza dell'F-22, c'è stata la dimostrazione in volo di un Su-30MKM dell'Aeronautica Malese (che ne ha in servizio 18 esemplari). Ancora una volta, infatti, un velivolo della Sukhoi ha impressionato per manovrabilità e maneggevolezza, nonostante le dimensioni abbondanti, aiutato in questo sia da un'aerodinamica quanto mai efficiente ed azzeccata e dal TVC dei motori. Non potevano, ovviamente, mancare "fogliemorte" ed il classico cobra di Pugachev. Girando per il salone si potevano apprezzare anche altre novità. E' il caso soprattutto degli Israeli che, come già ricordato, a Singapore sono di casa e che al salone avevano una presenza massiccia. In particolare la Elbit ha presentato 2 nuovi prodotti: l'USV SEAGULL e il mini-UAV SKYLARK 3. Il primo è un USV mult missione rinconfigurabile per svariate tipologie di missione che vanno dall'ASW, all'AsuW, passando per la lotta alle mine. In base alla tipologia di missione, il SEAGULL può essere equipaggiato con differenti tipi di sistemi: side scan sonar, synthetic aperture sonar, dipping sonar, cortina trainata, sistemi spendibili per la neutralizzazione di mine, ROV, payload di guerra elettronica e COMINT, ecc. L'armamento è composto da una mitragliatrice da 12,7 mm installata a prua o da un lanciagranate da 40 mm. Il SEAGULL ha un dislocamento di 12 t ed una lunghezza di 12 m, un'autonomia di 4 giorni ed è propulso da 2 diesel Cummins che azionano altrettante eliche. Un'altra caratteristica interessante del sistema è che la sovrastruttura ed il ponte possono essere facilmente rimossi in modo tale da garantire il trasporto e il dispiegamento in container standard. Il SEAGULL è controllabile da una stazione a bordo di una nave madre o a terra ed ha sia data link LOS (Line Of Sight) sia datalink satellitare per le operazioni over-the-orizon. Al momento della nostra visita al salone, secondo i rappresentanti della Elbit da noi sentiti, il sistema stava completando la fase finale di integrazione e test nella base navale di Haifa. Il secondo prodotto è il mini-UAV SKYLARK 3, che rappresenta l'ultima evoluzione della fortunata famiglia SKYLARK,

venduta a 30 clienti in tutto il mondo. Rispetto ai predecessori, lo SKYLARK è più prestante, ha maggiore autonomia ed offre in generale prestazioni superiori. Il peso massimo al decollo è di 40 kg, l'apertura alare di 4,7 m, il raggio di azione di 100 km e l'autonomia di 6 ore. Il velivolo, inoltre, può operare fino ad una quota di 4.500 m ed essere equipaggiato con un payload di 10 kg, comprendente o una torretta elettro-ottica o antenne ESM, CESM, ecc. Per il lancio viene utilizzato un sistema pneumatico installabile sia a terra sia su un veicolo. Lo sviluppo dello SKYLARK 3 è già stato completato e sono in corso i test in volo e, come ci hanno confermato rappresentanti della Elbit al salone, esiste già un primo cliente ed altri potrebbero seguire entro l'anno.

## La partecipazione italiana

L'Italia non poteva mancare ad un salone importante come questo ed ha quindi partecipato con una delegazione di primo piano guidata dal Sottosegretario alla Difesa Gioacchino Alfano e dal Segretario Generale della Difesa e Direttore Nazionale degli Armamenti Gen. Carlo Magrassi. Per quanto riguarda le aziende, Finmeccanica si presentava con il nuovo marchio della "One Company" ed uno stand adattato di conseguenza e molto accattivante pur nella sua sobrietà. Le protagoniste, pertanto, non sono più le aziende controllate, ma le nuove 7 divisioni che, come ci ha ricordato Giovanni Soccodato, Direttore Strategie di Finmeccanica, "sono responsabili del conto economico, e, dunque, dei profitti e delle perdite, e del supporto al cliente ed al prodotto. Un modello unitario, ma allo stesso tempo decentrato". Al di là di questo, per l'azienda di Piazza Montegrappa la presenza a Singapore è consolidata perché, come ci ha detto sempre Soccodato, "siamo qua da 30 anni in tutti i settori e le opportunità sono molte. Del resto questo è un cliente molto importante e sofisticato con una cultura della difesa ben radicata". Se guardiamo ai velivoli, l'Aeronautica di Singapore ha rappresentato il cliente di lancio dell'addestratore avanzato M-346 che ha acquisito in 12 esemplari, tutti quanti consegnati ed operativi. Come già ricordato, i velivoli sono basati in Francia, a Cazaux, dove avviene la formazione avanzata dei piloti singaporini (dove in precedenza erano basati gli A-4 che il MASTER ha, appunto, rimpiazzato) e dove sono installati anche i simulatori del Ground Based Training System di cui è responsabile ST Aerospace assieme a Boeing. E' bene ricordare che i piloti di Singapore si addestrano anche a Galatina, presso il 61° Stormo, dove ottengono il brevetto di pilota militare sui nostri MB-339 CDII, ma dove da qualche tempo vengono formati anche i primi WSO destinati alle versioni operative biposto di F-16 ed di F-15SG. Dopo Singapore, che potrebbe acquisire altre 4-5 macchine per sgravare ancor di più la propria linea da conversione operativa, per l'M-346 potrebbero



*La Elbit ha lanciato lo SKYLARK 3. Qui un modello accanto a quello del MALE HERMES 900.*

aprirsi altre interessanti opportunità nell'area. A cominciare da Taiwan dove l'M-346 è un candidato accreditato, assieme al Lockheed Martin/KAI T-50, per il nuovo addestratore dell'Aeronautica. Nel dettaglio l'Aeronautica di Taiwan ha l'esigenza di sostituire la flotta di addestratori avanzati Aerospace Industrial Development Corporation (AIDC) AT-3, attualmente in servizio, ed ha un requisito per 66 macchine. Allo studio ci sono 2 opzioni. La prima riguarda lo sviluppo e la produzione di un velivolo di concezione nazionale, come appunto accaduto con l'AT-3, la seconda, invece, riguarda la scelta di un prodotto consolidato sul mercato con la rosa di candidati ristretta all'M-346 e al concorrente Lockheed Martin/KAI T-50. Se Taiwan dovesse andare sul mercato, però, lo schema sarebbe quello di un esteso coinvolgimento dell'industria locale con trasferimento di tecnologia e produzione in loco dei velivoli. Secondo la tempistica a

noi nota, un eventuale contratto potrebbe essere assegnato entro metà del prossimo anno. Al salone è venuta anche la conferma, poi ufficializzata qualche giorno dopo con un comunicato, che nella gara APT negli Stati Uniti Finmeccanica Velivoli correrà assieme a Raytheon con il T-100, evoluzione customizzata dell' M-346, di cui però Finmeccanica manterrà la proprietà dello sviluppo e del design. Raytheon sarà prime contractor e sarà responsabile dell'assemblaggio dei velivoli in loco – ancora da decidere dove – produrrà alcune componenti, ancora da stabilire quali, e curerà la customizzazione/adattamento alle specifiche esigenze del cliente americano. In particolare, le modifiche principali rispetto all'M-346, riguarderanno la fusoliera dorsale che dovrà essere in parte cambiata per consentire l'installazione del ricettacolo per il rifornimento, al posto della sonda in uso sull' M-346, e l'avionica che vedrà la sosti-

*C'era anche molta Italia al salone di Singapore. Da sinistra a destra: Eugenio Santagata, Direttore Marketing, Strategie e Vendite di Elettronica, il Sottosegretario alla Difesa On. Gioacchino Alfano, il Direttore Generale di Elettronica Domitilla Benigni, il Segretario Generale della Difesa Gen. Carlo Magrassi ed il Presidente dell'AIAD Guido Crosetto.*



## ECCANICA



*Il Finmeccanica Velivoli M-346, adottato in 12 esemplari dall'Aeronautica di Singapore, ha interessanti prospettive nell'area, a cominciare da Taiwan.*

tuzione dei 3 display multifunzione impiegati attualmente con un Large Area Display touch screen, mentre verrà mantenuto il doppio HUD. Un altro aspetto importante riguarda i motori turboventola senza post-bruciatore Honeywell/ITEC F124, che verranno prodotti negli Stati Uniti invece che a Taiwan come avviene adesso (eccetto che per i motori degli M-346 israeliani che vengono prodotti negli USA). Infine, per quanto riguarda il Groud Based Training System, del team farà parte, ovviamente, anche CAE, colosso mondiale del "sintetico".

Restando in tema di velivoli, nella statica del salone era esposto un C-27J dell'Aeronautica Australiana. Si trattava del 2º esemplare, dei 10 ordinati dalla Royal Australian Air Force (RAAF), in servizio con la RAAF, al quale se ne è aggiunto un terzo appena consegnato, mentre altri 2 sono ancora negli Stati Uniti nello stabilimento L3 di Waco dove avviene

la customizzazione e l'addestramento iniziale di equipaggi, tecnici e loadmaster. I velivoli, infatti, sono stati venduti attraverso gli USA in Foreign Military Sale e sono in configurazione JCA (Joint Crago Aircraft), la stessa configurazione adottata dalla Guardia Costiera e dalle Forze Speciali americane con prime contractor L3, con una serie di specificità che spaziano dalla comunicazione al sistema di autoprotezione elettronica, alle protezioni balistiche. Gli operatori della RAAF presenti si sono detti estremamente soddisfati del velivolo che rispetto al C-130J offre l'accessibilità a 400 piste in tutta l'Australia, (contro le 200 dell'HERCULES) che diventano 1.900 (contro le 500) se il discorso si sposta alla regione Far East nel suo complesso. Il velivolo, inoltre, è particolarmente apprezzato perché offre una significativa comunalità con C-130J e CH-47 CHINOOK che spazia dall'avionica (basata su 5 display multifunzione modulari ed intercam-

biabili) ai motori Rolls Royce/Allison, nel caso del C-130J, dal quale in parte deriva, ai pallet, e perché consente decolli da strisce di soli 500 piedi. Per ora la RAAF ha conseguito con i velivoli la IOC ed ha condotto per la gran parte attività addestrativa e di valutazione operativa. La piena capacità operativa è prevista, invece, tra un anno.

Detto questo, nella regione c'è molto interesse per il cargo di Finmeccanica Velivoli, soprattutto da parte di Indonesia, Thailandia e Vietnam. Finmeccanica è presente nella regione anche con gli Elicotteri. In tutta l'area cosiddetta Far Est, infatti, sono oltre 350 le macchine vendute o in servizio con clienti militari, governativi e/o civili. In campo militare, Finmeccanica Elicotteri negli ultimi tempi ha piazzato 13 AW-109 nelle Filippine, 8 per l'Aeronautica e 5 per la Marina, con 6 consegne nel 2015, e sempre nelle Filippine sta discutendo la vendita di 2 AW-159 WILDCAT per la Marina. In Thailandia, invece, sono già stati consegnati all'Esercito 2 AW-139, del lotto di 8 macchine ordinate lo scorso autunno, che sono andate ad aggiungersi alle 2 consegnate nel 2014 e ordinate nel 2012. Tuttavia, è sul fronte delle opportunità che nelle prossime settimane potrebbero arrivare buone notizie per Finmeccanica Elicotteri. A cominciare dal Giappone dove si sta discutendo la fornitura di una seconda tranche di 15 AW-101 che potrebbe già concretizzarsi entro quest'anno. È interessante notare che con la ripresa delle esportazioni militari nipponiche, Finmeccanica Elicotteri ha firmato un'intesa con Kawasaki relativa alla variante di AW-101 modificata dall'azienda giapponese e specializzata in operazioni di contromisure mine, variante denominata MCH-101, per la commercializzazione e l'esportazione. Intesa che presumibilmente garantirà all'azienda italiana royalties sulle vendite. Di AW-101 si è parlato, però, e tanto, al salone a proposito dell'Aeronautica di Singapore. Questa, difatti, ha l'esigenza di rimpiazzare gli AS-332 SUPER PUMA attualmente in servizio in una

*Un esemplare di C-27J SPARTAN in servizio con l'Aeronautica Australiana in mostra alla statica.*





L'Aeronautica di Singapore sta cercando un sostituto per i propri Airbus Helicopter SUPER PUMA.

trentina di esemplari per compiti utility. Si tratta di un'esigenza prioritaria, considerando l'età delle cellule, per la quale l'AW-101 è un candidato così come lo sono gli elicotteri di Sikorsky che offre l'S-92, Boeing e Bell che stanno proponendo pure il V-22 OSPREY (di cui un esemplare dei Marines era alla statica), ed Airbus, anche se secondo voci di corridoio la partita è tra Finmeccanica e la stessa Airbus che può offrire l'H-225M o l'NH-90 (di cui Airbus ha oltre il 60% rispetto al 32% di Finmeccanica). Una parte degli elicotteri sarà anche in variante CSAR perché al momento l'Aeronautica non ha una macchina per le forze speciali dedicata a questa tipologia di missione. Non è un caso che nello stand di Finmeccanica fosse esposto un modello di HH-101 CSAR dell'Aeronautica Militare che ad oggi rappresenta la macchina più completa e performante disponibile sul mercato per le missioni CSAR e di Personnel Recovery. Peraltro, la macchina interessa, molto, anche l'Indonesia dove potrebbe riaprirsi pure la questione AW-101 VIP dopo che il Presidente indonesiano aveva negato il suo consenso al trasferimento di 3 AW-101 a fine 2015.

Un'altra azienda italiana che ha una radicata presenza nella regione è Elettronica, una delle prime aziende al mondo nel campo della guerra elettronica. L'azienda di Via Tiburtina, che è ormai un gruppo consolidato con le sue controllate CY4 Gate, di cui parleremo in maniera approfondita su uno dei prossimi numeri, e la "tedesca" Elettronica GmbH, è presente in diversi programmi navali ed aeronautici e sta guardando ad alcune prospettive interessanti. In particolare all'Australia, che ha annunciato per i prossimi 10 anni un incremento delle spese della Difesa di 26 miliardi di dollari e che ha 2 importanti programmi: quello per le nuovi sottomarini e quello per le nuove fregate che dovranno andare a sostituire le ANZAC (per le quali Fincantieri sta spingendo forte le FREMM). In entrambi i casi, Elettronica

potrebbe offrire i propri sistemi ESM ed ECM ma anche CESM (Communication Electronic Support Measures). La presenza dell'azienda al salone ci ha dato l'opportunità per fare il punto anche su alcuni prodotti e progetti attualmente in fase di sviluppo di cui RID vi ha in parte già parlato negli scorsi mesi. E' il caso dello SPREOS (Self Protection Electro Optical System), per esempio, che costituisce un prodotto che potrebbe attirare l'interesse di molti clienti anche in questa regione. Lo SPREOS è un DIRCM miniaturizzato proprietario, finanziato con fondi interni, adattabile a elicotteri e UAV. Il sistema ha un peso attorno ai 12 kg ed al contrario dell'ELT-572, l'apparato attualmente in servizio, si basa su tecnologia a stato solido anziché sulla fibra. Un'altra differenza riguarda il meccanismo di tracking che, anziché IR, come sull'ELT-572, in questo caso è radar. Con il radar, difatti, si ottiene una maggiore stabilità della traccia e non si risente delle condizioni meteo. Lo SPREOS, di cui è

stato effettuato uno studio di fattibilità e che vedrà il completamento di un primo prototipo entro il secondo trimestre di quest'anno, verrà lanciato ufficialmente questa estate al salone di Farnborough.

Ma Elettronica sta lavorando anche su altri prodotti, uno di questi è il decoy spendibile SPARK (Self Protection Airborne Reactive Countermeasure). Si tratta di un decoy attivo, in pratica è un contraltare del BRITE CLOUD di Finmeccanica, in grado di adattarsi alle cartucce standard delle chaff e capace di operare con tecniche molto sofisticate per la protezione anche di bersagli con RCS elevata. Un dimostratore è già stato realizzato e testato in laboratorio e nei prossimi mesi verranno effettuati i primi test in volo per valutare il profilo e l'inviluppo aerodinamico.

© Riproduzione riservata

RID

Il Finmeccanica Elicotteri AW-101, qui nella configurazione HH-101 CAESAR dell'AM, è un candidato per il nuovo elicottero CSAR voluto dall'Aeronautica di Singapore.





*Il mortaio della Compagnia Supporto alla Manovra del 3º Rgt. Alpini pronto all'intervento.  
(il servizio fotografico è a cura dell'Autore)*

Paolo Valpolini

## CaSTA 2016: gare e addestramento

Come ogni anno i reparti del Comando Truppe Alpine si sono ritrovati a fine gennaio per disputare i loro Campionati Sciistici, noti con la sigla CaSTA (Campionati Sciistici delle Truppe Alpine), giunti ormai alla 68<sup>a</sup> edizione.

### Scenario dei CaSTA 2016

Questo incontro, riservato inizialmente ai soli militari italiani con la penna sul cappello, travalicò ormai abbondantemente le Alpi e l'edizione 2016 ha visto salire sui pennoni del piazzale di fronte al Palasport di Sestriere ben 15 bandiere, oltre ovviamente a quella italiana. Erano

infatti presenti delegazioni di atleti provenienti da Austria, Bosnia Erzegovina, Bulgaria, Francia, Germania, Macedonia/FYROM, Oman, Polonia, Regno Unito, Romania, Slovenia, Spagna, Stati Uniti, Svizzera e Ungheria.

Dopo un periodo nel quale i CaSTA si sono svolti costantemente in Alto Adige, per la precisione nell'Alta Val Pusteria, da qualche



*Due militari estratti a sorte nell'ambito del plotone affrontano la prova radio al termine della prima giornata del Trofeo "Buffa".*

anno a questa parte si è stabilito un criterio di alternanza con il Piemonte, e il 2016 ha visto i Campionati ritornare nel comprensorio dell'Unione Montana dei Comuni Olimpici "Via Lattea", con baricentro sul Sestriere ma con eventi anche a Pragelato, Cesana, Claviere e San Sicario.

Alla cerimonia d'inaugurazione ha presenziato il Capo di Stato Maggiore dell'Esercito, Gen.C.A. Danilo Errico, che ha sottolineato come i CaSTA non siano solo un evento sportivo ma rappresentino anche "un importante momento di confronto per quanto attiene a capacità indispensabili per operare in un contesto ambientale particolarmente impegnativo". Ad accendere il bracciere dei Campionati il Caporale Maggiore Capo Scelto (Ruolo d'Onore) Ferdinando Giannini, Medaglia d'Argento al Valor Civile: l'8 novembre 2002 l'Alpino Giannini si fermò sull'autostrada A14 per soccorrere 2 persone ferite in un incidente e fu a sua volta travolto da un mezzo pesante perdendo una gamba. La sua presenza è stata un ponte ideale con l'aspetto solidale dell'edizione 2016 dei CaSTA, che ha visto le Truppe Alpine impegnate in una raccolta a favore della Federazione Italiana Sport Invernali Paralimpici.

Alla conclusione dei Campionati, chiusi dal Ministro della Difesa Sen. Roberta Pinotti, erano presenti fra l'altro il Ten.Col. (RO) Marco Iannuzzi, Coordinatore del Gruppo Sportivo Atleti Paralimpici Militari, e il Ten. Col. (RO) MOVM Gianfranco Paglia, a rappresentare il movimento paralimpico militare italiano. Quali sono le ragioni per organizzare i CaSTA nel secondo decennio del XXI secolo? Nonostante la meccanizzazione, il movimento su neve mantiene la sua validità ancor oggi e quando le condizioni non consentono l'impiego di mezzi a motore, la capacità di impiegare racchette da neve o sci rimane di primaria importanza per potersi spostare sul mantonevoso. Saper sciare consente inoltre di sfruttare meglio certi mezzi, come è stato dimostrato nel corso dell'atto tattico dimostrativo dei CaSTA 2016 del quale parleremo in seguito. Accanto alle gare prettamente sportive, slalom gigante, fondo, biathlon militare, scialpinismo, che assegnano i titoli di Campione Italiano dell'Esercito delle diverse specialità, la gara principe dei Campionati è quella dei Plotoni, che assegna il Trofeo "Ten. M.O. Silvano Buffa" al reparto delle Truppe Alpine primo classificato e il Trofeo "International Federation of Mountain Soldiers" al primo reparto assoluto della gara, rappresentative internazionali comprese.

### La gara dei plotoni: fiato, tecnica e spirito di corpo

Scialpinismo e prove tecniche sono l'essenza della gara. Ogni plotone si compone di 16 militari, un Comandante (ufficiale subalterno o Maresciallo), un Vice-Comandante (da Mare-

sciallo a Sergente), 2 Comandanti di squadra (da Sergente Maggiore Capo a Caporale Maggiore) e 2 squadre da 6 militari l'una, con l'obbligo della presenza di almeno un militare di sesso femminile.

Alla partenza lo zaino d'ordinanza da 100 litri di ogni concorrente deve pesare almeno 17 kg, compresa l'arma, attualmente ancora il Beretta SC 70/90, con un caricatore; l'equipaggiamento comprende indumenti fra i quali il completo policromo vegetato artico per le truppe alpine e indumento impermeabile da campagna per i reparti non alpini, sonda da valanga, pala da neve, lampada frontale, racchette da neve, pelli di foca, rilevatore da valanga, sci e bastoncini. Il radiofonista è dotato di radio Motorola fornita dall'organizzazione mentre 2 componenti del plotone trasportano la barella mod. UT 2000 smontata nei suoi 2 elementi. Se durante il percorso alcuni elementi del plotone dovessero trovarsi in difficoltà, e quindi passare parte del carico ai commilitoni, la pesa alla fine della tappa è collettiva, e prevede un peso minimo per elemento di 16 kg, quindi ciò che conta è il peso complessivo di 256 kg. Ciò è vero se tutti giungono all'arrivo; in caso contrario il peso complessivo sarà 16 kg per il numero di componenti arrivati. La perdita di un elemento del plotone ha una notevole importanza in termini di penalità, che vanno da 300 punti, se si ritira il Comandante, ai 150 punti in caso di abbandono da parte del personale di truppa.

Ciò che mette maggiormente a dura prova i plotoni sono le prove a cronometro, su distanze assai lunghe e con notevoli dislivelli. L'edizione 2016 ha avuto un ulteriore fattore di stress: le temperature elevate. Se è vero che le temperature troppo basse rappresentano un problema, il caldo anomalo registrato a fine gennaio, sovente si era sopra i 10°C, ha moltiplicato la sudorazione portando anche alla disidratazione di alcuni militari che hanno dovuto ricorrere alle cure mediche, penalizzando quindi il loro reparto in termini di punteggio. Trovare il giusto equilibrio fra velocità e gestione delle forze non è cosa semplice, ed è forse una delle componenti chiave della gara. Crono lunga, ricerca di un travolto da valanga, simulato da uno zaino dotato di segnalatore attivato, slalom a cronometro su pista, e trasmissioni le prove del primo giorno. Il secondo giorno si è aperto con il poligono: motivi logistici hanno costretto a inserire la prova a inizio gara, togliendo la variabile velocità-precisione. Al tiro sono seguiti il lancio di precisione della bomba a mano a una distanza di 15 m, la prova di topografia e la prova cronometrata di trasporto di ferito su barella. Giovedì di riposo, e venerdì prova finale di staffetta con 113 m di dislivello in salita, sosta per togliere le pelli di foca, quindi discesa in slalom, disputata da 6 elementi per plotone suddivisi in 3 team da 2. Il successo è andato all'8º Rgt. Alpini della JULIA seguito da 2 reparti della TAURINENSE, il 3º e il 2º Rgt. Alpini. Sui 23 plotoni dell'Esercito che hanno preso parte al Trofeo "Buffa" 5 non



*La zona di partenza della gara dei plotoni. Il Trofeo "Buffa" è l'evento chiave dei Campionati dato che vede la sfida fra i diversi reggimenti delle Truppe Alpine. Sotto: militari del 41º Rgt. CORDENONS si apprestano a lanciare un velivolo RAVEN B a premessa dell'atto tattico, svoltosi in prossimità di San Sicario.*



dipendevano dal Comando Truppe Alpine, anche se 3 di questi sono molto vicini al Comando di Bolzano, in particolare il 4º Rgt. Alpini Paracadutisti, da poco transitato sotto COMFOSE, il 2º Rgt. Trasmissioni di Bolzano, che fa capo alla Brigata Trasmissioni di Anzio, e il 4º Rgt. AVES ALTAIR di Bolzano, inserito

nella Brigata AVES ma da sempre supporto ad ala rotante degli alpini. A completare il quadro i Sottotenenti della Scuola d'Applicazione di Torino, e gli artiglieri controaerei del 17º Rgt. SFORZESCA di Sabaudia. Da tempo si sentono discussioni, specie in ambito alpino, circa le modalità di scelta del personale partecipante,

*Due BV-206S, uno dei quali con al traino gli alpini del SUSA, si schierano in zona di esercitazione. Sullo sfondo il mortaio e la squadra tiro mimetizzati dalle reti di mascheramento.*





*Un team STINGER del 17<sup>o</sup> rgt. SFORZESCA in posizione; il reggimento sta curando a fondo la preparazione del personale per poter intervenire in tutti gli scenari, tanto che un plotone del 17<sup>o</sup> ha partecipato al Trofeo "Buffa".*

ma la soluzione perfetta sembra non esistere. Resta il fatto che i Campionati riportano in primo piano l'addestramento alpinistico, quello sciatorio in particolare, oltre a quello legato alle specifiche prove e, siccome in massima parte il personale ruota da un anno all'altro, l'effetto sull'addestramento è comunque benefico. Per alcune realtà i CaSTA vanno ben oltre il mero aspetto competitivo: in particolare i reggimenti logistici e quelli di supporto tattico sono impegnati non solo nelle gare, ma anche nell'organizzazione dell'evento, e per loro i Campionati diventano occasione di vero e proprio addestramento. Lo stesso vale per il 2<sup>o</sup> Trasmissioni, responsabile della maglia

trasmissioni che consente alla complessa organizzazione di gestire un evento geograficamente distribuito in un ambiente certo poco permissivo per i collegamenti come quello montano.

Passando ai reparti non dipendenti da ComAlp, se per i Ranger l'addestramento in montagna fa parte del bagaglio storico e professionale, per gli altri reparti citati approntare un plotone per i CaSTA rappresenta un impegno notevole, ma se si analizzano i possibili impegni operativi si vede come la necessità di operare e sopravvivere in ambiente innevato non possa certo essere esclusa. A parte le trasmissioni e l'AVES, che affiancano le penne nere fin dai

*Personale del 2<sup>o</sup> Rgt. Trasmissioni impegnato durante i CaSTA; per i trasmettitori e i logisti i Campionati sono un'occasione addestrativa significativa.*



tempi del 4<sup>o</sup> Corpo d'Armata Alpino, il plotone della Scuola d'Applicazione era composto in buona parte da aspiranti alpini, anche se non mancavano altre specialità, mentre il 17<sup>o</sup> SFORZESCA è chiamato a fornire capacità di autoprotezione terra-aria alle bassissime quote a tutte le unità, alpini compresi, e non a caso i suoi militari erano inseriti nell'atto tattico dimostrativo.

Quanto al Trofeo IFMS i primi 3 posti rispecchiano quelli del "Buffa", con la Germania al 4<sup>o</sup> posto dopo una partenza al fulmicotone nella prima giornata, mentre la Svizzera si è classificata al 9<sup>o</sup> posto e l'Austria al 17<sup>o</sup>.

### **L'atto tattico: non solo alpini**

La zona prescelta per l'atto tattico dimostrativo dell'edizione 2016 dei CaSTA si trovava ai piedi della pista di bob e slittino delle Olimpiadi del 2006, in località San Sicario. Di limitate dimensioni, con una leggera pendenza, non permetteva certo l'impiego di aliquote consistenti di forze ma ha comunque consentito agli alpini del 3<sup>o</sup> Reggimento e al personale degli altri reparti impiegati di mettere in mostra le loro capacità. A premessa dell'azione, il 41<sup>o</sup> rgt. CORDENONS della Brigata RISTA-EW schiera un radar di sorveglianza del campo di battaglia RANGER, prodotto da Selex ES (oggi Finmeccanica Divisione per l'Elettronica terrestre e navale) su licenza Thales, e lancia un micro-UAV Raven B che consente di avere una visione dall'alto della zona. Un distaccamento di tiratori scelti inviato ad acquisire un obiettivo viene attivato dall'avversario e ripiega, innescando l'invio di rinforzi. Per primo viene schierato un mortaio rigato MO-120 RT da 120 mm di TDA, in dotazione alla 133<sup>a</sup> compagnia supporto alla manovra del SUSU; un AB-205 sbarca per prima la squadra mortaio, mentre il secondo aeromobile sgancia l'arma e le munizioni. La squadra tiro giunge sul posto a bordo di un BV-206 e scompare sotto le reti scenografiche al pari dell'arma. Giungono quindi gli assaltatori al traino di un BV-206S che ingaggiano l'avversario con un mortaio leggero Hirtenberger da 60 mm, quindi una reazione rende necessario schierare una postazione SPIKE, mentre gli artiglieri controaerei del 17<sup>o</sup> SFORZESCA forniscono l'autodifesa terra-aria con i loro missili STINGER. Per effettuare l'irruzione nell'edificio, simulato da una tenda, nel quale si sono asserragliati gli avversari, viene richiesto l'intervento degli alpini paracadutisti del 4<sup>o</sup> Reggimento, che giungono a bordo di 2 AB-205 del 34<sup>o</sup> Gruppo Squadroni TORO di Venaria Reale. La dimostrazione prevede la presa di terra con 2 diversi tipi di sistemi, il fast rope e la corda doppia, e non appena gli aeromobili abbandonano la zona inizia l'avvicinamento che si conclude con l'irruzione, che segna il termine dell'atto tattico. In queste occasioni tempi e spazi sono necessariamente compressi, ma si tratta comunque sempre di una buona occasione per osservare tecniche

e mezzi. Da notare come i BV-206S impiegati fossero dotati di ralla protetta per il mitragliere, mentre i serventi degli STINGER fossero giunti a bordo di un quad cingolato che descriviamo in seguito, fornito da uno degli sponsor. Al termine è giunto in zona un elicottero AW-169 di Finmeccanica Elicotteri che dopo una serie di evoluzioni è atterrato accanto agli aeromobili dell'AVES; questa macchina da 4,6 t viene proposta nella versione militarizzata quale possibile elicottero utility leggero, da impiegare in quelle missioni per le quali l'NH-90 risulta sovradimensionato. Prima del rompete le righe il consueto discorso dell'autorità presente, in questo caso il Capo di SME, quindi foto ricordo del Gen. Errico con il Gen. Bonato, Comandante le Truppe Alpine, con il Comandante del 3º Alpini, Col. Vezzosi, e con il personale che ha dato vita all'esercitazione.

## Gli sponsor

Particolarmente nutrita la presenza di sponsor all'edizione 2016 dei CaSTA. Gli stand erano posti all'interno del Palazzetto dello Sport che ospitava anche la direzione esercitazione e la mostra statica del servizio Meteomont. Impossibile citarli tutti, quindi vediamo i principali, e in particolare quelli che hanno portato all'evento delle novità. Il primo stand che si incontrava entrando era quello di Beretta Defence Technologies, che aveva incentrato la propria presentazione essenzialmente sulla protezione del soldato, con indumenti tattici dedicati alle truppe da montagna e con indumenti da combattimento flame retardant. Fiocchi presentava la propria gamma di munizioni, mentre l'Università di Genova ha presentato una serie di UAS ad ala rotante di impiego duale. Alcuni di questi presentavano soluzioni innovative come quella dell'impiego di una telecamera stereoscopica per "portare la vista sul drone", la gestione di droni multipli e altro, sviluppi portati avanti nell'ambito di programmi di ricerca nazionali e binazionali, in particolare il programma franco-italiano ALCOTRA (Alpi Latine Cooperazione Transfrontaliera). Da Ferrino il nuovo zaino Ultimate 38 che garantisce un'impermeabilità del 100% grazie all'impiego della membrana Outdry soffiata all'interno dello zaino e delle cuciture stagne; lo zaino è stato testato per 12 ore consecutive nella camera a pioggia. Presentata anche l'ultima evoluzione dei suoi zaini di sicurezza, il Full Safe 30, con integrati airbag Alpride, respiratore Airsafe e riflettore Recco.

Novità da Finmeccanica, presente per la prima volta ai CaSTA. Nel settore otronico, Finmeccanica - Divisione Elettronica per la Difesa Terrestre e Navale - proponeva il prototipo di un binocolo termico ALICE HH dotato di telemetro laser, elemento non presente nella versione standard. Sistema non raffreddato, l'ALICE è dotato di sensore IR da 640x480 pixel con passo di 17  $\mu\text{m}$ , ha 2 campi di vista, 28°x21° e 9.4°x7.1°, e può ricevere un aggiuntivo x1.5. Senza quest'ultimo può sco-

**Un elicottero AB-205 del 34º Gruppo Squadroni TORO, 4º Rgt. AVES AL-TAIR, sgancia un mortaio rigato da 120 mm e relative munizioni nei pressi della squadra mortai schierata poco prima da un altro aeromobile.**



prire un carro armato a 4,5 km di distanza, riconoscerlo a 1,7 km e identificarlo a 800 metri, distanze che nei confronti di un individuo scendono a 2 km, 700 metri e 400 metri rispettivamente. Nel prototipo il telemetro laser è stato installato nella parte superiore, tuttavia questo potrà essere spostato anche a destra o a sinistra in funzione

dell'esigenza operativa. Con le batterie, l'ALICE HH pesa 1,6 kg; la presenza del telemetro farà crescere questo dato, ma i progettisti stanno lavorando per contenere l'aumento di peso al fine di avere un sistema da meno di 2 kg. Presente anche un esemplare del LINX, noto in ambito Soldato Futuro come UAB (Unità di Acquisizione Bersagli); sistema non raffreddato con sensore da 320x240 operante nella banda 8-12  $\mu\text{m}$ , ne è in sviluppo una versione con sensore raffreddato che permetterà di incrementare notevolmente il raggio d'azione di questo binocolo multifunzione destinato all'acquisizione bersagli, tanto che la portata del telemetro laser dovrebbe passare da 2,5 a 12 km. L'incremento di peso dovrebbe essere contenuto, dato che il target weight è attorno ai 3 kg contro i 2,5 kg della versione non raffred-

data. Sia per l'ALICE che per il LINX si punta a soluzioni modulari e flessibili, personalizzabili in base alle esigenze del cliente. In avanzata fase di sperimentazione il TCCK (Targeting and Communication Command Kit) destinato all'automazione delle funzioni di targeting e in grado di generare i messaggi "Nine Liner" e "Call for Fire" destinati rispettivamente agli aeromobili di supporto e all'artiglieria, sia terrestre che navale, ma utilizzabile anche per la sorveglianza del teatro operativo. Orientato sia all'impiego da parte dei JTAC/JFO che all'utilizzo presso un posto comando, il TCCK è già stato sottoposto ad una campagna di test durante molti eventi addestrativi nazionali e internazionali sia in ambito Marina Militare che presso le altre Forze Armate. La roadmap di sviluppo del prodotto, che ormai ha raggiunto

**La società Aris di Lombardore ha messo a disposizione un veicolo basato sul quad OUTLANDER 6x6 della BRP-Can Am statunitense, customizzato dall'azienda italiana.**





*La squadra SPIKE del 3º Alpini appiedata dal BV-206 si appresta a prendere posizione; i missili SPIKE sono inquadrati sia a livello compagnia che battaglione.*

le capacità indicate come IOC (Initial Operational Capability), prevede il completamento del prodotto (FOC) sulla base di requisiti interforze. Già in servizio presso lo Stato Maggiore Esercito - Dipartimento Impiego Personale Esercito, il Tavolo Tattico, consente di visualizzare con facilità grosse moli di informazioni provenienti da diversi database, oltre a immagini fisse e in movimento generate da dispositivi diversi, compresi gli smartphone. Il sistema per il DIPE è stato sviluppato in 4 mesi da un team misto industria-difesa, con il rilascio di versioni aggiornate ogni 3 settimane, e ora lo stesso sistema è in fase di sviluppo per la sala operativa dello SME.

*Supporto a tiro curvo a breve raggio con il mortaio Hirtenberger da 60 mm da parte della squadra mortai di un plotone del SUSA.*

Nel settore del controllo del territorio e dei perimetri la società bergamasca 037SMITT, specializzata in soluzioni di sorveglianza e di sicurezza dinamica, presentava la propria torre GUARDIAN. Si tratta di una stazione totalmente autonoma, dotata di martinetti idraulici che consentono di scaricarla dal pianale di un veicolo senza necessità di gru o altro; se si ritiene necessario spostare la torre in una posizione non raggiungibile da un veicolo stradale è disponibile un modulo cingoli che permette di compiere in piena autonomia l'ultimo tratto, anche se relativamente accidentato. Una volta sul posto l'albero pneumatico centrale viene sollevato fino a una quota

massima di 13,70 m, consentendo la visione fino a notevole distanza; la cesta sensoristica posta in cima allo sfilo può ospitare fino a 4 telecamere diurne e 4 telecamere termiche, o in opzione un radar a microonde o un thermal radar, come quello installato sul GUARDIAN impiegato durante i CaSTA presso il campo di biathlon di Pragelato. La seconda torre era invece schierata presso la pista di Sestriere ed era equipaggiata con telecamere diurne. Il Guardian può essere abbandonato a sé stesso in quanto non è violabile: per accedere ai sistemi interni è necessario aprire l'unico portello, protetto da un sistema di chiusura brevettato anti-scasso, mentre cavi e connessioni fra la base e la testa sensoristica corrono dentro lo sfilo. Per accedere a tutti i sistemi interni è necessario sollevare la scocca, sfruttando gli stessi martinetti impiegati per scaricare la torre dal veicolo di trasporto. All'interno della base si trova fra l'altro il sistema di alimentazione ibrido Green Energy Module che comprende pannelli fotovoltaici opzionali, batterie di accumulo a 24V da 675Ah, e un generatore a gasolio da 5,1 kW con serbatoio da 230 litri che si attiva unicamente quando il livello delle batterie scende sotto un limite stabilito. Secondo 037SMITT un GUARDIAN può operare ininterrottamente fino a 6 mesi senza bisogno di interventi esterni. La trasmissione dei dati e delle immagini può avvenire con sistemi di vario tipo, dalla Software Defined Radio alle comunicazioni satellitari, in campo tattico, a sistemi telefonici 2G, 3G o 4G o Tetra in campo civile; con l'accesso 3G è ad esempio possibile ricevere sul proprio smartphone in tempo reale le immagini generate dal GUARDIAN. Accanto al GUARDIAN 037SMITT propone anche il MATRIX, sistema integrato per la gestione di molteplici sensori quali ad esempio numerosi GUARDIAN, e il SICMS (Supervision and Integrated Management Control System) che gestisce il GUARDIAN. Nel corso dei CaSTA le 2 torri GUARDIAN erano integrate nel sistema di controllo delle zone delle competizioni schierato dal 2º Rgt. Trasmissioni. Il GUARDIAN, al pari del MATRIX, è facilmente aerotrasportabile; con cesta sensori e sottocarro cingolato l'altezza è inferiore ai 2,8 m ammessi a bordo di un C-130J mentre su un elicottero CH-47 può essere imbarcato ma senza i cingoli inferiori, dato che l'altezza massima ammessa è di 1,98 m. In entrambi i casi il peso non è un problema: un GUARDIAN completo di cesta con sensori, massimo 86 kg, e di sottocarro cingolato, 570 kg, pesa infatti a secco 2.515 kg. Un'altra azienda che ha schierato un proprio prodotto sul campo era la Aris (Applicazioni Rielaborazioni Impianti Speciali) di Lombar-dore (To), che opera nella progettazione, produzione e manutenzione di veicoli speciali, e nell'aggiornamento sistemi e allestimenti veicolari. Aris propone alle Forze Armate italiane la customizzazione dei veicoli della BRP-Can Am statunitense, e in particolare durante l'atto tattico ha mostrato una versione dell'OUTLANDER 6x6. Dotato di motore Rotax





*A sinistra: il prototipo della camera termica ALICE dotato di telemetro laser presentato ai CaSTA da Finmeccanica - Divisione Elettronica per la Difesa Terrestre e Navale. A destra: una schermata del Targeting and Communication Command Kit, il sistema in fase di sviluppo finale da parte di Finmeccanica - Divisione Elettronica per la Difesa Terrestre e Navale.*

da 82 HP il mezzo pesa a secco 517 kg e ha una capacità di trasporto di 45 kg sulla piattaforma posta davanti al manubrio di guida e 318 kg sul pianale posteriore. Il quad è dotato di sospensioni anteriori con doppio braccio ad "A" con corsa di 229 mm e posteriori indipendenti a doppia barra di torsione trasversale con barra stabilizzatrice a rilascio rapido con corsa di 236 mm. Sulla neve di San Sicario il mezzo si spostava grazie al sistema di cingoli APACHE 360LT, e trasportava 2 lanciatori STINGER del 17º Rgt. artiglieria c/a SFORZESCA che impiegava il quad a titolo sperimentale. In esposizione anche il veicolo offerto da ARIS alle Forze Speciali, su base COMMANDER MAX 4 posti. In entrambi i casi Aris si propone per la militarizzazione, personalizzazione e supporto logistico dei veicoli.

Presso lo stand Mechlab, la società di sviluppo creata dalle società Angelo Podestà ed Extrema Ratio, era visibile il V-SHIELD Mk VI (vedi RID n. 12/2015). La particolarità del sistema ha, come sempre, sollecitato la curiosità di numerosi visitatori. Attualmente Mechlab sta sviluppando una versione del V-SHIELD destinata alle Forze Speciali, trasformandolo da mero sistema di protezione balistica a sistema di trasporto per il materiale individuale, di squadra, e per sistemi d'arma particolari quale lo SPIKE. Viene mantenuta la struttura di sostegno, formata dalla fascia lombare e dall'esoscheletro motorizzato in titanio, mentre le tasche contenenti le piastre balistiche sono rimpiazzate da elementi tessili atti al trasporto dei materiali. Nell'ambito del consorzio PBI (Protezioni Balistiche Italia) è inoltre in fase di sviluppo un nuovo elmetto.

Extrema Ratio ha presentato il prototipo di un cavallo di Frisia spalleggiabile, destinato a equipaggiare le pattuglie incaricate di effettuare check-point speditivi lungo le strade, specie in teatro operativo. Il sistema è estremamente semplice e si compone di 3 barre a "H" in alluminio da costruzione lunghe un metro, che vengono fissate l'una all'altra al centro

mediante 6 bulloni. In opera il sistema ha un ingombro di 750x750x750 mm mentre smontato occupa uno spazio di 1050x210x140 mm, e può facilmente trovare posto in un veicolo. Il peso totale di 25 kg ne consente il trasporto da parte di un singolo militare. Imbarcando diversi sistemi sui veicoli della pattuglia, e sfruttando anche questi per incanalare il traffico, il cavallo di Frisia di Extrema Ratio consente di rallentare i veicoli in avvicinamento e di valutare l'atteggiamento dei conducenti ed eventuali minacce. Date le dimensioni e il peso il sistema consente di rallentare/bloccare autovetture, furgoni e autocarri leggeri. Sempre nello stesso stand erano presenti i materiali importati dalla Angelo Podestà: disponibile finalmente per l'importazione, l'aggiuntivo termico COTI/TACS-M di Vectronics-Nivisys, mentre l'ultimo giorno è comparso il fucile di precisione ULTIMA RATIO in 7,62 mm, che viene ora proposto alle Forze Speciali italiane. Selenia 2000 ha annunciato che gli Stati Uniti hanno liberalizzato l'esportazione verso l'Italia di una serie di visori notturni di L-3 Warrior Systems Insight quali fra gli altri l'AN/PSQ-36 Fusion Goggle System (FGS) e il Ground Panoramic Night Vision Goggle.

Presente al Sestriere anche Goriziane Group,

che a fine 2015 ha firmato con lo SME un accordo quadro per le attività di riparazione e mantenimento in efficienza della flotta di BV-206S e BV-206D; dal 2013 l'azienda di Villesse (Go), specializzata nella manutenzione, riparazione, revisione, mantenimento in configurazione e fornitura di ricambi per mezzi terrestri, è il referente italiano di BAE Systems/Hägglunds, design authority del BV-206.

Kong, società di Lecco specialista in materiali per l'arrampicata, esponeva il proprio materiale per tale tipo di attività, compresa la sua serie di barelle. Tuttavia, come sottolineato nella presentazione effettuata nel corso del meeting "La Montagna", che ha visto alternarsi sul palco tutte le aziende che hanno sponsorizzato l'evento, il rappresentante dell'azienda leccese ha sottolineato come manchi di fatto una vera e propria barella in grado di soddisfare le esigenze delle truppe alpine e ha lanciato la proposta di uno sviluppo comune fra azienda e Comando Truppe Alpine.

Una buona edizione dei CaSTA sotto tutti i punti di vista, eccezion fatta per la neve. Appuntamento al 2017 in Alta Val Pusteria.

© Riproduzione riservata

RID

**Selenia 2000 distribuisce in Italia i materiali di L-3 Warrior Systems, fra i quali il Ground Panoramic Night Vision Goggle, con angolo di campo di 97°, finalmente importabile anche nel nostro Paese.**





*Il primo volo del P-8I NEPTUNE, versione del POSEIDON adattata alle esigenze dell'India. Diversamente dai velivoli statunitensi il NEPTUNE è dotato del rivelatore di anomalie magnetiche (MAD) in coda. (foto: Boeing)*

Eugenio Po

## P-8A POSEIDON: il re dei pattugliatori

L'impiego dei velivoli nel pattugliamento marittimo è una pratica vecchia quasi quanto l'aviazione stessa. E anche oggi, nonostante i progressi tecnologici (tra cui l'introduzione degli UAV da ricognizione e sorveglianza), i velivoli "manœuvrati" continuano ad essere importantissimi. Senza alcun dubbio l'esponente più sofisticato, moderno e prestante della categoria è lo statunitense Boeing P-8A POSEIDON.

Del P-8A (noto pure come programma MMA, Multimission Maritime Aircraft), un velivolo allo stato dell'arte realizzato da Boeing partendo dal B-737-800 ERX, ci siamo già occupati tempo fa in modo piuttosto approfondito (vedi l'articolo monografico apparso su RID 05/05

pagg. 34-41) quando ancora il programma era agli inizi. Poiché è ormai passato molto tempo (anche se abbiamo pubblicato un parziale aggiornamento su RID 10/11 a pagg. 66-68) e approfittando dei primi riscontri operativi (a tale proposito vedi l'articolo di approfondimento

nelle pagine successive di questo stesso numero) ci è sembrato utile tornare anche sugli aspetti tecnici e commerciali per evidenziare i più recenti aggiustamenti programmatici ed i miglioramenti tecnici introdotti.

### Il programma e le novità tecniche

Il programma della Marina Statunitense prevede la costruzione complessiva di 117 velivoli, suddivisi in 109 macchine di serie, a cui bisogna aggiungere 3 aerei per i test in volo (T1, T2 e T3), 2 (S1 ed S2) per i test statici ed altri 3 rappresentativi dei velivoli di produzione. Un numero piuttosto consistente ma comunque molto lontano da quello degli ORION da rimpiazzare (cioè 196 velivoli): c'è da mettere in evidenza però che un singolo POSEIDON ha molte più capacità di un ORION, come vedremo meglio più avanti.

Per la produzione del P-8A è stato seguito un approccio incrementale (diventato molto comune), simile a quello utilizzato per il programma F-35 LIGHTNING II, con una prima parte della produzione in serie effettuata a basso ritmo, LRIP, Low Rate Initial Production, suddivisa in diverse batch, seguita dalla produzione in grande serie. Le prime 37 macchine sono state infatti realizzate nell'ambito di un certo numero di LRIP successivi, seguite poi da altre 72 da costruire nell'ambito della produzione a pieno ritmo.Terminate le varie LRIP, i POSEIDON sono attualmente in produzione "Full Rate". Il più recente contratto sottoscritto dal DoD è stato firmato il 2 marzo 2016 e riguarda la produzione a pieno ritmo del lotto III. Per quanto concerne la tecnica ricordiamo che il velivolo è ovviamente una macchina civile "militarizzata" realizzata da Boeing mettendo insieme la fusoliera del B-737-800 ERX e l'ala rinforzata del B-737-900. La fusoliera è simile, anche se più lunga, a quella del B-737-700, dal quale è stato derivato il C-40B/C CLIPPER

*Una vista dal basso del P-8A POSEIDON assegnato al Patrol Squadron (VP) 16 di Jacksonville, Florida. Si possono notare le raked wingtips alle estremità alari. (foto: USN)*



già in linea nella US Navy.

Il processo costruttivo, che prevede la trasformazione di un aereo commerciale in militare, ha comportato l'adozione di soluzioni piuttosto originali. Diversamente dal solito, infatti, le cellule dei P-8A vengono costruite includendo sin dall'inizio tutte le modifiche peculiari del velivolo militare. I precedenti casi di velivoli civili "militarizzati" prevedono infatti la modifica a posteriori del velivolo civile completo sotto forma di cellula "green". Il nuovo approccio è invece caratterizzato dal fatto che la fusoliera viene realizzata nel corso della costruzione già senza i finestrini e rinforzata nei punti giusti, oltre ad essere dotata del vano armamento. Proprio riguardo la produzione, come noto il POSEIDON viene realizzato facendo ricorso alle attività di 3 differenti stabilimenti: la fusoliera viene costruita dalla Spirit Aero Systems (di Wichita in Kansas), ali, impennaggi, assemblaggio e installazione dei motori spettano invece allo stabilimento Boeing di Renton nello stato di Washington. Infine il cuore del velivolo, cioè il mission system (I&CO) e l'assemblaggio finale, vengono effettuati in una linea costruttiva dedicata a Seattle (sempre nello stato di Washington), nella medesima area costruttiva presso la quale vengono realizzati i grandi velivoli commerciali dell'azienda (B-787, B-777 e B-737).

Sul versante dell'aerodinamica, rispetto a quanto previsto inizialmente, c'è da segnalare che le estremità alari sono state modificate: le prime immagini al computer mostravano infatti la presenza delle winglets "classiche", mentre invece il POSEIDON è dotato delle raked wingtips. Si tratta di una soluzione introdotta da Boeing su tutti i velivoli di ultima generazione (come B-787, B-767-400, B-777 e B-747-8) incentrata su alette dotate di un maggiore angolo di freccia rispetto al resto dell'ala. Tali alette sono poste sul medesimo piano dell'ala stessa (e non, dunque, inclinate rispetto ad esso come nel caso delle winglets o delle blended winglets). Il loro scopo è quello di migliorare l'efficienza aerodinamica (e quindi ridurre il consumo di carburante) dell'ala mediante la riduzione della resistenza indotta causata dai vortici d'estremità svolgendo più o meno la stessa funzione delle winglets "classiche". Tuttavia le raked wingtips dovrebbero offrire prestazioni superiori (secondo test effettuati dalla Boeing insieme alla NASA vi è una riduzione della resistenza aerodinamica del 5,5%, valore che per le winglets "convenzionali" è solitamente di 3,5%-4,5%) e sarebbero particolarmente efficaci nel volo di crociera (le winglets "convenzionali" invece danno i maggiori vantaggi nelle fasi di salita e di discesa). Nel caso del P-8A, quindi, la scelta delle raked wingtips è in linea con l'impiego operativo per il quale il velivolo è stato pensato. Il POSEIDON, come vedremo meglio anche più avanti, deve infatti essere in grado di condurre le missioni di pattugliamento a quote più elevate rispetto al suo predecessore P-3 ORION.

A livello dimensionale il P-8A ha un'apertura



*La linea di assemblaggio finale del P-8A si trova a Seattle, in un'area dedicata nettamente separata dalle linee costruttive dei grandi velivoli commerciali di Boeing (si tratta pur sempre di un aereo militare). (foto: Autore)*

alare di 37,64 m che risulta maggiore rispetto ai 35,69 m indicati nelle fasi iniziali del progetto (ed anche nel nostro precedente articolo). Come spesso accade, anche il peso massimo al decollo, ha subito un incremento: 10 anni fa veniva indicato un valore pari a 83.600 kg, mentre oggi esso ha raggiunto gli 85.820 kg. Per quanto riguarda i restanti dettagli sulla genesi del programma e la tecnica rimandiamo comunque al precedente lavoro monografico sopracitato. Su queste pagine ci limitiamo a segnalare le altre caratteristiche e gli altri aspetti che sono cambiati rispetto ad allora.

### **Le novità nella sensoristica, nel sistema di missione e nell'armamento**

Il POSEIDON, che è stato pensato per operazioni in teatri oceanici e costieri, è in grado di condurre operazioni ASW e ASuW (con capacità di scoprire, identificare e seguire i bersagli sotto e sopra la superficie ed eventualmente ingaggiarli e distruggerli) ma anche ISR

(Intelligence, Search and Reconnaissance), C3 (Comando, Controllo e Comunicazioni, facendo anche da nodo C3 a favore di altre piattaforme) e ha, infine, capacità di targeting stand-off a favore di soggetti anche interforze o di Paesi alleati. Per tale ragione le dotazioni avioniche sono notevoli così come pure il pacchetto sensoristico, fortemente integrato. Certamente il cuore del velivolo è costituito dal sistema di missione che viene gestito da 5 operatori (2 stazioni acustiche, 2 non acustiche ed 1 per il coordinamento tattico) con altrettante postazioni/consolle del tipo a 2 schermi (da 24 pollici ad altissima risoluzione). Grazie all'elevata quota di volo il P-8 offre un comfort molto superiore a quello del P-3, soluzione che migliora anche l'efficacia complessiva del velivolo stesso. L'equipaggio tipico, che si compone di 9 uomini (3 piloti, 2 Naval Fight Officer, 2 operatori dei sistemi ASW e 2 operatori dei sistemi non ASW), è più ridotto rispetto a quello del P-3 anche se è in grado di condurre missioni più complesse e di raccogliere una maggiore quantità di informa-

*Il primo velivolo di serie (LRIP1, Low Rate Initial Production1) ritratto nel corso del suo primo volo. Ben 37 esemplari sono stati realizzati nell'ambito della LRIP, suddivisa su 4 lotti. (foto: Boeing)*





Aprile 2015: il montaggio di un missile aria-superficie AGM-84K SLAM-ER (Stand-off Land Attack Missile Expanded Response) su uno dei piloni subalari di un POSEIDON di base a Jacksonville. La disponibilità di quest'ordigno permetterà di espandere notevolmente lo spettro di missioni del P-8A, compreso l'attacco contro obiettivi terrestri situati in zone non distanti dalle coste avversarie. (foto: USN)

zioni. Le prime esperienze operative, tuttavia, hanno evidenziato come il carico di lavoro dei 5 operatori alle consolle sia comunque gravoso e hanno suggerito l'introduzione della 6<sup>a</sup> postazione, prevista sin dall'inizio come opzionale (collegabile in modalità quasi plug-and-play). Tale postazione verrà introdotta sui velivoli di nuova costruzione e retrofittata anche su tutti i P-8A già realizzati (pure i velivoli australiani ne saranno dotati, mentre non è noto se verrà montata anche su quelli indiani).

Tra le dotazioni principali segnaliamo che il POSEIDON è dotato di una torretta elettronico-ottica girostabilizzata MX-20HD della

L3-Wescam dotata di fino a 7 sensori tra cui camere termiche, camere Tv CCD, visori ad intensificazione di luce, telemetri ed illuminatori laser. Il velivolo impiega quale sensore principale il radar APS-137D(V)5 realizzato da Raytheon che costituisce il cuore del sistema AN/APY-10. Tale apparato, che dispone di elevate capacità SAR (Synthetic Aperture Radar) ed ISAR (Inverse Synthetic Aperture Radar), offre ottime prestazioni nei confronti di bersagli fermi o in aree costiere ma può anche individuare gli snorkel ed i periscopi dei sottomarini. I P-8A americani hanno la predisposizione per il MAD (Magnetic Anomaly

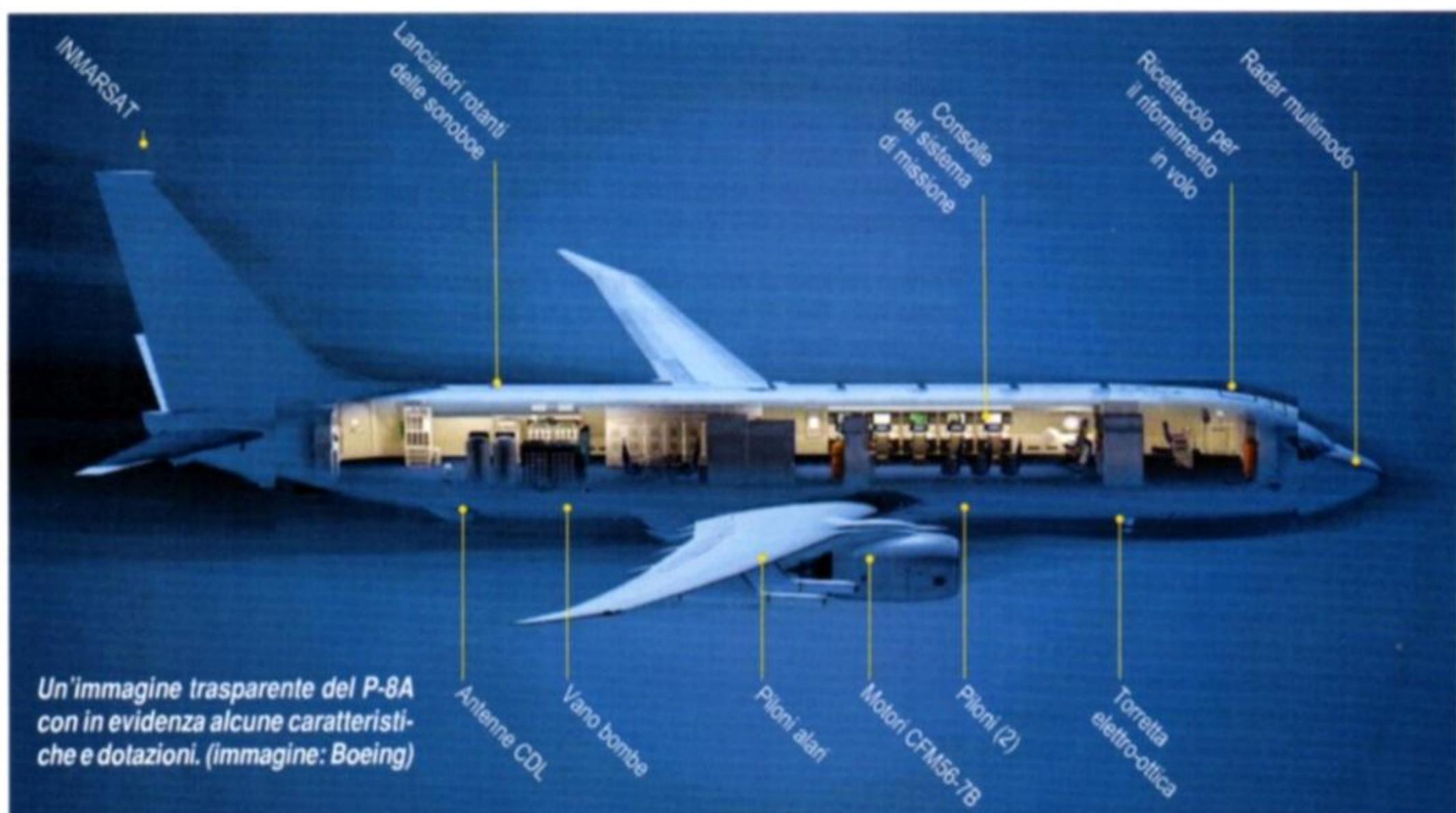
Detector), che non è stato installato in quanto ritenuto non necessario (e poco efficace alle elevate quote operative dalle quali le versioni evolute del velivolo potranno operare). Le dotazioni sul versante dell'autoprotezione elettronica (EWSP, Electronic Warfare Self Protection) sono state potenziate rispetto a quanto inizialmente previsto ed includono un Electronic Warfare Management System AN/ALQ-213(V), DIRCM (Directional Infrared Counter Measures), Radar Warning System, e lancia chaff e flares. Anche il sistema di supporto elettronico (ESM) è stato migliorato (è derivato da quello dell'EA-18G GROWLER) ed ha ricevuto la designazione ufficiale di AN/ALQ-240(V).

Per quanto riguarda la componente per la lotta antisom, ancorché sui velivoli americani manchi il MAD, ci sono spazi per trasportare e lanciare sino a 126 sonoboe (tra passive e multistatiche) ed il velivolo ha la capacità di processare simultaneamente le informazioni provenienti da 64 di esse.

L'armamento è piuttosto consistente: il velivolo può trasportare un carico pagante massimo di circa 5.760 kg, suddiviso su 11 punti di attacco, 2 sotto ciascuna semiala, 2 sotto la fusoliera e 5 in un vano bombe. Sotto le semiali è possibile trasportare i missili HARPOON o SLAM-ER, mentre il vano in fusoliera è compatibile con siluri Mk-54, mine, cariche di profondità e bombe tradizionali.

I 2 punti di attacco in fusoliera sono montabili optionalmente e sarebbero da utilizzare soprattutto per l'impiego di ordigni aria-superficie (quali, per esempio, le bombe JDAM).

Come detto, il velivolo dovrà operare in associazione ad UAV; il P-8 nasce infatti con una compatibilità Level 2 (secondo la norma NATO Stanag 4586), compatibilità che dovrebbe crescere nel tempo fino al Level 4. Cioè già oggi



il POSEIDON può ricevere e trasmettere dati agli UAV mentre prossimamente il velivolo sarà dotato di capacità di controllare e monitorare fino a 5 UAV (senza avere la capacità di lanciarli e di recuperarli). In futuro, infatti, il P-8A dovrebbe operare insieme ad una variante del GLOBAL HAWK sviluppata da Northrop Grumman nell'ambito del programma Broad Area Maritime Surveillance (BAMS) della US Navy. Denominato MQ-4C TRITON, il velivolo dovrebbe giungere ad una operatività iniziale (IOC, Initial Operational Capability) nel 2019 seguita da una piena operatività (FOC, Full Operational Capability) nel 2023.

Inoltre sin dal 2010, sul versante dei velivoli "unmanned", Boeing sta anche testando una soluzione "quasi organica" sotto forma del sistema MECC (MagEagle Compressed Carriage). Si tratta di un'evoluzione dell'UAV SCANEAGLE della Insitu (facente parte della Boeing) dotato di ali, superfici di controllo e pale dell'elica ripiegabili. Il sistema permetterebbe il trasporto ed il lancio dell'UAV dai piloni alari del P-8A (e persino anche dal vano bombe del velivolo). Terminata la sua missione il piccolo UAV (che pesa 22 kg ed ha una velocità di crociera di 80 nodi) verrebbe recuperato da una nave o da una stazione a terra (benché sia lento può restare in volo dalle 14 alle 24 ore, coprendo quindi grandi distanze).

Resta sempre aperta, poi, la questione della sostituzione dell'EP-3 ARIES II. Per questo tipo di missione il Dipartimento della Difesa prevede l'impiego di UAV ma non si può comunque escludere il ricorso anche a piattaforme "manned" proprio come il P-8, naturale rimpiazzo del P-3 e quindi pure dell'EP-3. Tra l'altro, oltre all'ARIES II, l'US Navy impiega altre varianti "speciali" del P-3 la cui missione è sempre piuttosto "oscura" (e prevede spesso l'installazione di apparecchiature frutto di programmi "black"). In questo anche il P-8A sembra seguire la medesima strada con la realizzazione di varianti del POSEIDON maggiormente focalizzate all'ISR (Intelligence, Surveillance and Reconnaissance), anch'esse equipaggiate con apparati avanzati, spesso semi-segreti. L'alone di riserbo che circola attorno a queste varianti del P-8A e ai loro equipaggiamenti è stato parzialmente svelato da alcuni scatti fotografici. Il primo apparato "esotico" ad essere individuato dagli "spotter" è il Littoral Surveillance Radar System (LSRS). Si tratta di un particolare radar alloggiato in una lunga canoa sotto il muso (vedi foto a pag. 51). L'LSRS, anche noto come Raytheon-Boeing AN/APG-149, frutto di un programma classificato condotto congiuntamente da Boeing, Raytheon ed L3, è stato già installato sotto alcuni P-3 ORION nell'ambito del progetto BMUP (Block Modification Update Program). Si tratta di un sensore AESA (Active, Electronically-Scanned Array) con capacità GMTI (Ground Moving Target Indicator), cioè di fare il targeting dei bersagli sia sul mare, sia sulla terraferma. Vista la natura del progetto, ulteriori dettagli sulle capacità e sulle prestazioni del

**Tabella tecnica**

Lunghezza	39,47 m
Apertura alare	37,64 m
Altezza	12,83 m
Carburante massimo	34.000 kg
Carico bellico massimo	5.760 kg
Peso massimo al decollo	85.820 kg
Velocità massima	490 nodi
Velocità di crociera	440 nodi
Velocità di patt.	208 nodi
Autonomia di trasf.	5.000 miglia nautiche
Raggio d'azione	> 1.200 miglia nautiche con +4 ore "on station"
Tangenza	12.500 m
Equipaggio	9
Motori	2 turbofan CFM-56-7B E da 27.300 lb (121,2 kN) ciascuno
Armamento	Siluri Mk-54, missili HARPOON e SLAM-ER, bombe, bombe di profondità, mine

sistema sono ignote. L'LSRS dovrebbe essere a sua volta rimpiazzato da una variante evoluta denominata Advanced Airborne Sensor (AAS) nell'ambito degli Increment 3 o Increment 4. Questo radar, secondo alcuni, potrebbe avere prestazioni addirittura paragonabili a quelle dell'AN/APY-7 dell'E-8 JSTARS. Nella medesima posizione dell'LSRS è stata installata

anche un'altra apparecchiatura ancora più ignota. Si tratta di una canoa più piccola dotata di un insieme di antenne: un pacchetto di sensori, forse imparentato in qualche modo con gli apparati dell'RC-135 o dell'U-2, probabilmente destinato a compiti di Intelligence.

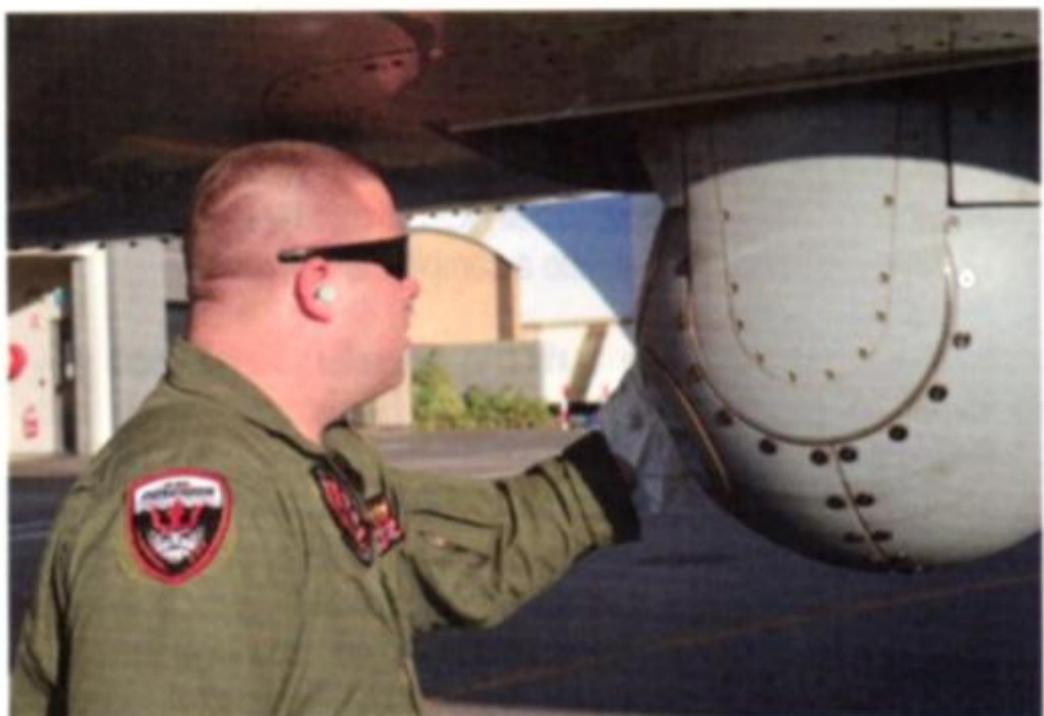
### Le future evoluzioni del sistema di missione

Il sistema di missione del POSEIDON è estremamente sofisticato e, per tale ragione, è anche molto complesso. Ecco perché si è scelto di svilupparlo con una logica evolutiva "a spirale" partendo dall'Increment 1 che è lo standard dei velivoli che nel novembre 2013 hanno raggiunto la capacità operativa iniziale (IOC).

L'Increment 2, che raggiungerà la IOC quest'estate, permetterà l'espansione delle capacità ASW in 2 particolari settori. Si tratta soprattutto della possibilità di effettuare missioni ASW su aree vaste e da alta quota (HAAWC, High Altitude ASW Capability). Mentre il P-3 opera da circa 2.000 piedi (600 m circa), il P-8A opererà tipicamente da 10.000 piedi (oltre 3.000 m) utilizzando comunque i medesimi modelli di sonoboe impiegate dal P-3 (e cioè SSQ-53 DIFAR passivo, SSQ-62 DICASS attivo e SSQ-101 ADAR). In più i siluri leggeri Mk-54 verranno dotati di kit ALA (Air-Launched Assembly): si tratta di una particolare ala addizionale, dotata di GPS associata a delle superfici cruciformi di coda che permetteranno di lanciare l'ordigno da alta quota senza problemi (per esempio il tutto è studiato per far sì che il siluro entri in acqua nella maniera più corretta e nel punto più vicino al suo potenziale bersaglio). La seconda miglioria riguarda la cosiddetta

*Una curiosa immagine di un POSEIDON che consente di apprezzare la disposizione dei sistemi nella parte inferiore della fusoliera, compreso l'interno del vano bombe (con i suoi 5 punti d'aggancio). (foto: USN)*





A sinistra: il P-8A è dotato di un'avanzata torretta elettronica MX-20HD della Wescam-L3. A destra: un tecnico scarica una sonoboa dalla rastrelliera. Il P-8A può trasportare fino a 126 sonoboe di vario tipo in diversi tipi di lanciatori. (foto: USN)

capacità MAC (Multistatic Active Coherent technology). Le sonoboe tradizionali operano infatti in maniera monostatica, il che significa che ciascuna emette un "ping" e ne attende l'eco di ritorno trasmettendo poi via radio le informazioni raccolte al velivolo. In condizioni multistatiche, invece, le sonoboe "fanno sistema" cioè ciascuna di esse ascolta (anche) gli echi dei "ping" emessi dalle altre sonoboe. Il concetto MAC è stato introdotto operativamente sui P-3 a giugno 2014. Sui P-8A Phase I Increment 2 consegnati a partire dai primi mesi del 2015 è stato riutilizzato il medesimo software dei P-3.

La Phase II increment 1, invece, prevede il miglioramento dell'interfaccia uomo-macchina. Le consegne dei P-8 Increment 2 sono iniziate nel FY15 e si dovrebbero concludere nel FY18. Con l'Increment 3, invece, saranno sempre migliorate le capacità ASW con particolare attenzione, però, nei confronti delle capacità networkcentriche, delle comunicazioni e dei

sensori ISR. Tale intervento, che dovrebbe includere anche una revisione dell'architettura complessiva e che prevede pure l'introduzione di armamenti anti-superficie (ASuW) networkcentrici e di un sistema SATCOM a banda larga, dovrebbe essere introdotto in servizio a partire dal FY20.

Un ulteriore upgrade potrebbe comprendere anche il cosiddetto UTAS (Unmanned Targeting Air System) Future Naval Capability (FNC). Si tratta di un nuovo UAV dotato di MAD che dovrebbe essere lanciabile (ed ovviamente controllabile) dal velivolo stesso.

### L'export

Il velivolo della Boeing ha sin da subito attirato le attenzioni di numerosi Paesi. Inizialmente Boeing e DoD avevano pensato alla possibilità di mettere in piedi, attorno al P-8, un programma industriale di cooperazione internazionale (probabilmente un po' sul genere di quanto

accaduto con l'F-35), soluzione che aveva destato notevole interesse (anche del nostro Paese) ma che non si è concretizzata per una serie di ragioni (fondamentalmente di tempo e denaro, sulle quali però non ci soffermiamo). Il P-8A è rimasto quindi un progetto americano anche se l'interesse straniero è sempre stato forte. L'Australia ha mostrato seriamente il proprio interesse sin da subito anche se poi l'India è stata la 1<sup>a</sup> nazione a formalizzare la cosa sottoscrivendo un ordinativo. Nel 2007 il Ministro della Difesa austaliano annunciava infatti la selezione del P-8A, in associazione all'UAV MQ-4C TRITON, quale sostituto dell'AP-3C ORION. Canberra sarebbe entrata a far parte del programma a partire dalla fase Increment 2.

Nel 2009 invece il Ministero della Difesa indiano firmava un contratto, del valore di 2,1 miliardi di dollari, per la fornitura di 8 P-8I NEPTUNE, variante adattata alle esigenze locali del POSEIDON, più altri 4 aerei in opzione. Nuova Delhi diveniva così il primo cliente del velivolo, mentre il P-8 costituiva pure il primo prodotto militare della Boeing acquistato dal Paese. Il NEPTUNE, che ha un costo di circa 220 milioni di dollari a esemplare, è dotato di una serie di personalizzazioni. Le più significative sono rappresentate da un radar Telephonics APS-143 OCEANEYE e da un rivelatore di anomalie magnetiche (MAD Magnetic Anomaly Device). Il coinvolgimento dell'industria locale comprende anche un IFF integrato sviluppato dalla Bharat Electronics Limited (BEL), azienda che ha anche realizzato il sistema data link. Il velivolo potrà utilizzare pure i missili antinave AGM-84L HARPOON Block II ed i siluri leggeri Mk-54. Nel 2010, poi, l'India ha esercitato inoltre le opzioni approvando l'acquisto di altri 4 P-8I. A dicembre 2012 il 1<sup>o</sup> velivolo è stato consegnato a un team della Marina Indiana presso lo stabilimento della Boeing di Seattle seguito da altri esemplari in rapida successione.

A maggio 2013 il primo P-8I è stato introdotto in servizio nella Marina Indiana. Ad esso sono seguiti poi un 2<sup>o</sup> ed un 3<sup>o</sup> esemplare consegnati rispettivamente il 16 e il 22 novembre

Un'immagine del cockpit di un P-8A POSEIDON, con la strumentazione digitale a disposizione del pilota e del comandante di missione. (US Navy)



I nuovi aeroplani sono basati a INS Rajali, nel Tamil Nadu. Nel 2014 anche i P-8I indiani sono stati coinvolti nelle operazioni di ricerca dei resti del volo MA-370 della Malaysian Airlines. Il 4<sup>o</sup>, 5<sup>o</sup> e 6<sup>o</sup> velivolo sono stati consegnati nel 2014, seguiti da 2 velivoli nel 2015, per un totale di 8 P-8 I. Tornando all'Australia, invece, a ottobre 2012, anche questo Paese formalizzava la sua decisione di acquistare il POSEIDON con un primo impegno di 73,9 milioni di dollari australiani (81,1 milioni di dollari statunitensi), nell'ambito di un accordo con l'US Navy. Nel 2014 il Premier Tony Abbott annunciava l'intenzione dell'Australia di acquisire 8 P-8 (con un'opzione per altri 4). Il relativo contratto, che ha un valore di circa 4 miliardi di dollari, prevede che i primi 8 velivoli divengano tutti operativi entro il 2021.

Quest'anno la Royal Australian Air Force introdurrà in servizio il primo P-8A, mentre in parallelo è iniziato il ritiro dei vecchi AP-3C: l'ultimo dovrebbe lasciare il servizio nel 2018, dopo quasi 30 anni di gloriosa carriera. Tra le richieste specifiche di Canberra c'è stata anche l'integrazione del missile antinave HARPOON AGM-84 Block 1G, integrazione che significa innanzi tutto interfacciamento con il software e con l'avionica del velivolo. La variante AGM-84 Block1G è una versione aggiornata della variante AGM-84D Block 1C, dotata di un seeker migliorato e della capacità di ripetere l'attacco al bersaglio. Con il recente rilascio del nuovo Libro Bianco della Difesa australiana è emerso che il Paese vuole un totale di 15 POSEIDON: l'opzione per 4 macchine si è tramutata quindi in un requisito per 7 velivoli.

Un 3º Paese che si doterà del "re dei mari" è poi la Gran Bretagna, alla disperata ricerca di una nuova macchina per il pattugliamento marittimo dopo la cancellazione del programma NIMROD MRA.4. Il 23 novembre 2015, il Regno Unito ha annunciato la sua intenzione di ordinare 9 P-8A, che saranno schierati presso la base RAF Lossiemouth in Scozia e verranno impiegati per proteggere i sottomarini nucleari del Regno Unito oltre che per rendere più sicuro il cosiddetto GIUK gap (cioè quel varco di mare che va dal Regno Unito alla Groenlandia passando per l'Islanda). Il Regno Unito vorrebbe disporre dei primi P-8A già nel 2020. Per fare ciò, tuttavia, Londra deve affrettare la finalizzazione degli accordi in modo che i propri velivoli possano essere inseriti nel lotto produttivo 9, cioè il prossimo che deve essere approvato dagli USA, nonché quello le cui consegne sono previste proprio a partire dal 2019-2020.

#### **Altri sbocchi commerciali**

Oggi il mercato e l'interesse nei confronti dei pattugliatori marittimi sono in crescita praticamente in ogni parte del mondo. Ovviamente è possibile spiegare questo fenomeno solo prendendo in considerazione numerose concuse. Innanzitutto il Lockheed Martin P-3 ORION che è il velivolo della categoria più importante

e diffuso, è vicino al termine della sua vita operativa, cosa che ha stimolato molti Paesi a guardarsi intorno alla ricerca di un rimpiazzo. In più molti Paesi che non disponevano di macchine di questa categoria (o utilizzavano piccoli velivoli) si stanno rendendo conto della loro utilità. Anche perché stanno crescendo le "zone calde" collocate sui mari o in zone costiere: basti pensare a quanto sia cresciuto il fenomeno della pirateria o all'aumento delle dispute marittime (ricordiamo, a tale proposito, la situazione nel Mar Cinese Meridionale o nel Mare Artico). Inoltre il pattugliatore marittimo può svolgere numerosissimi compiti sia di tipo prettamente militare sia legati alla ricerca ed al soccorso (è cioè un sistema con capacità dual use), capacità preziosa quasi ovunque (in questo caso ricordiamo la situazione della crisi dei migranti in Mediterraneo).

Il P-8A POSEIDON, che si colloca in cima alla sua categoria per prestazioni e per prezzo (anche se quest'ultimo è stato "limato" passando dai 216 milioni di dollari ad esemplare a circa 150 milioni), ha comunque buone chances di successo sul mercato. Da una parte essendo stato sviluppato quale sostituto dei P-3 ORION della US Navy ne costituisce il naturale rimpiazzo anche in tutti gli altri Paesi che lo utilizzano. Boeing stima, forse un po' ottimisticamente (ma tutte le aziende si comportano così), che ci sia un mercato potenziale di quasi un centinaio di velivoli.

Boeing considera interessati al P-8A i seguenti Paesi: Canada, Brasile, Cile, Argentina, Norvegia, Germania, Spagna, Portogallo, Grecia, Thailandia, Singapore, Nuova Zelanda, Corea del Sud e pure l'Italia. Si tratta di un elenco eterogeneo che include sia Nazioni che hanno mostrato un concreto interesse (la Norvegia), sia nazioni in difficoltà (Argentina, Grecia e Portogallo), sia Paesi che hanno deciso di aggiornare ulteriormente i propri attuali velivoli (Canada e Brasile).

La Norvegia costituisce un altro candidato all'acquisto del P-8A. Il Paese, secondo fonti locali di stampa, ha sempre più difficoltà a mantenere in efficienza i propri 6 P-3 ORION, cosa che la sta spingendo alla ricerca di un sostituto da immettere in linea in tempi rapidi. La soluzione potrebbe anche essere "crea-

tiva": pare infatti che la Marina Norvegese stia esaminando la possibilità di noleggiare il POSEIDON direttamente dal costruttore statunitense. Anche Singapore, Paese decisamente ricco (e dotato di sistemi d'arma e velivoli molto sofisticati) potrebbe essere uno dei prossimi utilizzatori del P-8.

Per quanto concerne il nostro Paese, l'Italia aveva manifestato sin dalle prime fasi il proprio interesse per l'acquisto dei POSEIDON partecipando anche al progetto MMA. Tuttavia problemi finanziari hanno impedito che questi desideri si concretizzassero.

Ad ogni modo il nostro Paese resta interessato al velivolo, anche se per ora ci si accontenta di 4 ATR-72 MPA (P-72A) come gap filler per colmare il ritiro dei vecchi ATLANTIC 1.

Complessivamente comunque quello degli MPA è un mercato interessante: tanto è vero che le proposte della concorrenza si sono fatte via via più numerose. Tra i concorrenti, solo per rimanere nel campo dei velivoli a getto, ricordiamo il velivolo giapponese Kawasaki P-1, il nuovo Saab SWORDWISH (del quale si parla più diffusamente a pagina 31 di questo stesso numero) e il progetto di Airbus di realizzare un MPA partendo dalla cellula dell'A-319 (A-3190 MPA).

### **Conclusion**

I velivoli da pattugliamento marittimo continueranno anche in futuro a rivestire un ruolo cruciale e una macchina sofisticata e prestante come il P-8 POSEIDON, nonostante l'avvento degli UAV, sarà sempre una risorsa preziosa per qualunque Paese. Certamente l'approccio di un mix tra macchine "manned" tipo P-8A e velivoli "unmanned" strategici come l'MQ-4C TRITON, associati forse anche a modelli più piccoli ed "organici" al POSEIDON, consentirà di ottenere prestazioni veramente ineguagliate. Il P-8A costituisce senza ombra di dubbio una soluzione costosa, però la sua versatilità e l'impiego di una cellula di base come quella del B-737 (utilizzato commercialmente da oltre 250 clienti nel mondo) lo rendono sicuramente un'opzione veramente interessante per molte nazioni.

© Biomedicine Discourse

*Un P-8I indiano in volo. Nuova Delhi è stata il 1º cliente del velivolo, seguita poi dall'Australia e dal Regno Unito. I Paesi interessati a questa sofisticata macchina sono molti. (foto: Boeing)*





Un POSEIDON al decollo dagli stabilimenti Boeing di Seattle, diretto a Jacksonville, dove raggiungerà gli altri velivoli analoghi assegnati agli squadron al momento impegnati nella transizione dall'ORION al nuovo pattugliatore. (foto: US Navy)

Michele Cosentino

## P-8A POSEIDON, le prime esperienze operative

All'inizio dell'estate 2014, numerose navi e velivoli di ogni genere erano ancora impegnati nelle acque del Mar Cinese Meridionale nella ricerca del Boeing 777 della Malaysian Airlines - il tristemente famoso volo MH370 - misteriosamente scomparso 3 mesi prima mentre si trovava in volo da Kuala Lumpur a Pechino. Fra coloro i quali si trovarono coinvolti in una missione quasi impossibile, vi erano gli uomini e le donne del Patrol Squadron 16 (VP-16, "War Eagles"), il primo reparto dell'US Navy impegnato nel rischieramento operativo del nuovo velivolo da pattugliamento marittimo antisom e sorveglianza P-8A POSEIDON.

Dai 2 esemplari utilizzati in quell'occasione - impegnati in missioni che prevedevano una navigazione di trasferimento di circa 1.300 miglia - sono state quindi tratte le prime lezioni ed esperienze dal campo che assumono un'importanza peculiare perché finalizzate a definire in maniera sempre più concreta e approfondita il concetto d'impiego della nuova macchina. I

2 velivoli hanno portato a termine un totale di 40 missioni, operando da Perth (nell'Australia occidentale) per un periodo complessivo di 2 settimane, in una condizione di rischieramento "leggera" rispetto a quella prevedibilmente utilizzata in caso di maggior tempo a disposizione per trasferire in una base avanzata tutto l'insieme dei materiali di supporto e delle parti

Una foto notturna scattata il 1º aprile 2014 nell'aeroporto di Perth (Australia) dei 2 POSEIDON del VP1-6 utilizzati nell'operazione internazionale per la localizzazione del volo MH370 della Malaysian Airlines. (foto: US Navy)



di rispetto. In sostanza, gli equipaggi rischierati in Australia hanno portato con loro soltanto quello che poteva essere imbarcato sui POSEIDON, dimostrando così l'ottima affidabilità delle macchine.

### Dalla Florida al Giappone

Con l'inizio del primo rischieramento operativo e con la stipula del primo contratto di produzione di serie, il 2014 è stato l'anno in cui il POSEIDON è transitato dalla fase di sviluppo e dimostrazione a quella di produzione e, soprattutto, acquisizione della capacità operativa. Infatti, al trasferimento di 6 P-8A del VP-16 da Jacksonville (Florida) alla base aerea di Kadena, sull'Isola giapponese di Okinawa - avvenuto a dicembre 2013 - è seguita, 2 mesi dopo, la firma di un contratto da 2,4 miliardi di dollari per la produzione di serie. I 6 velivoli del VP-16 rischierati a Kadena hanno per lo più condotto missioni d'intelligence, pattugliamento e sorveglianza, oltre a essere coinvolti nella ricerca del velivolo MH370 e ad addestrarsi assieme ai vari modelli di velivoli dell'USAF (in particolare F-16), dell'US Navy (F/A-18 E/F SUPER HORNET ed E-2 HAWKEYE), e dei Marines (HARRIER II Plus) operanti nell'area; in quest'occasione, non poteva mancare anche l'addestramento assieme ad assetti navali e aerei della Marina Giapponese.

Una delle piacevoli sorprese scoperte dagli equipaggi dei POSEIDON è stato un consumo di combustibile molto inferiore a quello predetto dalle simulazioni al computer, anche quando il velivolo operava a una quota di 200 piedi (60 m), anche per lunghi periodi. Di conseguenza, i P-8A impegnati nelle operazioni sopra l'Oceano Indiano alla ricerca del volo MH370 potevano rimanere fino a 12 ore "on station", con gli equipaggi meno affaticati di quanto lo sarebbero stati se avessero compiuto un'analoga missione con gli ORION.

Già dalle prime settimane successive all'arrivo a Kadena, l'US Navy aveva ottenuto risposte

soddisfacenti sulle prestazioni del P-8A, apprezzandone le capacità e l'affidabilità, soprattutto se paragonate a quelle del velivolo che il POSEIDON sta progressivamente sostituendo, vale a dire il P-3C ORION. Lo schema seguito per il rischieramento dei pattugliatori marittimi statunitensi a Kadena prevede una durata di 6-7 mesi e coinvolge uno squadrone di POSEIDON e uno di ORION (entrambi con 12 equipaggi al seguito), proprio per eseguire una valutazione comparata della capacità dei 2 tipi di velivoli nel rispondere efficacemente alle missioni svolte in uno scenario dove si richiede il mantenimento di un elevato ritmo operativo. Secondo quanto dichiarato dal personale del VP-16, rispetto all'ORION il nuovo pattugliatore ha un maggior grado di affidabilità manutentiva, arriva nella zona di operazioni più velocemente ed è equipaggiato con un numero superiore di boe sonore rispetto al suo predecessore. Tutto ciò si tramuta in un incremento significativo del periodo di operatività rispetto a un determinato intervallo temporale, mentre la disponibilità di moderni sistemi di datalink e per le comunicazioni consente all'equipaggio dei POSEIDON di "costruire" un quadro della situazione tattica dell'area di operazioni ben prima che il velivolo vi giunga.

L'US Navy ha dichiarato che, nonostante l'incremento di capacità manifestato dal POSEIDON nei confronti dell'ORION, il modo con cui il P-8A sarà utilizzato rimarrà sostanzialmente lo stesso del P-3C, ma gli equipaggi dei nuovi velivoli saranno in grado di sfruttare al massimo le migliori derivanti dai moderni sistemi d'arma presenti a bordo. In un certo senso, gli utenti del POSEIDON - cioè la componente dell'US Navy dedicata alla sorveglianza e al pattugliamento marittimo - si aspettavano il balzo in avanti in termini di efficacia di missione e affidabilità espressi dal P-8A, come confermato proprio dal primo rischieramento del velivolo nell'area di competenza della Settima Flotta dell'US Navy. Un fattore chiave del POSEIDON è la sua versatilità, dimostrata dal poter eseguire operazioni antisommergibili classiche, cui si aggiungono eccellenti capacità di contrasto antisuperficie e di sorveglianza e ricognizione offensiva consentite dai 4 missili AGM-84K SLAM-ER (Stand-off Land Attack Missile - Expanded Response) agganciabili ai piloni sub-alari. Il VP-16 è rientrato a Jacksonville a metà luglio, dando l'opportunità al suo Comandante, il Capitano di Fregata Daniel Papp di affermare che il rendimento del POSEIDON ha soddisfatto totalmente i requisiti prefissati e, in alcuni casi, ha superato le aspettative: i 6 velivoli operanti dal Giappone e dall'Australia hanno eseguito 369 sortite e oltre 3.800 ore di volo e, oltre a testare l'aeroplano, il rischieramento è servito per verificare il grado di addestramento degli equipaggi e l'efficacia del sistema di supporto logistico. Fra le peculiarità di questo primo dispiegamento, vanno annoverati un carico di lavoro inferiore per l'equipaggio (peraltro ridotto da 11 a 9 elementi) rispetto all'ORION e un rateo



*Un POSEIDON in sosta in Giappone. Presso la base aeronavale di Sigonella, i lavori per la ricezione dei nuovi pattugliatori marittimi dovrebbero iniziare a breve. (US Navy)*

di indisponibilità per manutenzione inferiore rispetto a quest'ultimo. In realtà è emerso che il carico di lavoro dei 5 operatori di missione risulta comunque elevato. Per tale ragione è stato deciso di aggiungere una 6<sup>a</sup> postazione. Dopo un periodo di riassestamento, addestramento e riposo negli Stati Uniti, il VP-16 è stato nuovamente rischierato fuori dagli Stati Uniti a settembre 2015, con l'obiettivo di incrementare il bagaglio di esperienza operativa.

### Incontri ravvicinati...

Al VP-16 è subentrato, nell'estate del 2014, il Patrol Squadron 5 (VP-5, "Mad Foxes") e uno dei suoi 6 POSEIDON ha vissuto un'esperienza operativa vera e propria - e forse qualcosa in più - il 19 agosto 2014, quando un caccia pesante SHENYANG F-11 dell'Aviazione Navale della Repubblica Popolare Cinese lo ha intercettato e seguito da vicino, in tipico stile "harassement", in volo sul Mar Cinese Meridionale, a circa 135 miglia a est dell'isola di Hainan. La notizia è stata divulgata da un

portavoce del Pentagono pochi giorni dopo e confermata da una dichiarazione diffusa dal Ministero della Difesa di Pechino il 24 agosto; in questo caso, si è però affermato che nell'incidente era stato coinvolto anche un P-3C ORION, circostanza questa non citata dal Pentagono. Più in dettaglio, il velivolo cinese è passato per ben 3 volte sotto il POSEIDON, portandosi, in un'occasione, a una distanza di soli 100 piedi (30 m); l'F-11 ha anche effettuato un passaggio davanti al muso del pattugliatore americano, inclinando il velivolo di 90° in modo da fare vedere all'equipaggio dell'US Navy il suo carico bellico, in una manovra sicuramente azzardata perché a rischio di collisione. Nella manovra successiva, il pilota cinese si è avvicinato lateralmente al POSEIDON, riducendo la distanza fra le estremità alari dei 2 velivoli fino a 20 piedi (6 m), e proseguendo con altre "acrobazie" giudicate molto pericolose e poco professionali dai portavoce del Pentagono. Per tutta risposta, il portavoce del Ministero della Difesa di Pechino ha respinto le accuse, intimando agli Stati Uniti di bloccare le "operazioni

*Una delle foto del caccia pesante SHENYANG F-11, armato di missili aria-aria e protagonista dell'azione di "harassement" occorsa il 19 agosto 2014 ad un POSEIDON dell'US Navy (da cui sono state scattate le immagini), mentre quest'ultimo era in volo nello spazio aereo internazionale a circa 135 miglia a est dell'Isola di Hainan. (foto: US DoD)*





A sinistra: un POSEIDON del VP-5 "Mad Foxes" ripreso nel corso di un'esercitazione condotta nel Mar delle Filippine a settembre 2014. Le rivendicazioni marittime della Repubblica Popolare Cinese nel Mar Cinese Meridionale rappresentano un'occasione interessante per i POSEIDON rischierati in Giappone per addestrarsi alla sorveglianza marittima in zone distanti dalle basi stanziali. A destra: le postazioni per gli operatori dei sistemi all'interno di un POSEIDON statunitense. L'equipaggio di un P-8A comprende 9 effettivi, di cui 3 in cabina di pilotaggio, 5 operatori di sistema e un addetto alle boe sonore. (foto: US Navy)

di ricognizione ravvicinata contro la Repubblica Popolare Cinese", affermando che le accuse del Pentagono erano prive di fondamento e ribadendo che il pilota cinese aveva compiuto le manovre rispettando i parametri di sicurezza e dimostrando un'elevata professionalità. L'incidente va inquadrato nell'escalation della reazione cinese agli sforzi diplomatici, accompagnati da attività militari, da lungo tempo avviati da Washington per convincere Pechino a fermare - o quantomeno a limitare - il suo rafforzamento militare finalizzato ad assumere il controllo del Mar Cinese Meridionale. La controparte ha affermato che le cause dell'incidente vanno ricercate nel comportamento aggressivo degli Stati Uniti, una dichiarazione che prevedibilmente conferma la volontà di Pechino nel proseguire con operazioni analoghe anche in futuro. L'incidente del 19 agosto non è tuttavia il primo episodio di "intercettazione" di un POSEIDON avvenuto in quella regione da parte di velivoli sino-popolari. Infatti, alcune settimane prima l'US Navy aveva inviato alcuni P-8A dei "Mad Foxes" a pattugliare il Mar Ci-

nese Meridionale in risposta al dispiegamento di una piattaforma petrolifera sino-popolare in un punto della Zona Economica Esclusiva del Vietnam e alla costruzione di infrastrutture militari su una delle numerose isolette e atolli presenti nell'area: in quell'occasione, il monitoraggio del POSEIDON era stato affidato a un pattugliatore marittimo SHAANXI Y-8T, sempre appartenente all'Aviazione Navale della Repubblica Popolare Cinese.

### Nuovo cambio della guardia

L'attività dei POSEIDON del VP-5 operanti da Kadena si è protratta fino all'inizio del 2015, quando essi - a partire da febbraio - sono stati rimpiazzati da altrettanti P-8A appartenenti al Patrol Squadron 45 (VP-45, "Pelicans"), anch'esso proveniente da Jacksonville, per iniziare il suo primo rischieramento nell'area di responsabilità della Settima Flotta dopo che il velivolo aveva sostituito, circa un anno prima, gli ORION. Va detto che - in previsione del trasferimento in Giappone - il personale

dei "Pelicans" era stato impegnato in un ciclo addestrativo noto come Inter-Deployment Readiness Cycle e che ha compreso missioni in varie Nazioni dei 2 emisferi, nonché la partecipazione a diverse esercitazioni svoltesi anche in Mar Baltico, al largo della Scozia e nel Pacifico. Uno dei primi impegni dei "Pelicans" è stato un rischieramento di 3 settimane da Kadena alle Filippine, finalizzato a dimostrare le capacità dei nuovi velivoli sia in ambiente oceanico sia in acque littorali e testare il loro inviluppo di volo in missioni di ricognizione ad alta quota e di pattugliamenti a bassa quota. Durante questa "parentesi" filippina, i POSEIDON dei "Pelicans" hanno svolto missioni per complessive 180 ore di volo, operando soprattutto sopra l'Arcipelago delle Spratly, notoriamente oggetto di una disputa territoriale fra la Repubblica Popolare Cinese e altre Nazioni del Sud Est Asiatico, fra cui appunto le Filippine. Sono inoltre seguite attività di presenza a sostegno dell'industria aeronautica statunitense svoltesi agli air show di Bangalore, in India, e di Avalon, in Australia. Nel corso dell'ultima edizione di "Sea-Air-Space", svoltasi ad aprile 2015, l'US Navy ha inoltre dichiarato che la suite acustica del POSEIDON ha dimostrato sul campo di possedere un'efficacia ben superiore a quella dell'ORION, un aspetto probabilmente emerso nel corso delle missioni svolte dai P-8A rischierati in Giappone.

In tempi più recenti (dicembre 2015), l'US Navy ha ampliato il teatro d'impiego dei POSEIDON attraverso il dispiegamento anche a Singapore, secondo uno schema a rotazione che prevede la presenza, per una settimana, presso la base aerea di Paya Lebar di almeno un velivolo e del personale di terra (20 effettivi, fra equipaggio e tecnici di supporto e manutenzione). Il velivolo coinvolto proviene dal Patrol Squadron già rischierato a Kadena e una presenza di POSEIDON a Singapore, nonché nelle Filippine, consente agli Stati Uniti sia di sorvegliare in maniera più continuativa il

Sei POSEIDON parcheggiati su uno dei piazzali dello stabilimento della Boeing di Seattle, in appontamento per la consegna all'US Navy e alla Marina Indiana. (foto: Boeing)



Mar Cinese Meridionale - ultimamente oggetto di scaramucce fra unità navali dell'US Navy e "pescherecci" sino-popolari - sia di allargare verso l'Oceano Indiano il teatro d'impiego dei nuovi pattugliatori.

I Patrol Squadrons attivi dell'US Navy, i loro nomi e le rispettive basi stanziali sono elencati nella tabella in questa pagina.

A questi reparti si aggiungono il VP-62 "Broadarrows" e il VP-69 "Totems" della Riserva, equipaggiati con ORION e di base a Jacksonville e a Whidbey Island, e il VP-30 "Pro's Nest", anch'esso a Jacksonville, che funge da Fleet Replacement Squadron, incaricato dell'addestramento dei piloti e degli altri membri dell'equipaggio e perciò dotato di ORION e POSEIDON. L'insieme degli squadron attivi e in riserva forma la Maritime Patrol and Reconnaissance Force (MPRF) dell'US Navy che, come si evince dalla tabella, è distribuita fra le basi di Jacksonville per il teatro atlantico e di Whidbey Island (nello Stato di Washington) e di Kaneohe Bay (nelle Hawaii) per quello del Pacifico. A settembre 2015 anche il VP-10 "Lancers" ha completato la transizione dall'ORION al POSEIDON seguito, lo scorso febbraio, dal VP-26 "Tridents". Oggi dunque tutti gli squadron della costa orientale degli Stati Uniti sono equipaggiati con il P-8A. Man mano che i velivoli prodotti lasceranno la catena di montaggio della Boeing, la transizione interesserà progressivamente gli altri 6 squadron al momento equipaggiati con ORION di base sulla costa occidentale statunitense e alle Hawaii, e infine i 2 squadron della Riserva. Tenendo conto del ritmo di produzione e della tempistica necessaria alla transizione, è possibile che il POSEIDON rimpiazzi completamente l'ORION entro il 2018, in un processo di crescita progressiva che beneficerà sicuramente dalle lezioni apprese nel corso dei rischieramenti periodici. Infatti, va sottolineato che, per esigenze operative di varia natura, uno squadron al completo o un suo distaccamento può essere rischierato in varie aree del pianeta che, oltre a Kadena, possono essere Gibuti, Sigonella, Al Udeid (in Bahrein), ecc. In particolare, a maggio del 2016 nella base siciliana inizieranno i lavori alle infrastrutture per ospitare anche i POSEIDON, che comprendono un nuovo hangar da oltre 8.800 m<sup>2</sup> per alloggiare fino a 2 velivoli alla volta, un'officina per la loro manutenzione e un edificio di circa 1.000 m<sup>2</sup> per le attività amministrative, di supporto, comunicazione e addestramento degli equipaggi; sono inoltre previsti l'ampliamento delle aree esistenti per la movimentazione di velivoli e l'installazione di nuovi sistemi di lavaggio, un deposito per le riserve idriche, una stazione di pompaggio, una centrale elettrica d'emergenza e il potenziamento degli impianti d'illuminazione ad alta intensità lungo la linea di recinzione dell'aeroporto. A causa del drastico incremento dell'attività svolta dai sottomarini russi nelle acque dell'Atlantico, l'US Navy ha di recente deciso di rischierare i POSEIDON anche in Islanda: in tal modo,



*Un POSEIDON dell'US Navy, ripreso a Seattle, equipaggiato con il radome ventrale a forma di parallelepipedo che contiene l'LSR (Littoral Surveillance Radar). Si tratta di un radar attivo a scansione elettronica che, assieme al sistema per la processazione dei dati, permetterebbe al velivolo di tracciare e identificare un bersaglio in movimento in zona ad alto clutter. (foto: Boeing)*

sarà possibile controllare il famoso "GIUK gap", cioè i 2 bracci di mare che separano la Groenlandia dall'Islanda e quest'ultima dalle propaggini settentrionali scozzesi del Regno Unito. Sin dai tempi della Guerra Fredda, questi passaggi obbligati rappresentano la via più breve e più sicura per consentire ai battelli russi di dispiegarsi nelle vaste acque dell'Oceano Atlantico e oltre, un fenomeno che è tornato a manifestarsi ai massimi livelli, come non accadeva appunto dalla fine degli anni ottanta. Secondo quanto riportato nelle previsioni di spesa del Pentagono relative al 2017, l'US Navy ha richiesto i fondi per ripristinare le capacità della base aerea islandese di Keflavik in modo da poter supportare anche le operazioni dei POSEIDON: a Keflavik operano tuttora gli ORION dell'US Navy, nonché alcuni velivoli intercettori aventi un compito di sorveglianza aerea simile a quelli stazionati nelle Nazioni baltiche. Poiché gli ORION sono in fase di progressiva sostituzione con i POSEIDON, anche la base di Keflavik ha bisogno di adattare le proprie strutture, e da qui la richiesta di fondi del Pentagono nell'ambito della European Reassurance Initiative, avviata a seguito dell'atteggiamento assertivo della Russia nei confronti di alcune Nazioni NATO. Sotto il profilo operativo, è probabile che i rischieramenti

dei POSEIDON a Keflavik seguano lo stesso schema di rotazione già adottato in Estremo Oriente e stabilito per Sigonella: nel quadro delle iniziative alleate nell'Atlantico settentrionale, va inoltre ricordato che al pattugliamento marittimo di quelle acque contribuiranno pure i POSEIDON che il Regno Unito ha deciso di acquistare in base alle risultante della Strategic Defence and Security Review del 2015.

L'US Navy ha un impegno contrattuale che prevede l'acquisizione di 109 velivoli di serie, il cui margine di crescita sistematica consente alla Boeing di pianificare un incremento di capacità attuabile in 2 fasi, note come Increment 2 e Increment 3: queste prevedono il miglioramento dei sistemi di comunicazione (introducendo la banda larga per i collegamenti via satellite), l'adozione del Multistatic Active Coherent Capability (MAC, comprendente un nuovo tipo di boia acustica), la possibilità di condurre operazioni antisommergibili con il velivolo ad alta quota e l'introduzione del kit per il rifornimento in volo per espandere le già buone doti di autonomia della macchina e consentire così una maggior interoperabilità temporale con i velivoli a pilotaggio remoto MQ-4C TRITON.

© Riproduzione riservata

RID

Nome	Soprannome	Velivolo	Base stanziale
VP-1	"Screaming Eagles"	P-3C ORION	Whidbey Island
VP-4	"Skinny Dragons"	P-3C ORION	Kaneohe Bay
VP-5	"Mad Foxes"	P-8A POSEIDON	Jacksonville
VP-8	"Fighting Tigers"	P-8A POSEIDON	Jacksonville
VP-9	"Golden Eagles"	P-3C ORION	Kaneohe Bay
VP-10	"Lancers"	P-8A POSEIDON	Jacksonville
VP-16	"War Eagles"	P-3A POSEIDON	Jacksonville
VP-26	"Tridents"	P-8A POSEIDON	Jacksonville
VP-40	"Fighting Marlins"	P-3C ORION	Whidbey Island
VP-45	"Pelicans"	P-8A POSEIDON	Jacksonville
VP-46	"Grey Knights"	P-3C ORION	Whidbey Island
VP-47	"Golden Swordsmen"	P-3C ORION	Kaneohe Bay



I principali componenti del sistema missilistico sup/aria S-300 PMU-3 (S-400 TRIUMF), SA-21 GLOWLER per la NATO (manca solo il radar a grande portata 91N6E).

Enrico Po

## Almaz-Antey S-300

### Lo scudo protettivo mobile AA/antimissile della Federazione Russa

Il complesso e sofisticato sistema missilistico russo superficie/aria a lungo/medio raggio S-300 (suddiviso nei 3 componenti S-300 P, S-300 V e S-300 F) – al top della sua categoria a livello mondiale e costituente attualmente il principale strumento mobile della difesa aerea della Forze Armate di Mosca – ha continuato e tuttora continua ad essere migliorato e aggiornato in modo da tenerlo al passo con i tempi, come dimostra, d'altra parte, il prossimo avvio della produzione dell'S-500, ultima evoluzione dell'S-400 che è a sua volta il più recente modello della serie S-300 P attualmente in servizio.

Data la vastità e la complessità dell'argomento, per ragioni di spazio abbiamo comunque dovuto limitarci più che altro ad una panoramica su questa grande famiglia. Più avanti speriamo di poter affrontare separatamente i suoi vari componenti.

I principali componenti del sistema missilistico sup/aria S-300 V ANTAEUS, SA-12/SA-23 GLADIATOR/GIANT per la NATO.



Dell'S-300 ci eravamo già occupati all'epoca della sua introduzione nelle configurazioni iniziali (vedi RID 2/93 pagg. 78-80, 7/93 pagg. 76-80, 12/06 pagg. 74-75 e 4/07 pagg. 38-44). Con il passare del tempo, praticamente tutti i componenti di questa grande famiglia hanno subito continue modifiche ed aggiornamenti, diventando sistemi quasi del tutto nuovi (se non completamente nuovi, come nel caso dell'S-500, che comunque è sempre inserito nel solco dell'S-300). Al fine di dare un'idea di questa straordinaria evoluzione basterà ricordare che dai primi anni '80, allorché la grande famiglia S-300 venne introdotta, fino ai giorni nostri, essa ha impiegato almeno 12 tipi principali di missili diversi con gittate che, partendo dai 47-75 km dei primi modelli, sono arrivate a 400 km, mentre, per quanto riguarda la capacità di intercettazione, si è passati da bersagli volanti ad una velocità massima di 1.150 m/s fino a quella attuale di 4.500 m/s per i bersagli balistici.

Per il motivo più sopra esposto, abbiamo quindi ritenuto di ritornare sull'argomento anche perché l'S-300/S-400, con lo spiegamento in Siria di 2 batterie di S-300 e 2 di S-400 appartenenti alle Forze della Difesa Aerospaziale russa dopo l'abbattimento del Su-24 da parte degli F-16 turchi, è diventato di attualità anche sulla stampa quotidiana.

### Le origini e i primi sviluppi

Nel periodo compreso tra la fine degli anni '60 e gli inizi degli anni '70 le Forze Armate sovietiche, in piena Guerra Fredda, alla luce dell'evoluzione verso forme di attacco sempre più insidiose e complesse da parte delle forze aeree occidentali nell'ambito di un possibile scontro ad alta intensità nel teatro centro-europeo, iniziarono a studiare la soluzione da dare al problema della difesa da tale minaccia. Per quanto riguarda la sostituzione dei sistemi missilistici sup/aria a lunga/media gittata – e cioè l'S-25 BERKUT (SA-1 GUILDF), l'S-75 (SA-2 GUIDELINE), l'S-125 (SA-3 GOA), lo ZRK-SD KRUG (SA-4 GANEV) e l'S-200 (SA-5 GAMMON) – si pensò ad una soluzione notevolmente innovativa.

Gli importanti progressi tecnologici nel campo della missilistica e dell'elettronica verificatisi negli ultimi anni '60 e primi anni '70 consentivano infatti di intravedere la possibilità di dare un'efficace risposta unitaria alle esigenze in precedenza soddisfatte dai suddetti sistemi, naturalmente prevedendo versioni specializzate per i vari tipi di impiego.

Sostanzialmente l'intenzione era quella di dar vita ad un sistema avanzato multicanale a grande gittata, in grado comunque di consentire l'ingaggio non solo alle alte quote, ma anche a quelle medio/basse, con grandi potenzialità di sviluppo.

Si avviò quindi l'impegnativo programma S-300

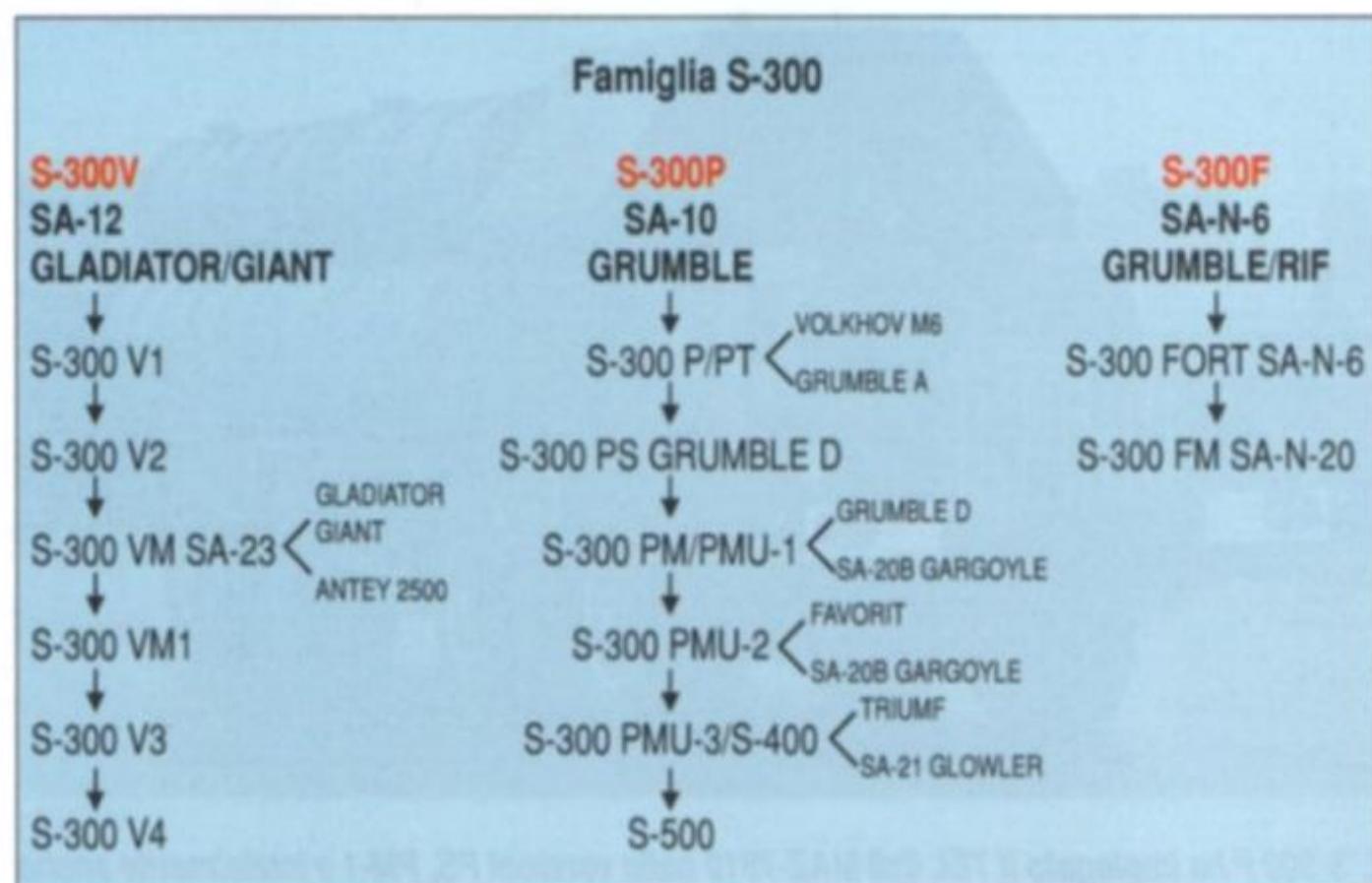
che, pur mantenendo costanti i principi concettuali di base – capacità di ingaggiare bersagli multipli, grande resistenza alle contromisure elettroniche, tempi di reazione molto ridotti, elevata kill probability per ogni singolo missile e buona mobilità – ben presto si divisero in 2 rami distinti in quanto l'Esercito (PVO-SV) decise di proseguire autonomamente lo sviluppo del sistema ad esso destinato, sia a causa della mancanza di interesse espresso dagli allora poco lungimiranti vertici delle Forze della Difesa Aerea e della Marina nei confronti della possibilità per la futura realizzazione di essere efficace anche nel contrasto ai missili balistici (cosa cui il PVO-SV teneva molto ma alla quale, comunque, con il passare del tempo dovettero poi allinearsi anche le altre 2 Forze Armate), sia perché l'Esercito voleva disporre di un sistema con elevate caratteristiche di mobilità tattica, cioè in grado di muoversi autonomamente su qualunque tipo di terreno ricorrendo ad una piattaforma cingolata, possibilmente dotata di una certa protezione. D'altra parte questo concetto era già stato messo in pratica con la precedente introduzione dei semoventi missilistici sup/aria SA-6 KUB (GAINFUL), SA-8 ROMB (GECKO), SA-13 STRELA-10 (GOPHER) e, per quanto riguarda il lungo raggio, lo ZRK-SD KRUG (SA-4 GANEF) che il futuro sistema sup/aria avrebbe dovuto sostituire.

Le esigenze delle Forze della Difesa Aerea destinate alla protezione del territorio erano invece, ovviamente, meno stringenti in fatto di mobilità in quanto, dal loro punto di vista, essa doveva essere sufficiente a garantire soltanto la riduzione della vulnerabilità del sistema rendendolo inoltre idoneo alla protezione, oltre che naturalmente degli obiettivi fissi, anche di quelli stazionari (cioè di quelli che possono essere spostati) nell'ambito di operazioni "di campagna".

Alla Marina interessavano poi solo i missili con i relativi apparati elettronici di gestione e, parzialmente, i radar.

L'ambizioso programma S-300, anche se alla fine si divisò in 2 rami principali ben distinti (S-300P e S-300V) che diedero luogo a 2 famiglie di sistemi molto diverse fra loro, manteneva comunque in comune la stessa tecnologia di base. Tra l'altro tutte le varianti del sistema (cioè quelle ottimizzate per l'Esercito, quelle per le Forze della Difesa Aerea e quelle per la Marina) avrebbero utilizzato la modalità di lancio verticale effettuata direttamente dal contenitore protettivo, in cui viene conservata la munizione, appoggiato sul terreno per le versioni destinate alle prime 2 Forze Armate sopra citate o sulla struttura della nave per l'S-300 F. Si trattava di una soluzione innovativa, pratica e razionale, particolarmente idonea a far fronte agli attacchi di saturazione data la possibilità di far partire gli ordigni in rapida successione (senza la necessità di brandeggiare il complesso di lancio in caso di minaccia da direzioni diverse).

Tale soluzione, che ha costituito una primizia a

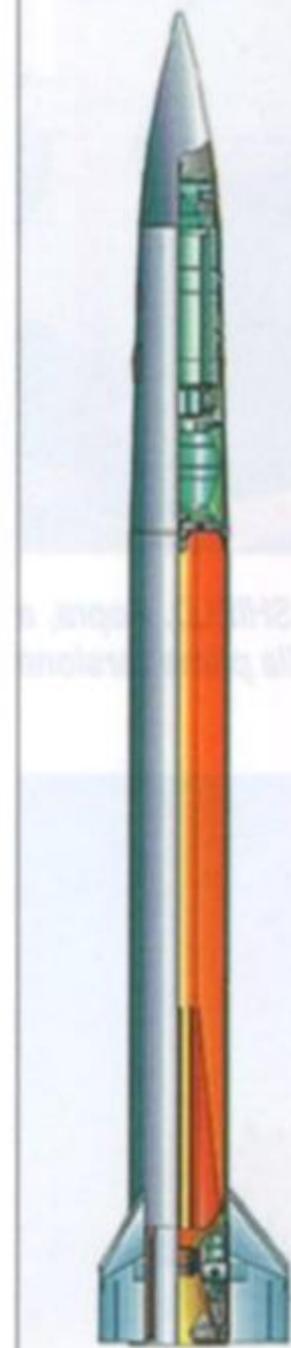


livello mondiale per questa categoria di sistemi, verrà adottata in seguito da tutti i costruttori di sistemi sup/aria a medio/lungo raggio, ma anche da qualcuno a corto raggio. La procedura di lancio verticale adottava inoltre per la prima volta la soluzione cosiddetta

"a freddo" basata su un sistema pneumatico (procedura poi impiegata su altri sistemi russi medio/pesanti sia terrestri sia soprattutto navali) che, grazie all'accensione del motore razzo ad almeno 20 m al di sopra del complesso di lancio, minimizza l'impatto del getto dei gas

*Sotto, a sinistra: il momento del lancio di un missile 9M38 GLADIATOR da un complesso di lancio dotato di radar di illuminazione (TELAR) del sistema S-300 V. A destra: la partenza di un missile della famiglia 5V55 o 48N6 da un TEL di un sistema S-300 PMU-1 o PMU-2 FAVORIT delle prime serie.*

*Una raffigurazione semplificata di fonte russa di un missile della famiglia 48N6 impiegata dall'S-300P.*





L'S-300 P ha impiegato il TEL 8x8 MAZ-7910 nelle versioni PS, PM-1 e inizialmente anche nella PMU-2 FAVORIT.

incandescenti sulla sottostante area, o sulla struttura della nave, incrementando la sicurezza delle operazioni.

Un'altra importante novità, questa volta riguardante solo i prodotti nazionali del settore, era rappresentata dall'adozione di moderni radar a scansione elettronica del tipo phased array (naturalmente ancora "passivi", designati PESA, acronimo che sta per Passive Electronically Scanned Array), fino ad allora monopolio americano. Per quanto riguarda il munitionamento impiegato - quantunque



In alto a destra: il radar CLAM SHELL. Sopra, a sinistra, il radar TIN SHIELD. Sopra, a destra, il radar FLAP LID nella versione trainata iniziale 5N63 e sotto nella prima versione semovente 5N63S.



si sia logicamente portati a pensare che, trattandosi di un'unica grande famiglia, fosse comune alle 3 versioni dell'S-300 ottimizzate per le 3 Forze Armate - va messo in evidenza che i missili destinati al sistema dell'Esercito, designato S-300 V (dove V sta per Voyskovoaya, che vuol dire appunto Esercito) sono completamente diversi da quelli concepiti per i sistemi destinati alle Forze della Difesa Aerea (S-300 P) e alla Marina (S-300 F). Relativamente invece alla struttura della batteria, sia nel caso dell'S-300 P che in quello dell'S-300 V, la sua composizione consta sempre di un posto comando, di 2-3 radar di acquisizione/tracking/guidamissili e di 9-12 complessi di lancio costituiti da TELAR (Transporter Erector Launcher And Radar), se sono dotati anche di radar da illuminazione del bersaglio, o da TEL se ne sono privi. Ad essi si aggiunge un certo numero di veicoli ausiliari come i mezzi per il trasporto/rifornimento missili, quelli con gru per il trasferimento dei contenitori/lanciatori o quelli con generatori diesel-elettrici.

### L'S-300 P

Il sistema S-300 P destinato alle Forze della Difesa Aerea del territorio - sviluppato dal gruppo industriale Almaz in collaborazione con Fakel per quanto riguarda i missili (prodotti finora nei loro vari modelli in circa 28.000 esemplari) ed entrato in servizio nel 1980 (dopo aver completato i test nel 1978) in una configurazione iniziale semplificata (battezzata BIRUJSA) a mobilità tattica limitata (i componenti erano installati su semirimorchio trainato in genere da autocarri standard 6x6 URAL 375) designata dai Russi S-300 P/PT VOLKHOV-M6 e dalla NATO SA-10 A GRUMBLE - è stato il primo della grande famiglia S-300 a diventare operativo. Ciò grazie al fatto che era meno complesso e meno impegnativo dal punto di vista tecnologico dell'S-300 V dell'Esercito. Il cuore del sistema era naturalmente rappresentato dal binomio costituito dai nuovi missili a lancio verticale Fakel della famiglia V-500/5V55 e dal radar di ingaggio/guidamissili 5N63 (FLAP LID in codice NATO) del tipo phased array passivo (PESA) con antenna planare operante in banda X. A partire dalla versione S-300 PT il sistema venne integrato con il radar early warning di scoperta volumetrica VNIIRT 5N59/ST-68 (TIN SHIELD in codice NATO) e con il radar specializzato nella scoperta di bersagli volanti a bassa quota LEMZ 5N66 (CLAM SHELL). I 3 suddetti apparati, come del resto il FLAP LID, potevano essere installati su mast telescopici del tipo 40V6M da 23,8 m o 40V6Md da 38,8 m (trasportabili su semirimorchio in posizione orizzontale retratta) per aumentare sia le capacità di scoperta alle basse/bassissime quote, sia per consentire al sistema di operare in zone boscose. I missili Fakel V-500/5V55 impiegati inizialmente - lunghezza 7 m, diametro 450 mm, peso al lancio 1.450 kg, testata bellica da 100 kg,

velocità massima pari a 1.700 m/s, sistema di guida del tipo command link e portata di 47 e 75 km a seconda del modello – erano in grado di intercettare bersagli con velocità massima di 1.150 m/s.

L'S-300 PT fu comunque ben presto sostituito, o affiancato, dalla versione S-300 PS (SA-10B GRUMBLE B) caratterizzata dal fatto di avere tutti i componenti principali installati su piattaforma semovente rappresentata dall'autocarro ad alta mobilità 8x8 MAZ-7910 derivato dal MAZ-543 sviluppato dal Titan Central Design Bureau del Barrikady Plant di Volgograd ed impiegato inizialmente per il trasporto/lanzio del missile balistico tattico SS-1C (SCUD B). Ciò permise tra l'altro di ridurre notevolmente i tempi di messa in postazione (5 minuti) e quelli del successivo abbandono con la possibilità di lanciare in 5 secondi 12 missili contro 6 bersagli contemporaneamente.

I missili impiegati erano il 5V55KD e il 5V55 R, dotati di testata da 133 kg e portata aumentata rispettivamente a 75 e 90 km, caratterizzati da un sistema di guida del tipo TVM (Track Via Missile, come sul MIM-104 del PATRIOT americano) con seeker radar semi-attivo, sistema che offre una traiettoria a minimo consumo di energia nella guida a comando – prestazione molto importante per ottenere una forte portata di intercettazione anche con un missile relativamente piccolo – e la precisione terminale nonché la capacità di impegnare bersagli multipli connessi con la guida homing radar semi-attiva. Ogni batteria poteva comprendere fino a un massimo di 12 complessi di lancio con 4 missili, per un totale quindi di 48 ordigni pronti al fuoco.

Nel 1985 l'intelligence americana segnalava che erano già stati individuati 60 siti delle Forze della Difesa Aerea del territorio equipaggiati con l'SA-10. Nel 1987 erano saliti a più di 90, per la maggior parte intorno a Mosca.

#### I radar delle versioni iniziali dell'S-300 P

La famiglia di radar da scoperta/acquisizione TIN SHIELD, prodotta in oltre 1.000 esemplari (nelle varie versioni 5N59/ST-68, 19Zh6/ST-68U e 35D6/36D6/ST-68UM) e caratterizzata da un'antenna rotante per 360° costituita da un riflettore a forma di cilindro sezionato con illuminatore lineare verticale in grado di consentire al fascio di muoversi da -20° a +30°, è un apparato funzionante in banda S (E/F) – montato su semirimorchio (trattore del tipo MAZ-79100 oppure KrAZ-255 o 260) – per ricerca ad alte/medie quote in grado di seguire fino a 100 bersagli con portata massima nei confronti di oggetti con RCS di 1 m<sup>2</sup> di superficie pari a 75 km se volano a medie quote e di 175 km se volano ad alte quote.

Il CLAM SHELL (5N66, 5N66M e 76N6), sviluppato dal centro di ricerca Utyos di Mosca e prodotto dal Lianozovo Electrical and Mechanical Plant (LEMZ), è un radar di tipo non convenzionale per la scoperta e l'acquisizione di bersagli volanti a bassa quota operante in



Sopra: alcuni componenti di un sistema S-300 PMU-1 dell'Esercito Slovacco con in primo piano il veicolo con radar di acquisizione/guidamissili FLAP LID. Sotto: radar CLAM SHELL e FLAP LID su mast 40V6M da 23,8 m.



Il TEL di un sistema S-300 PMU-1 o PMU-2 fotografato in Siria in postazione presso la base aerea russa di Jableh (Latakia). Sullo sfondo si vede un sistema missilistico da difesa ravvicinata PANTSIR S1.



modulazione di frequenza ad onda continua, con caratteristica antenna a sezione verticale di paraboloide.

Il FLAP LID (5N63, 5N63S) è un radar del tipo phased array passivo (PESA) di ingaggio/guidamissili (fino a 12 ordigni contemporaneamente contro 6 bersagli diversi) con antenna planare rettangolare di 2,75 m<sup>2</sup> di superficie che garantisce un settore di copertura di 90°, funzionante in banda X (da 8 a 12 GHz), capostipite di una famiglia che con il tempo ha dato luogo ad una serie di apparati sempre più performanti (rappresentati dal 30N6, ribattezzato TOMB STONE, e quindi dal 92N6E GRAVE

Due TEL tipo 5P85T di un sistema S-300 PMU-1.



STONE). Si tratta dell'equivalente dell'MPQ-53 americano facente parte del sistema PATRIOT rispetto al quale dispone comunque di una inferiore capacità di ricerca autonoma.

#### Le versioni migliorate nei primi anni '90

Nel 1993, anche grazie al fatto di aver potuto accedere più facilmente alle tecnologie occidentali (in particolare nel campo dei computer) venne introdotta la versione S-300 PM/PMU-1 (SA-10 D poi SA-20 GARGOYLE) caratterizzata, oltre che da un incremento nel livello di automazione, anche da una profonda modernizzazione riguardante tutti i componenti di base del sistema con la conseguenza di aver

aumentato la capacità di scoperta e ingaggio nei confronti dei missili balistici con velocità di rientro fino a 2.800 m/s.

Per quanto riguarda il munizionamento, questa



Il radar 3D da ricerca/acquisizione a lungo raggio 64N6E BIG BIRD tipo PESA (sopra è ritratta l'antenna in fase di ripiegamento per la configurazione di trasporto) presente a livello di battaglione (4 batterie).



versione del sistema poté avvalersi dei nuovi missili della famiglia Fakel 48N6 che hanno dimensioni e pesi solo leggermente superiori a quelli della precedente famiglia Fakel 5V55 (lunghezza 7,5 m, diametro 0,519 m, diametro con impennaggi 1,34 m, peso 1.800 kg, testata bellica da 145 kg) ma che sono in grado di offrire prestazioni decisamente migliorate rispetto ai predecessori: grazie infatti ad un nuovo motore razzo particolarmente efficiente, la velocità è stata raddoppiata, la gittata è salita a 150 km e la capacità distruttiva è sensibilmente aumentata. Per migliorare la manovrabilità durante la fase terminale del volo, sono stati inoltre aggiunti, a circa 1/3 della lunghezza del missile, dei piccoli motori razzo (thruster) disposti in modo da poter effettuare eventuali correzioni di rotta. Per la componente trasporto/lancio dei missili è stato inoltre introdotto il nuovo TEL tipo 5P85 T, basato su semirimorchio normalmente trainato dall'autocarro 6x6 KrAZ-260, equipaggiato per poter operare secondo modalità "shoot and scoot". Nel settore dei radar il 30N6/30N6-1 TOMB STONE, dotato di capacità di ricerca autonoma ed in grado di guidare i nuovi missili 48N6 con possibilità di ingaggiare bersagli aventi impronta radar (RCS) di 0,02 m<sup>2</sup> (a distanza non specificata), prende il posto del FLAP LID mentre il CLAM SHELL rimane e il TIN SHIELD resta disponibile per eventuale impiego. La maggiore novità nel campo dei radar è comunque rappresentata dall'introduzione del radar 3D da ricerca/acquisizione a lungo raggio del tipo phased array passivo (PESA) 64N6E BIG BIRD.

Il suddetto apparato, che non ha equivalenti in Occidente, costituisce, insieme ai nuovi missili della famiglia 48N6, la chiave della maggior parte dei miglioramenti nelle capacità di ingaggio e intercettazione degli ordigni balistici. Funzionante entro un range di frequenza che si colloca intorno a 2 GHz (lunghezza d'onda compresa nella banda S/L) è caratterizzato da un'antenna planare rotante del tipo "reflective phased array" a doppia faccia, costituita ciascuna da circa 3.400 phase shifter, con apertura del fascio del 30% maggiore di quella dell'SPY-1 dell'AEGIS dell'US Navy, anche in conseguenza della lunghezza d'onda leggermente maggiore.

#### Le versioni migliorate nella seconda metà degli anni '90

Un'ulteriore modernizzazione dell'S-300 P ha avuto luogo nella seconda metà degli anni '90 con l'introduzione dell'S-300 PMU-2 FAVORIT (SA-20 GARGOYLE) in grado di competere con il rivale S-300 V dell'Esercito e il PATRIOT PAC-2/3 americano per quanto riguarda la difesa anti missili balistici.

All'S-300 PMU-2 ha fatto seguito il PMU-3, poi ribattezzato S-400 TRIUMF (SA-21 GROWLER), che costituisce attualmente il sistema missilistico sup/aria mobile a lunga gittata operativo più moderno di cui dispone

l'imponente apparato di difesa aerea della Federazione Russa.

I sistemi della famiglia S-300/S-400 sono attualmente in servizio in 8 reggimenti (il 210° di Dubrovka, il 584° di Marino, il 612° di Gia-goevo, il 93° di Funkovo, il 606° di Electrostat, il 549° di Kurovo, il 614° di Pestovo e il 629° di Kablukova).

### L'S-300 PMU-2 FAVORIT (SA-10 E/SA-20 B)

L'Almaz-Antey (le 2 aziende sono state fuse in un unico grande gruppo industriale il 23 aprile 2002) S-300 PMU-2 FAVORIT (designazione NATO iniziale SA-10 E poi SA-20 B GARGOY-LE) - sviluppato a partire dal 1995-1997 ma completamente pronto solo nel 2007 (ciò al fine di mantenerlo il più possibile al passo con il più avanzato S-400 TRIUMF) - costituisce una versione migliorata dell'S-300 PMU-1 dal quale si discosta, oltre che per un nuovo radar e, naturalmente, per quanto riguarda le sue componenti interne (hardware, software e algoritmi per la guida dei missili), soprattutto per il fatto che impiega, almeno per gli esemplari di più recente produzione, la nuova gamma di piattaforme mobili 8x8 della famiglia Bryansk Automobile Plant BAZ-6402 e Minsk Wheeled Tractor Plant MZKT-7930, cosa che, a prima vista rende difficile distinguere i componenti del FAVORIT da quelli del suo successore TRIUMF. Il nuovo radar è rappresentato dall'apparato di scoperta e di acquisizione primaria LEMZ 96L6E CHEESE BOARD che ha sostituito contemporaneamente i radar 36D6/ST-68 (TIN SHIELD) e LEMZ 76N6E (CLAM SHELL). Gli altri 2 sistemi della categoria, e cioè il TOMB STONE e il BIG BIRD, sono stati profondamente modernizzati sostituendo molti dei loro componenti con materiali e dispositivi allo stato dell'arte del momento. La stessa sorte ha subito il posto comando 54K6E2.

Per quanto riguarda i missili, il FAVORIT, accanto a quelli del tipo 48N6 (150 km di gittata) impiega anche i nuovi 48N6E2 (200 km di gittata) con testata più potente (150 kg contro 75-100 kg dei modelli precedenti) ottimizzati per l'ingaggio dei bersagli balistici e contemporaneamente con aumentata letalità nei confronti di velivoli e missili da crociera.

Nel suo complesso l'architettura del FAVORIT, che è normalmente dotato del sistema di navigazione inerziale/satellitare (GPS e GLONASS) Nk ORIENTIR in grado di consentire una geolocalizzazione con un errore massimo di 15 m, si può suddividere in 3 componenti di base:

- il sistema di gestione del combattimento 83M6E2 comprendente un posto comando aggiornato del tipo 54K6E2 associato ad un radar di scoperta/acquisizione 64N6E2 BIG BIRD
- fino a 6 batterie - dotate ciascuna di radar di ingaggio aggiornato TOMB STONE associato ad un radar di acquisizione 96L6 E CHEESE BOARD - ognuna delle quali può comprendere fino a 12 complessi di lancio (TEL) 5P85SE2



Sopra: il TEL degli esemplari più recenti dell'S-300 PMU-2 FAVORIT e del PMU-3 TRIUMF (S-400) impiegano il nuovo autocarro BAZ-6402. Sotto: il complesso radar BIG BIRD visto di 3/4 dietro.



oppure 5P85TE2 comuni con l'S-400 TRIUMF;

- una suite di manutenzione e rifornimento missili;
- un equipaggiamento digitale di collegamento dati/voce 15YA6ME che può consentire di connettere i componenti della batteria fino ad una distanza di 90 km.

Il 31 agosto del 1995 un esemplare sperimentale di S-300 PMU-2, durante i test effettuati nel poligono di Kapustin Yar, distrusse 2 missili balistici tattici SCUD con il lancio di 4 missili 48N6E2.

Sotto: il radar di scoperta/acquisizione 96L6E CHEESE BOARD su autocarro 8x8 MZKT-7930.



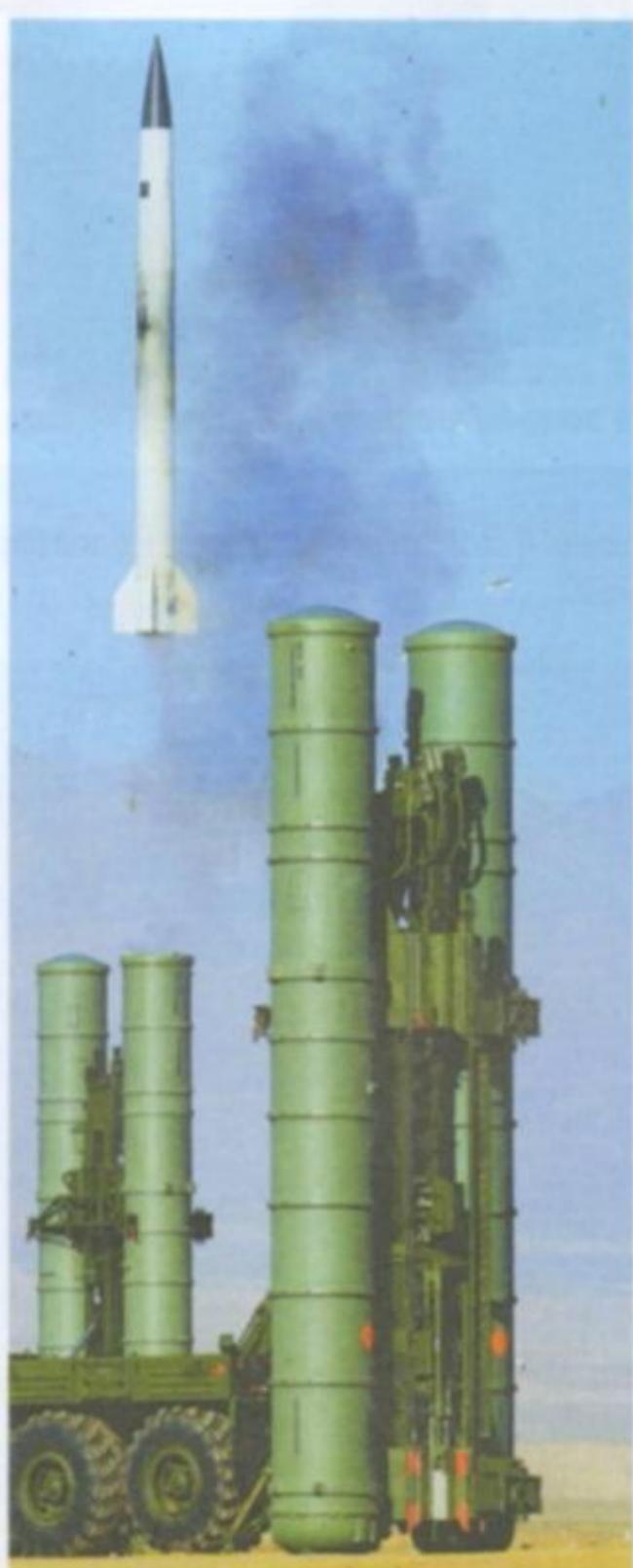


A sinistra: raffronto in scala tra i missili impiegati dal sistema S-300 V (i primi 2 a sinistra) e una parte di quelli impiegati dalla serie S-300 P. (disegno: E. Po e C. Foti). A destra: il radar di acquisizione/guidamissili 92N6 E GRAVE STONE su autocarro 8x8 MZKT-7930.

### L'S-300 PMU-3/S-400 TRIUMF (SA-21)

L'Almaz-Antey S-400 TRIUMF (SA-21 GROWLER), il cui sviluppo pare sia stato finanziato almeno in parte dalla Cina, è la più recente evoluzione per quanto riguarda i componenti attualmente operativi della famiglia S-300 P (in origine era stato infatti designato S-300 PMU-3). Sottoposto a sperimentazione nel 1999, è caratterizzato, rispetto al predecessore PMU-2, da un ulteriore miglioramento per quanto riguarda i radar e il software e dall'introduzione di 4 nuovi missili, di cui 2 a lungo raggio – il 48N6E3 e il 40N6 – e 2 a medio raggio – il 9M96 E e il 9M96 E2 – con il vantaggio che una batteria di S-400 può essere dotata del mix di armi più adatte alla situazione.

Il 48N6E3 costituisce una variante migliorata del precedente E2 con gittata aumentata a 250 km mentre il 40N6 è un missile del tutto nuovo sul quale non sono ancora state divulgate né immagini né informazioni di dettaglio, forse con apparato propulsivo a 2 stadi, con gittata ritenuta pari a 400 km e quota raggiungibile di 40 km. Degli altri 2 nuovi missili – e cioè il 9M96 E (lunghezza 5,65 m, peso 333 kg, velocità massima 900 m/s, capacità di intercettare bersagli con velocità massima fino a 4.800-5.000 m/s, gittata massima 40 km e utilizzabile a quote comprese tra 5 e 25 km) e il 9M96 E2 (lunghezza 6,75 m, peso 420 kg, velocità massima 1.000 m/s, stessa capacità di intercettazione del precedente modello, gittata massima 120 km ed utilizzabile a quote comprese tra 5 e 30 km) – va detto che si tratta di ordigni a impatto diretto concettualmente



Lancio di un missile della famiglia 48N6 da un sistema PMU-3/S-400 TRIUMF (SA-21 GROWLER).

simili all'americano ERINT/PAC-3 introdotti a complemento del MIM-104 impiegato dal PATRIOT americano. Caratterizzati da una notevolissima agilità ottenuta grazie ad un sistema che comprende alette canard e thruster, questi missili – ciascuno dei quali installabile in 4 esemplari in un contenitore/lanciatore standard – possono manovrare fino a 60 G a livello del mare e a 20 G ad una quota di 30.000 m. Per quanto concerne i radar, il 30N6 E2 TOMB STONE è ulteriormente evoluto nel 92N6 E GRAVE STONE installato, come del resto la maggior parte degli altri componenti, sul nuovo autocarro 8x8 MZKT-7930 mentre il tridimensionale da scoperta/acquisizione a lungo raggio 64N6 E2 BIGH BIRD è stato sostituito da un suo derivato designato 91N6 E (BIGH BIRD 2?) che opera in associazione con il 96L6 CHEESE BOARD. Anche il posto comando è nuovo: il 55K6 E ha infatti sostituito il 54K6 E del FAVORIT. Accanto ai radar già citati, vengono comunque proposti in opzione da Almaz-Antey anche gli apparati in banda L 59N6 PROTIVNIK GE e il 67N6 GAMMA DE, ma anche, per quanto riguarda le capacità anti-stealth, l'L-119 NEBO SVU in banda VHF (vedi RID 1/15 pagg. 55-56) e il sistema multibanda NEBO M. L'S-400 è stato comunque testato anche con i sistemi passivi TOPAZ KOLCHUGA M, KRTP-91, TAMARA/TRASH CAN e 85V6 ORION/VEGA in grado di scoprire bersagli che fanno ricorso ad emissioni di onde elettromagnetiche. L'S-400 TRIUMF sarà prossimamente affiancato dal nuovissimo S-500 PROMETEY destinato a sostituire gradualmente l'S-300 P a partire dalle versioni più anziane.

## Il confronto con l'americano PATRIOT

Quantunque la famiglia S-300 P/S-400 venga spesso messa sullo stesso piano del PATRIOT americano, sotto molti aspetti essa presenta caratteristiche superiori e nelle versioni più recenti si ritiene sia in grado di offrire prestazioni analoghe, o almeno molto vicine, a quelle del prestigioso sistema AEGIS dell'US Navy di cui rappresenta in qualche modo, tenendo conto della sua elevata mobilità, il contraltare in campo terrestre. Tali capacità sono state d'altra parte incrementate con la recente introduzione del nuovissimo sistema radar multibanda, su piattaforma mobile 8x8 BAZ-6909, NEBO ME (vedi RID 1/15 pag. 56) comprendente moderni apparati del tipo Phased Array Attivi (AESA) in banda L,S e VHF più un centro di data fusion collegato ai posti comando dei sistemi S-300 P/S-400 e più avanti S-500 (la cosa può valere naturalmente anche per l'S-300 V). Da ricordare comunque che, per quanto riguarda le capacità antibalistiche, il PATRIOT dal 2008 è stato integrato dal THAAD.

### L'S-300 F

L'S-300 F/FM FORT (SA-N-6/SA-N-20 in codice NATO), e RIF per l'esportazione, è la versione navale dell'S-300 P sviluppata dall'Altair ed introdotta nel 1984, inizialmente sull'incrociatore AZOV della classe KARA a scopo di valutazione operativa, poi sugli incrociatori classe KIROV (12 complessi di lancio rotanti B-203) e SLAVA (8 complessi di lancio rotanti B-204).

Su questo modello del sistema S-300 non ci soffermeremo rimandando il lettore all'articolo specifico apparso su RID 4/2007 pagg. 38-44. In questa sede ci limiteremo solo a ricordare che le differenze principali rispetto all'S-300 P riguardano essenzialmente gli apparati radar, rappresentati dal sistema di acquisizione/guidamissili Altair 3R41 VOLNA (TOP DOME) che lavora in associazione con il radar 3D a lunga portata Salyut MR-600 VOSKHOD (TOP PAIR) e con il radar 3D a portata più limitata Salyut MR-700 FREGAT (TOP PLATE).

Durante gli anni '90 fece la sua apparizione sull'incrociatore PYOTR VELIKIY della classe KIROV una versione aggiornata del sistema, designata S-300 FM (SA-N-20), RIF M per l'esportazione, caratterizzata dal radar di acquisizione TOMB STONE, introdotto con il PMU-1 terrestre ed in grado di gestire i missili della famiglia Fakel 48N6, che ha preso il posto del TOP DOME.

Il RIF M è stato acquistato nel 2002 dalla Cina e installato sui DDG Type 051C.

### L'S-500 PROMETEY, il prossimo passo in avanti

Nell'ambito del filone che fa capo all'S-300 P, e quindi dell'S-400, dovrebbe essere inserito, almeno a rigor di logica, anche il nuovo



A sinistra: contenitori/lanciatori dell'S-300 F/FM (SA-N-6/SA-N-20) a bordo di un incrociatore. A destra: il radar TOMB STONE del sistema SA-N-20 sull'incrociatore PYOTR VELIKIY.

Almaz-Antey S-500 PROMETEY (designato anche 55R6-M TRIUMFATOR-M), ma, stante almeno alle caratteristiche e alle prestazioni finora divulgati, potrebbe darsi che – soprattutto per le sue spiccate doti antibalistiche (superiori a quanto sembra a quelle del THAAD americano) – sia destinato forse a confluire anch'esso nella serie S-300 V. Non va dimenticato infatti che di quest'ultimo era già stata studiata una versione su piattaforma mobile ruotata utilizzante la stessa famiglia di autocarri ad alta mobilità BAZ serie 6303 sulla quale dovrebbe essere basato anche l'S-500.

Il nuovo sistema – sviluppato dall'Almaz-Antey

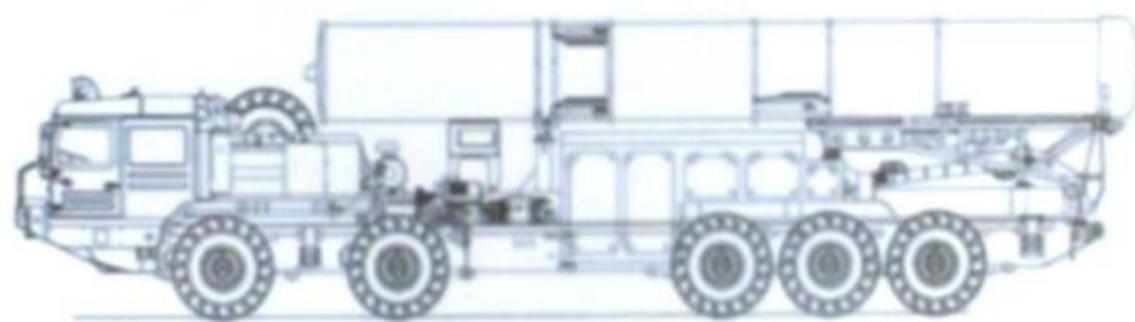
a partire dal 2009 nell'ambito del programma GPV-2020 costituente una risposta al Prompt Global Strike (PGS) americano e prossimo alla produzione in serie – è stato concepito, stando alle dichiarazioni ufficiali, oltre che per i bersagli convenzionali più difficili come i missili da crociera più veloci e manovrieri, anche per tutte le categorie di missili balistici, compresi quelli intercontinentali (ICBM).

Dal punto di vista strutturale l'S-500 dovrebbe essere costituito da 6 componenti principali:

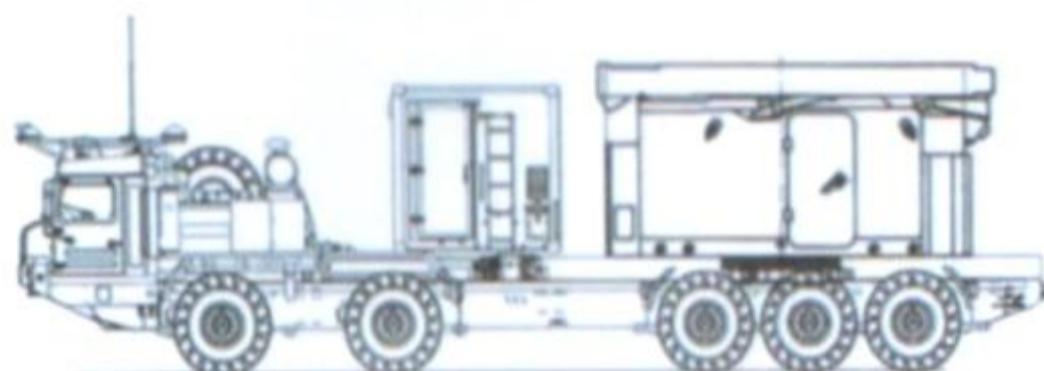
- il complesso di lancio (TEL) 77P6 su autocarro 10x10 BAZ-69096 con 2 missili nei loro contenitori
- il posto comando di batteria 55K6MA e quello

*Alcuni componenti del sistema S-500 in configurazione di trasporto.*

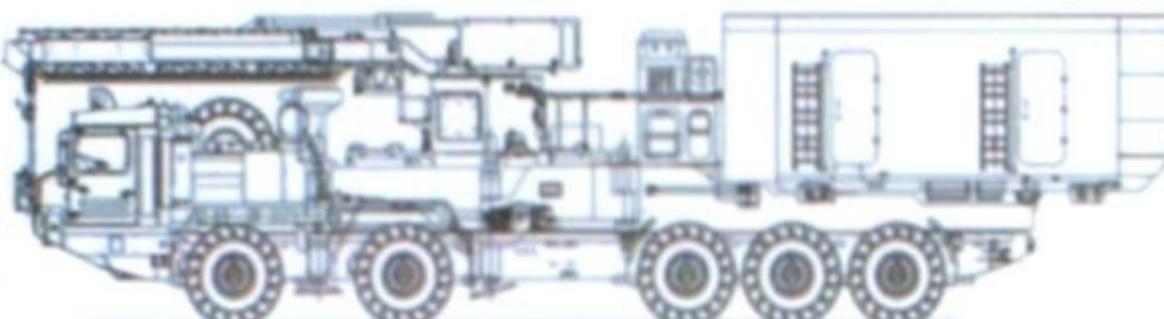
TEL 77P6

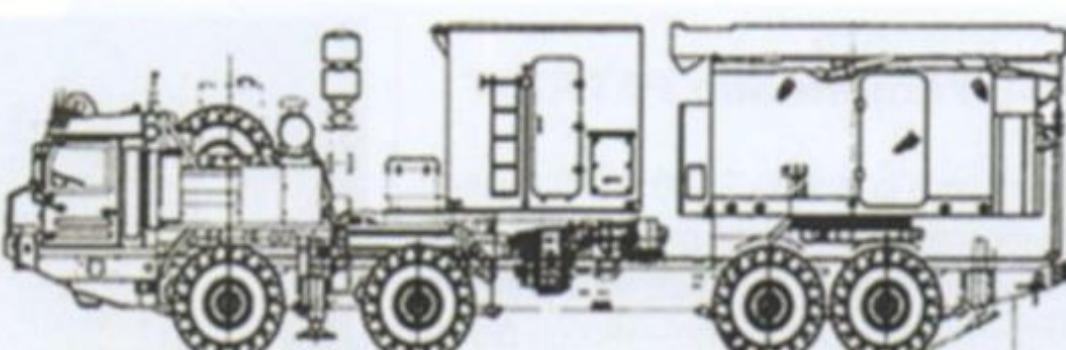
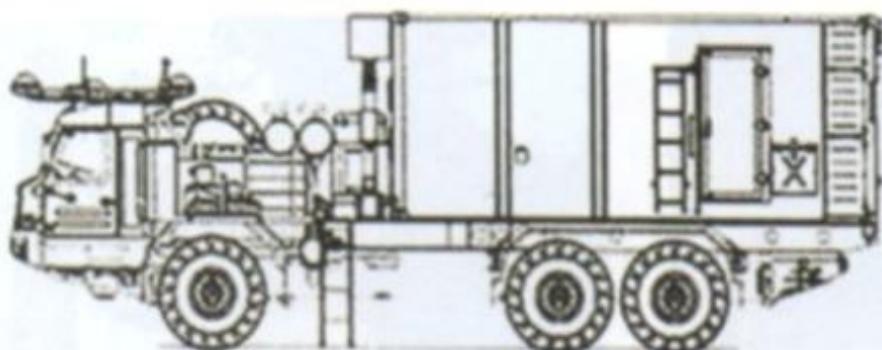


Radar di scoperta/acquisizione 96L6-TsP



Radar di ingaggio missili balistici 77T6





Sopra: altri 2 componenti del sistema S-500. Il Posto Comando 55K6MA (a sinistra) e il radar di ingaggio multimode 76T6 (a destra). Sotto: 3 dei componenti del sistema S-300 V. A sinistra le 2 unità di fuoco (TELAR 9A83 il primo, 9A82 il secondo), a destra il radar di tracking/guidamissili 9S32 GRILL PAN.



a più alto livello 85Zh6-2 su autocarro 6x6 BAZ-69092-12;  
- il radar di acquisizione/gestione del combattimento 91N6A(M), versione aggiornata del 91N6 BIG BIRD, su semirimorchio trainato da un autocarro 8x8 BAZ-6403.01;  
- il radar di acquisizione 96L6-TsP, versione aggiornata del 96L6 CHEESE BOARD su

autocarro 10x10 BAZ-69096;  
- il radar di ingaggio multimode 76T6 su autocarro 8x8 BAZ-6909;  
- il radar di ingaggio missili balistici (ABM) 77T6 su autocarro 10x10 BAZ-69096.  
I missili impiegati sono i nuovissimi 77N6-N e 77N6-N1 dei quali si sa finora ben poco (è stato comunicato comunque che un lancio è

stato fatto il 7 luglio 2014). Concettualmente dovrebbero essere abbastanza simili al Raytheon-Mitsubishi STANDARD SM-3 Block IIA (vedi RID 5/15 pag.41), con testata bellica cinetica (almeno per la versione ABM) e capacità di intercettazione di bersagli balistici con velocità fino a 5 km/s ad una distanza di 600 km. Per la versione da difesa aerea si parla di una distanza di intercettazione di 400 km. L'S-500, in grado di scoprire ed ingaggiare contemporaneamente fino a 10 missili balistici, in base al programma GPV-2020, entro in prossimi 4 anni dovrebbe equipaggiare 10 battaglioni delle Forze di Difesa Aerospaziali.

### L'S-300 V

Concepito come sostituto del sistema semovente su scafo cingolato ZRK-SD KRUG (SA-4 GANEV), l'S-300 V (SA-12/SA-23 GIANT/GLADIATOR) è stato sviluppato dall'Antey (tradizionale fornitore dell'Esercito Sovietico per quanto concerne i semoventi missilistici contraerei) con lo scopo di dar vita, come specificava il costruttore, ad un sistema "per la protezione delle grandi unità (a livello Armata e Fronte) e degli obiettivi più importanti presenti sul campo di battaglia nei confronti di aeromobili convenzionali, missili da crociera e missili balistici tattici o quasi strategici". Il risultato di tale lavoro ha portato alla realizzazione di un

#### Sistemi della serie S-300P/400/500

Designazione russa	S-300 PMU	S-300 PMU-1	FAVORIT S-300 PMU-2	TRIUMF S-400 S-300 PMU-3	PROMETEY TRIUMFATOR-M S-500
Designazione NATO	SA-10 GRUMBLE	SA-10 D poi SA-20 GARGOYLE	SA-20 GARGOYLE	SA-21 GROWLER	?
Missili impiegati	5V55R 5V55KD	48N6E	48N6E 48N6E2	48N6E3, 40N6 9M96E 9M96E2	77N6-N 77N6-N1
Gittata massima	75-90 km	150 km	150-200 km	250-400 km (m. bal.) 40-120 km (m. croc.)	600 km (m. bal.) 400 km (m. croc.)
Radar traking/ guida missili	5N63 30N6 FLAP LID	30N63/E1 TOMB STONE	30N6E2 TOMB STONE	92N6 E GRAVE STONE	76T6 77T6
Radar di scoperta/acquisizione	36D6 THIN SHIELD 76N6 CLAM SHELL	64N6 BIG BIRD 76N6 CLAM SHELL	CHEESE BOARD 64N6E2 BIG BIRD	96L6-1 CHEESE BOARD 91N6EM BIG BIRD 2 (?)	96L6-T8P CHEESE BOARD (?) 91N6A (M) BIG BIRD 3 (?)
Posto comando	54K6	54K6E	54K6E2	55K6E	55K6MA 85Zh 6-2

complesso sistema, il primo al mondo della categoria dei sup/aria mobili a possedere capacità anti-missili balistici fin dall'origine, che non ha tuttora equivalenti al mondo. L'S-300 V, i cui test furono completati nel 1983 per quanto riguarda i bersagli di tipo convenzionale e nel 1987 per quelli rappresentati da missili balistici, è costituito da 6 componenti principali di peso compreso tra 44 e 47 t, tutti impostati sullo stesso tipo di veicolo cingolato della serie GM-830 impiegato anche per il semovente d'artiglieria 2S7 da 203 mm (negli ultimi tempi sembra sia stata comunque proposta anche una versione, designata S-300 VMK, utilizzante come piattaforma mobile la variante 10x10 del nuovo autocarro BAZ serie 6303). Si tratta di 3 complessi radar rappresentati da 2 sistemi di acquisizione: il 9S15 OBZOR (BILL BOARD) e il 9S19 IMBIR (HIGH SCREEN) – quest'ultimo specializzato nell'acquisizione di bersagli balistici – e uno di ingaggio (tracking/guidamissili) rappresentato dal 9S32 GRILL PAN; da 2 tipi di unità di fuoco o complessi di trasporto/lancio dei missili dotati di illuminatore radar (TELAR) costituiti dal 9A82 equipaggiato con 2 missili Novator 2M82 (SA-12 B GIANT) e dal 9A83 equipaggiato con 4 missili Novator 9M83 (SA-12 A GLADIATOR), da 2 tipi di unità di trasporto/lancio dei missili senza illuminatore radar (TEL) ma dotati di gru designati 9A84 e 9A85 e infine dal veicolo posto comando 9S457.

#### I radar

Il radar tridimensionale del tipo phased array passivo (PESA) con antenna planare rotante 9S15 OBZOR (BILL BOARD), operante in lunghezza d'onda centimetrica, con ciclo di scansione di 6-18 secondi (dipende dalle modalità operative) e dotato di buone capacità nel settore delle contromisure elettroniche, nelle sue prime versioni veniva dato capace di scoprire bersagli situati ad una distanza massima di 320 km e ad una quota di 50 km. Con il passare del tempo l'apparato è stato migliorato (9S15 M OBZOR 3).

Il radar del tipo PESA con antenna planare 9S19 IMBIR (HIGH SCREEN), funzionante in banda X e con settore di ricerca di 90° in azimuth e tra 26° e 75° in elevazione, è specializzato nella scoperta di missili balistici a gittata intermedia (IRBM) nella prima modalità operativa e missili da crociera supersonici nella seconda modalità operativa. Nelle prime versioni la portata era data pari a 175 Km, valore che nella variante 9S19 M (HIGH SCREEN B) dovrebbe essere salita a 250 km.

Il radar di ingaggio (tracking/guidamissili) 9S32 (GRILL PAN), sempre del tipo PESA, funzionante in banda X e con potenza di picco di 150 kW, dopo aver ricevuto automaticamente dal Posto Comando 9S475 i dati sullo sui bersagli, controlla la guida contemporanea di un massimo di 12 missili diretti su 6 bersagli diversi. I radar di illuminazione del bersaglio, con antenna parabolico/circolare presenti sulle unità



Lancio di un 9M83 GLADIATOR da un TELAR 9A83 di un S-300 V. A sinistra: vista interna di un missile 9M83 GLADIATOR.

di fuoco, sono installati in maniera differente a seconda che si tratti del GIANT o del GLADIATOR: nel caso del primo (2A82) tale antenna resta fissata ad un supporto non elevabile (TELAR tipo 9A82), nel caso del secondo (2A83) il supporto è elevabile (TELAR tipo 9A83) per

poder meglio seguire bersagli a quote basse.

#### I missili

I missili Novator 9M82 (SA-12 B GIANT) e 9M83 (SA-12 A GLADIATOR), dotati di appa-

Il radar di ingaggio/guidamissili 9S32 GRILL PAN su veicolo GM-833.





Due TELAR 9A83 dotati di missili 9M83 GLADIATOR in postazione.

rato propulsivo a 2 stadi, anche se hanno un diametro leggermente diverso, si differenziano tra loro essenzialmente per la diversa lunghezza. Il 9M82, che è quello destinato alle intercettazioni alle maggiori distanze, ha infatti il primo stadio con uno sviluppo longitudinale molto maggiore.

Ciò che caratterizza comunque questi 2 missili è la configurazione aerodinamica a forma di cono, simile a quella dell'antimissile (ABM) americano SPRINT degli anni '60.

Si tratta di ordigni sensibilmente più lunghi e pesanti (7,898 m e 3,5 t per il GLADIATOR e 9,913 m e 5,8 t per il GIANT) di quelli impiegati



dalle diverse versioni dell'S-300 P rispetto ai quali possono vantare migliori caratteristiche cinematiche, soprattutto per quanto riguarda l'accelerazione e l'energia nelle fasi finali dell'intercettazione.

Sopra: il veicolo Posto Comando 9S457. Sotto: il radar 9S19 IMBIR (HIGH SCREEN) su veicolo GM-836 presente a livello battaglione.



Nei confronti di velivoli e missili da crociera, il 9M82 (velocità massima 2.600 m/s, quota raggiungibile 30.000 m) dovrebbe essere in grado di effettuare l'intercettazione ad una distanza massima di 200 km (valore che pare raddoppiato nell'ultima versione del missile) mentre il 9M83 (velocità massima 1.700 m/s, quota raggiungibile 25.000 m) arriva a 75 km. Per i bersagli balistici i 2 tipi di ordigni hanno una gittata di 40 km, ma nel caso del GIANT tale valore è relativo a missili balistici del tipo IRBM con 2.500 km di gittata e velocità di 4.500 m/s mentre per quanto riguarda il GLADIATOR tale valore riguarda missili balistici del tipo TBM con gittata di 1.100 km e velocità di 3.000 m/s.

### Le versioni migliorate

Durante gli anni '90 l'S-300 V è stato sostituito dalla versione migliorata S-300 VM (SA-23) i cui componenti sono stati portati allo stato dell'arte. L'upgrade del radar OBZOR ha consentito di trasformarlo nelle varianti con prestazioni incrementate 9S15-M2/-MTE2/-MV2E, quello apportato al radar IMBIR nella nuova variante 9S19ME, quello che ha interessato il radar GRILL PAN nella nuova variante 9S32 ME e quello relativo al posto comando nella variante migliorata 9S457 ME mentre i missili, portati allo standard 9M82 M (gittata 200 km) e 9M83 M, hanno notevolmente aumentato le loro capacità essendo stati resi in grado di ingaggiare ordigni balistici della categoria IRBM con gittata di 2.500 km (dove la designazione commerciale di Antey 2500 data all'S-300 VM) e velocità di rientro attorno ai 4,5 km/sec.

All'S-300 VM ha fatto seguito la nuova versione S-300 V3 e quindi la S-300 V4 le cui caratteristiche – a parte l'impiego di nuovi missili, che pare abbiano una portata di 400 km, e una velocità massima di Mach 7,5 e 350 km a Mach 9 e l'affermazione che essa è più efficace da 1,5 a 2,3 volte rispetto al precedente modello nei confronti della difesa contro i missili balistici – sono ancora classificate. Il primo esemplare portato allo standard V4, che costituisce attualmente il più avanzato per quanto riguarda i sistemi operativi, è stato consegnato il 28 febbraio 2011.

Il 12 marzo 2012 il Ministero della Difesa firmava con Almaz-Antey un contratto per portare allo standard V4 un numero di sistemi sufficiente ad equipaggiare 3 battaglioni.

Sulla base dei programmi delle Forze della Difesa Aerospaziale (in cui sono confluiti tutti i reparti che hanno in dotazione i sistemi S-300 P e S-300 V), entro il 2020 gli S-300 V3 attualmente in servizio presso 9 battaglioni dovrebbero essere trasformati in S-300 V4.

### Conclusioni

Il sistema S-300 P/S-300 V nel suo complesso ha costituito, fin dalla metà degli anni '80, un efficacissimo strumento "anti-access" (secondo la terminologia USA) che ha reso molto difficile, se non impossibile – almeno senza il ricorso a



### Sistema missilistico sup/aria S-300V

Designazione russa	S-300V ANTAEUS	S-300 V4
Designazione NATO	SA-12 GLADIATOR/GIANT	SA-23
Missili impiegati	2M82 2M83	9M82 ME 9M83 ME
Gittata massima	100 km 75 km	350/400 km ?
Radar di tracking guidamissili	9S32 GRILL PAN	9S32 ME GRILL PAN
Radar da ricerca/ acquisizione	9S15 OBZOR BILL BOARD	9S15-MV2E OBZOR 3 BILL BOARD
Radar da acquisizione missili balistici	9S19 IMBIR HIGH SCREEN	9S19 ME IMBIR HIGH SCREEN
Posto Comando	9S457	9S457 ME

Il radar da scoperta/acquisizione 9S15 MT OBZOR 3, BILL BOARD su scafo GM-832.

costosissimi aeromobili dotati di caratteristiche stealth molto spinte – proiettare l'Air Power sul territorio da esso difeso.

Proprio per tentare di superare in qualche modo questo handicap gli Americani furono infatti costretti a sviluppare prima l'F-117 e poi l'F-22 e il bombardiere B-2 A e, più recentemente, l'F-35, l'unico velivolo attualmente disponibile anche per i Paesi dell'area occidentale, oltre agli Stati Uniti, concepito per far fronte a difese AA del tipo di quelle fornite da sistemi della categoria S-300/S-400.

Va sottolineato inoltre che questa notevole capacità difensiva, prima dell'URSS e quindi della Federazione Russa, è stata estesa quasi fin da subito, oltre che nei confronti degli aeromobili, anche per quanto riguarda gli ordigni balistici (inizialmente a corto raggio, poi anche a medio raggio) – una prestazione fornita prima dall'S-300 V ma poi anche dalla famiglia S-300 P – che il PATRIOT americano, almeno all'origine non aveva.

Tali capacità nel binomio S-400/S-500, destinato ad essere il sostituto dell'S-300 P, saranno non solo ovviamente adeguate all'evoluzione della possibile tradizionale minaccia costituita da aeromobili e missili balistici a corto/medio raggio, ma – almeno secondo le dichiarazioni dei responsabili delle Forze di Difesa Aerospaziali della Federazione Russa – estese anche ai missili balistici a lunga gittata (ICBM) cosa che, per un sistema mobile come è quello dell'Almaz-Antey, costituisce una prestazione attualmente unica.

Per concludere ricorderemo infine che, dal



punto di vista industriale/produttivo, la famiglia S-300 – presente nei suoi vari componenti presso le unità della difesa aerea russa (alme-

no secondo dati comunque non recentissimi) con 768 sistemi della serie S-300 PMU e 185 della serie S-300 V – ha rappresentato anche un notevole successo commerciale essendo stata venduta ad almeno 15 Paesi, tra cui la Cina, che oltre ad essere stata di gran lunga il maggior acquirente, ne ha derivato anche versioni locali.

© Riproduzione riservata

Sopra e sotto: TEL/Transloader 9A85 su piattaforma GM-835 per il lancio e il rifornimento dei missili GLADIATOR.





L'attuale edificio che ospita il Comando della Squadra Navale e le Sale Operative è stato inaugurato nel 2012.

Massimo Annati

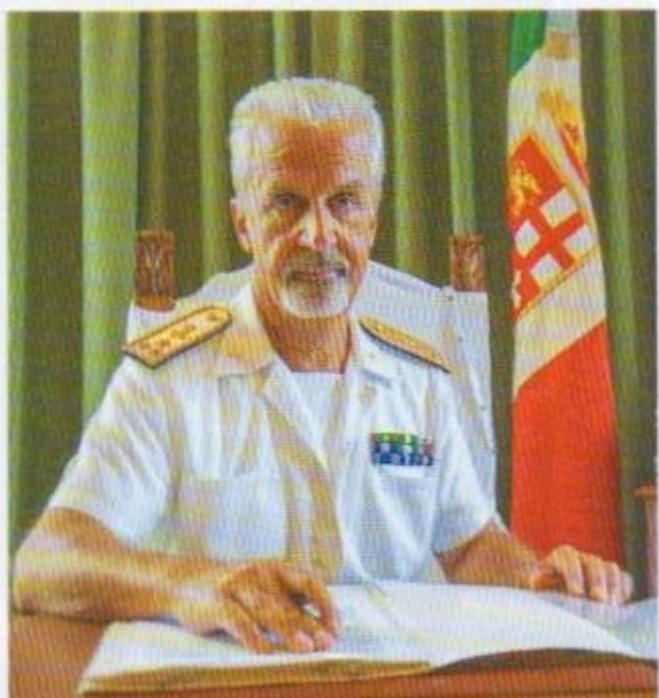
## Il Comando in Capo della Squadra Navale

Alla periferia nord-ovest di Roma, quando la città diviene campagna, in località La Storta, sorge il complesso di Santa Rosa, sede del Comando in Capo della Squadra Navale italiana, meglio noto con la sigla CINCNAV.

Il luogo è quello dove aveva sede SUPERMARINA durante la 2<sup>a</sup> GM, a cui, appunto, CINCNAV è subentrato nel 1952. Dopo la ri-strutturazione dei vertici del 1999, a CINCNAV sono state assegnate responsabilità maggiori, con importanti riflessi sulla sua struttura organizzativa. Il Comando assume su di sé 2 ruoli distinti, ma altrettanto importanti. Da un lato, infatti, CINCNAV è il Force Provider per la componente aeronavale, vale a dire che ha la responsabilità di assicurare l'appontamento delle forze, ruolo che comprende l'addestramento degli equipaggi, la qualifica-certificazione delle unità navali, il mantenimento dell'efficienza delle navi e dei loro sistemi ed apparati. Per tali attività CINCNAV dipende funzionalmente dal Capo di Stato Maggiore della Marina. Dall'altro lato il Comando è però anche responsabile dell'impiego delle forze ed esercita il controllo operativo (OPCON). Tale funzione di comando viene svolta per delega del Capo di Stato Maggiore della Marina per le attività addestrative e per le operazioni derivanti da specifiche attribuzioni di legge (come nel caso della Vigilanza Pesca e dell'Operazione MARE SICURO); per delega del Capo di Stato Mag-

giore della Difesa per le operazioni nazionali e per la componente nazionale di operazioni multinazionali con prevalente connotazione marittima; inoltre CINCNAV assume il ruolo di Naval Supporting Commander del COMINFOR (e quindi alle dipendenze del COI) per opera-

*L'Ammiraglio di Squadra Filippo Maria Foffi, Comandante della Squadra Navale, da cui dipende circa la metà del personale della Marina Militare.*



zioni nazionali Joint; ed infine agisce come Comandante dell'Operazione Multinazionale (COPER) per operazioni multinazionali in cui l'Italia abbia assunto la leadership, in tal caso esercitando l'OPCON anche sulle eventuali forze assegnate dalle nazioni partecipanti.

### La struttura

CINCNAV, oggi alle dipendenze dell'Ammiraglio di Squadra Filippo Foffi, dispone di uno staff di 439 unità, di cui 91 ufficiali. Il Comando è strutturato su 3 principali componenti: Addestramento, Operazioni, Supporto (amministrativo, legale, tecnico e logistico). Circa la metà del personale MM opera alle dipendenze di CINCNAV, e da CINCNAV dipendono tutti i comandi operativi della Marina, molti dei quali hanno recentemente (settembre 2014) cambiato la loro denominazione e, in misura minore, la loro struttura.

Per la componente di superficie si tratta di COMGRUPNAV 1 (La Spezia), COMGRUPNAV 2 (Taranto), COMGRUPNAV 3 (Brindisi), COMFORPAT (Augusta), MARICODRAG (La Spezia), oltre al naviglio minore (10<sup>o</sup> Gruppo Navale Costiero in Mar Rosso, Flottiglia Unità Ausiliarie, VESPUCCI e PALINURO).

La denominazione GRUPNAV riecheggia la tradizionale Divisione Navale, a maggior ragione visto che, con la sola esclusione di COMFORPAT (ex 4<sup>a</sup> Divisione Navale), gli altri hanno riacquistato la stessa numerazione del passato. I Gruppi Navali 1 e 2 accentrano tutte le fregate, i cacciatorpediniere, le rifornitrici, nave CAOUR e nave ELETTRA; il Gruppo Navale 3 comprende le 3 navi anfibie (Santi) e il GARIBALDI; il Comando delle Forze di Pattugliamento Costiero gestisce corvette e pattugliatori (classi Comandanti e Costellazioni); e da MARICODRAG dipendono le forze di Contromisure Mine (2 squadriglie cacciamine, il Centro Addestramento alla Guerra di Mine, e la Squadriglia navi idrografiche).

In realtà dal 1999 al 2014 la struttura era sensibilmente diversa, specie per la componente d'altura. Infatti, era stato creato il Comando Forze d'Altura (COMFORAL), da cui dipendevano 2 squadriglie fregate, oltre ad un nucleo centrale comprendente le navi anfibie, le portaerei, i cacciatorpediniere, ETNA ed ELETTRA. Il dipendente COMGRUPNAVIT, retto da un Contrammiraglio, avrebbe assunto il comando delle unità assegnate nel caso di operazioni internazionali.

Nel 2003 era stato anche istituito il COMITMARFOR (Commander, Italian Maritime Forces), dotato di un proprio staff permanente, che avrebbe assunto il comando della componente impiegata in caso di operazioni.

Ai GRUPNAV presso le 4 basi navali (che comprendono anche le MARISTANAV per il supporto diretto e più immediato, tra cui i vari rimorchiatori) si devono aggiungere altri co-

mandi operativi, che hanno invece sede presso il comprensorio di Santa Rosa: Comando delle Forze Aeree (COMFORAER), da cui dipendono i 5 Gruppi Elicotteri ed il Gruppo Aereo; il Comando Forze Subacquee (MARICOSOM), da cui dipende la Squadriglia Sommergibili, la Scuola Sommergibili e il Reparto di Supporto; il Comando Forze Anfibie (COMFORANF), da cui dipende la Brigata di Marina SAN MARCO. In parte, per quanto riguarda la dislocazione, questi ultimi comandi sono un'acquisizione recente, visto che il Comando Sommergibili aveva la propria sede a Taranto e il Comando della Forza da Sbarco si trovava a Brindisi. Da CINCNAV dipende anche il Centro Addestramento (MARICENTADD, Taranto) ed il Centro per le Telecomunicazioni della Marina Militare (MARITELE), anch'esso dislocato a Santa Rosa, le cui altissime antenne sono visibili a grande distanza.

In ambito europeo CINCNAV partecipa alla European Amphibious Initiative (EAI) dal 2000, alla Spanish-Italian Amphibious Force (SIAF) dal 1998, all'European Carrier Group Interoperability Initiative (ECGII) dal 2008, e all'EUROMARFOR (Italia, Francia, Spagna, Portogallo), di cui ha assunto il comando nel settembre 2015. Infine CINCNAV ospita la European Maritime Command Component (EUMCC) Ashore, di cui si parlerà più diffusamente in seguito.

## La Centrale Operativa

CINCNAV esercita il controllo operativo delle forze attraverso la Centrale Operativa. Questa importante struttura è stata recentemente realizzata nel nuovo grande edificio di cristallo e acciaio, ma in precedenza era ospitata all'interno dell'opera protetta (galleria). La posa della prima pietra è avvenuta nel settembre 2006 e la nuova centrale è stata inaugurata nel 2012, anche se alcune funzioni sono in costante evoluzione e le infrastrutture, specie quelle informatiche, vengono, di conseguenza, progressivamente aggiornate ed ampliate.

La Centrale Operativa della Marina Militare (COMM, in precedenza nota come Centrale Operativa Aero-Navale, COAN) consente a CINCNAV di esercitare in controllo operativo delle forze assegnate, attraverso un articolato sistema di Comando e Controllo, il cui cuore è rappresentato dal Maritime Command and Control Information System-Italy (MCCIS-IT), completamente interoperabile ed interconnesso con i principali sistemi nazionali ed internazionali. Tra essi possiamo citare il C4I Difesa COI e il SICCAM dell'AM, il MARCOM della NATO (a Northwood), il SitCen PJHQ-EUHQ (sempre a Northwood) e il sistema in dotazione al Comando della VI Flotta dell'US Navy. Il MCCS-IT viene alimentato dalle informazioni provenienti dal Centro di Sorveglianza Aeromarittimo (Rete Radar Costiera e Rete Regionale Virtuale), dalle unità navali, dagli aerei da pattugliamento marittimo, e dalle reti classificate nazionali e multinazionali, in

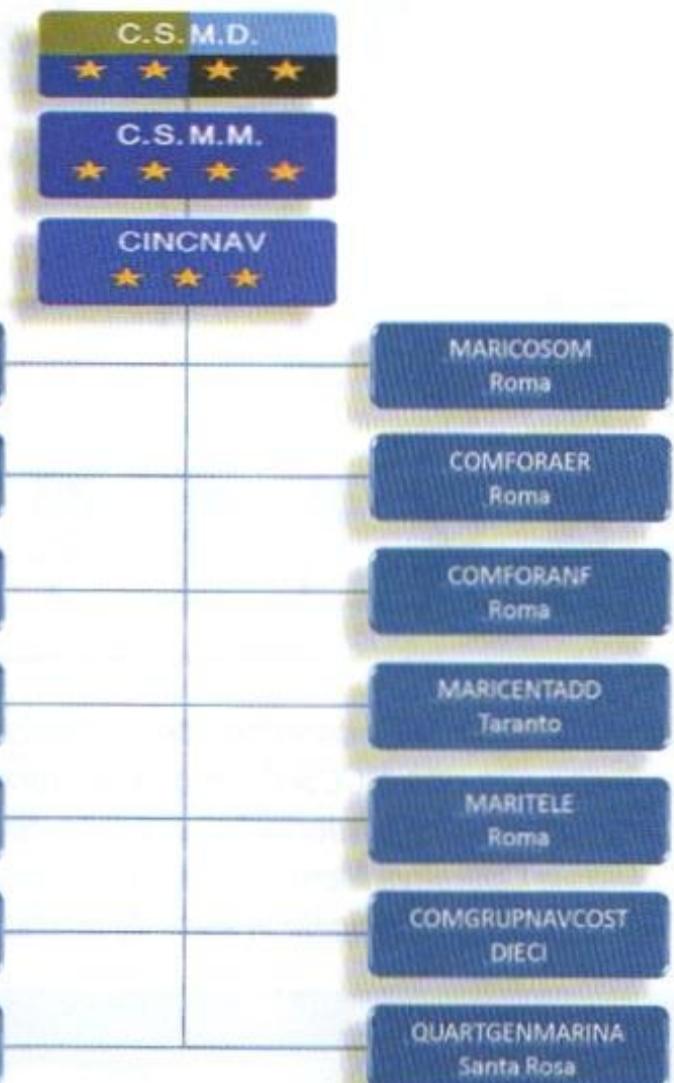
## I comandi dipendenti da CINCNAV.

modo da compilare la Recognized Maritime Picture.

La nuova COMM si estende su una superficie di circa 1.000 m<sup>2</sup>, suddivisa in 4 sotto-zone. La principale è la Sala Operativa (in giallo nello schema), cui si aggiungono la Centrale per il Controllo Operativo dei Sommergibili (verde), quella per i Velivoli da Pattugliamento Aero-Marittimo (rosso) e la Centrale Operativa dell'EU-MCC Ashore (azzurro). Quest'ulti-

ma è completamente integrata, ma fisicamente separata dalla struttura nazionale. Si tratta di una struttura plug-and-play che viene attivata all'occorrenza. Santa Rosa rappresenta il centro alternato (di riserva) rispetto a quello di Northwood, a cui può essere assegnato il controllo operativo delle attività marittime NATO ed UE. La componente EU-MCC Ashore è stata inaugurata nel maggio 2010 (e quindi ancora nella "vecchia" struttura protetta) e rappresenta la prima capacità di questo tipo realizzata in ambito Unione Europea.

Nella Sala Operativa vi sono 36 postazioni operative, che vengono abitualmente gestite da 8-10 operatori. In caso di necessità specifica (Contingency) questi possono essere progressivamente aumentati in funzione delle esigenze, ricorrendo a personale specialistico (medico, legale, intelligence, ecc). Nel caso

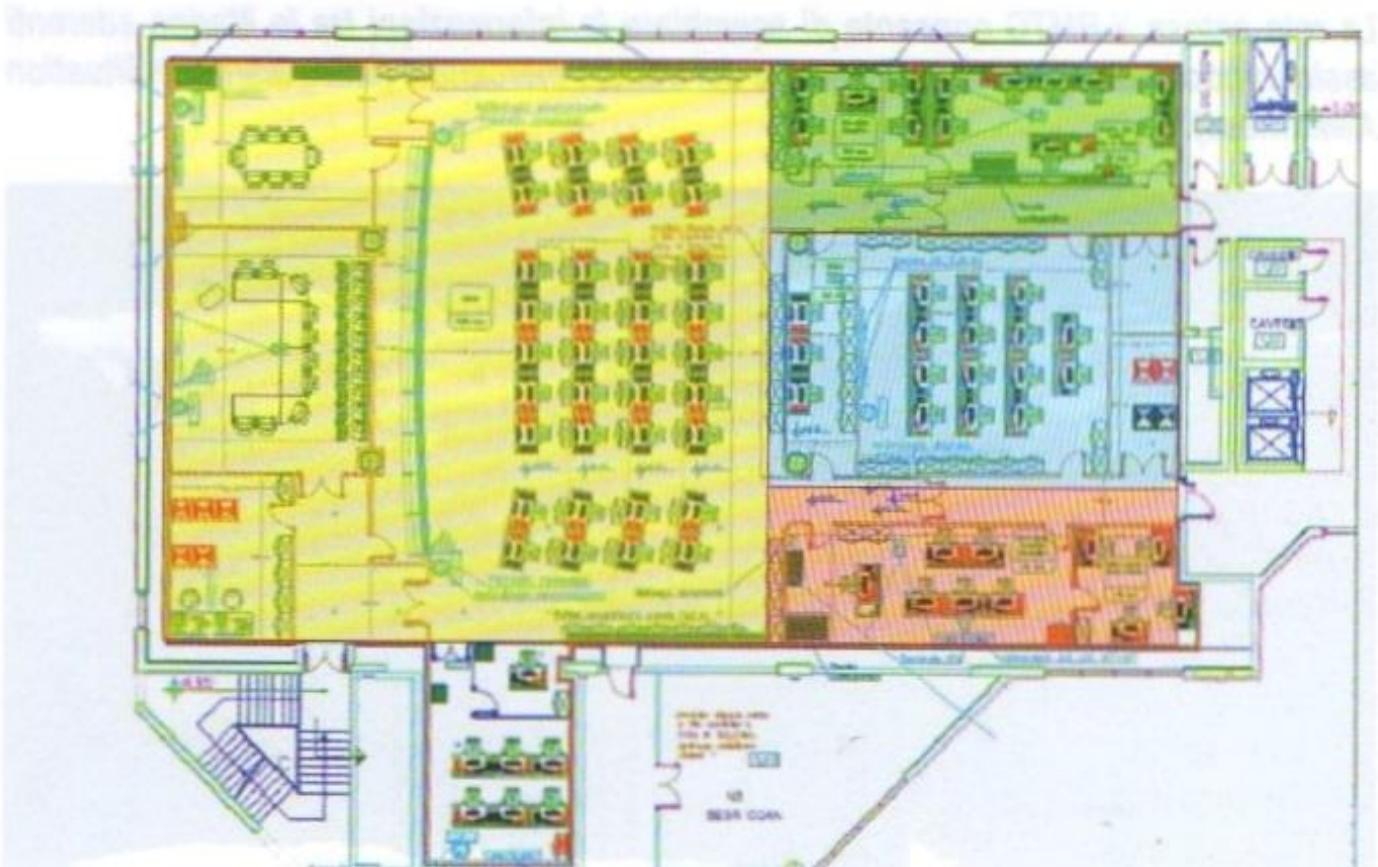


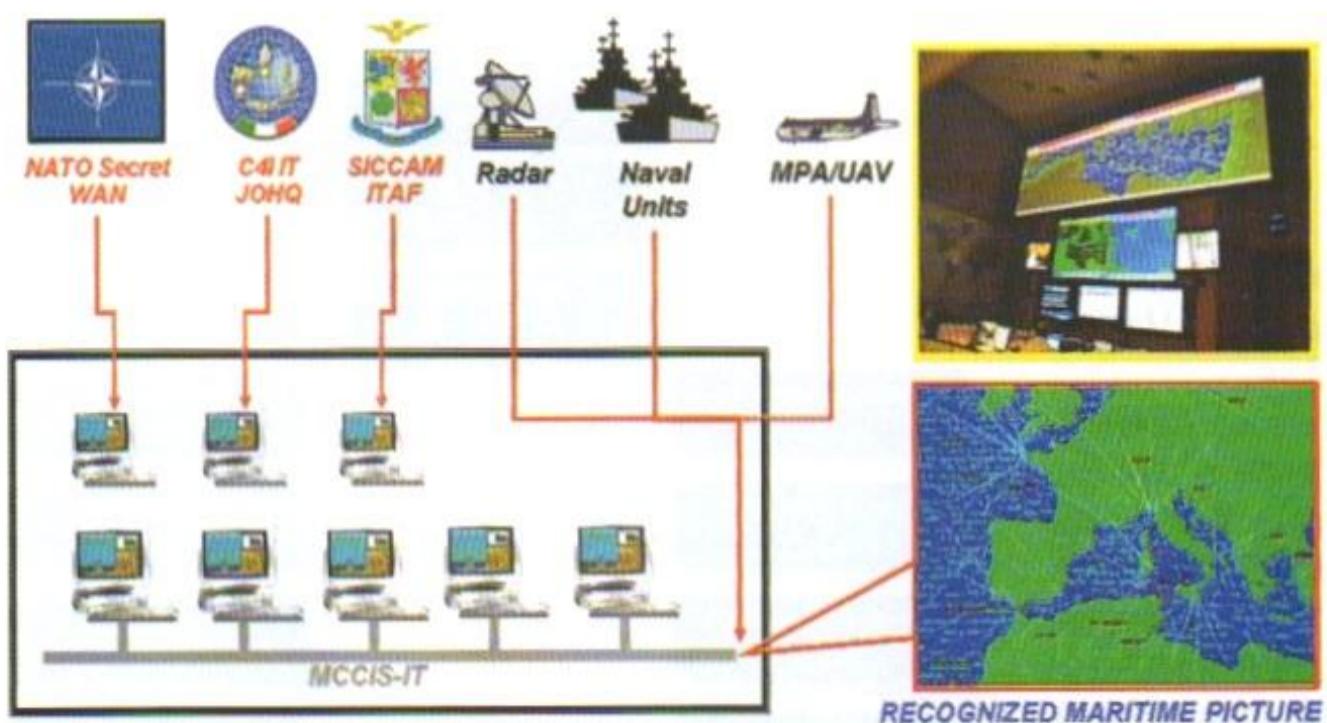
del maggior livello di esigenza (Global Emergency) tutte le postazioni sono attive, come è successo nel caso del NORMAN ATLANTIC del 28 dicembre 2014.

Oltre alle postazioni operatori vi sono alcuni Large Screen Display, configurabili a piacere, che consentono di rappresentare le informazioni maggiormente importanti, attraverso i dati estratti dalla rete MCCIS, dalle chat classificate, dal MERCURY (chat sicura, ma non classificata, utilizzata nell'attività anti-pirateria nel Corno d'Africa), o altre fonti.

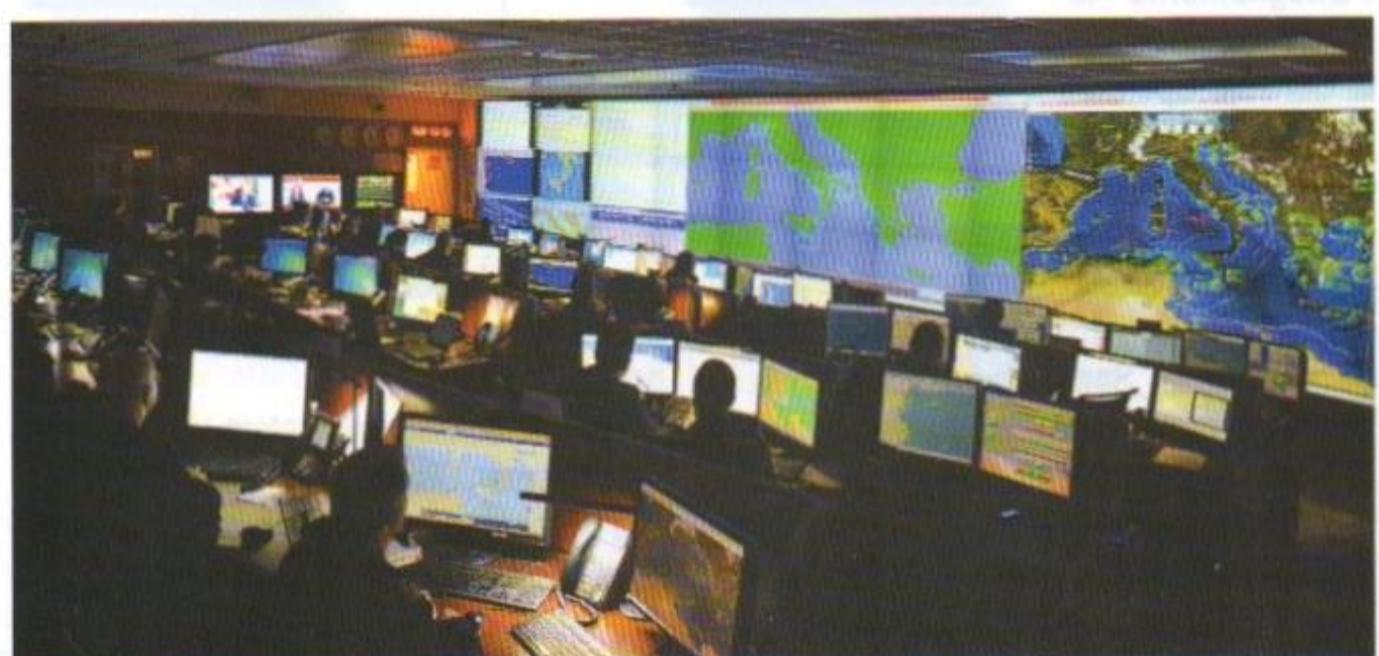
Sui grandi schermi della parete sinistra (grandi, ma non quanto quelli della parte centrale) vengono invece rappresentate le immagini fornite dai media nazionali ed esteri di maggior rilievo. Il lato destro della Sala Operativa è occupato dalla Centrale Operativa di Sorveglianza Marittima (COSM). Qui confluiscono tutti i

**La COMM è composta dalla Sala Operativa Principale (giallo), dal EU-MCC-Ashore (azzurro), e dalle Centrali Operative dei Sommergibili (verde) e dei Velivoli da Pattugliamento Marittimo (rosso).**





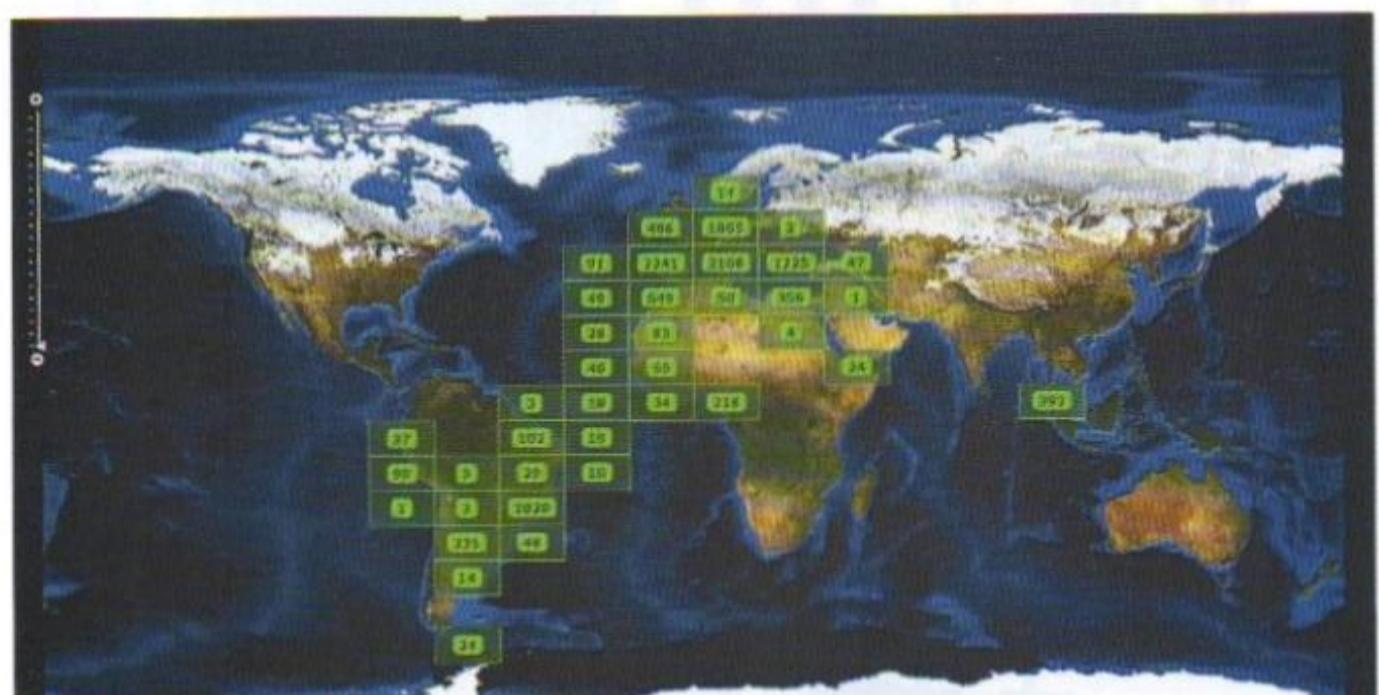
*Le informazioni che contribuiscono alla formazione della Recognized Maritime Picture arrivano alla rete MCCS-IT da diverse fonti e possono essere re-distribuite in ambito nazionale (Marina o interforze), europeo, NATO, o in quello di coalizione. Sotto: la COMM (Centrale Operativa Marina Militare) si estende complessivamente su circa 1000 m<sup>2</sup>. Nella Sala Operativa principale vi sono 36 postazioni operatorie.*



dati necessari per la compilazione della Maritime Situational Awareness d'interesse della Marina Militare (generalmente focalizzata al Mediterraneo Centrale). Vi sono 2 principali fonti d'alimentazione per la COSM. La prima è costituita dalla Rete Radar Costiera. Vi sono 6 stazioni, che presto diverranno 8, equipaggiate con il radar RASS-C di Finmeccanica, in grado di assicurare, in caso di presenza di "condotto radar", una portata fino a 100 miglia nautiche. Molti di questi radar sono nella configurazione RASS-CI (dove la I sta per ISAR e Integrato). La definizione "Integrato" si riferisce alla

presenza di un ulteriore radar GABBIANO T-200C, impiegato per la scoperta a distanze inferiori (o come back-up, se il condotto radar è instabile), e di un sensore optronico JANUS che incrementa la capacità di scoperta e classificazione. Il GABBIANO T-200C offre inoltre la modalità ISAR (Inverted Synthetic Aperture Radar) per effettuare una sorta di "fotografia" della nave, grazie a successive "pennellate" radar. Il sistema consente di riconoscere la tipologia della nave e le sue dimensioni, cosa ovviamente impossibile con un solo "blip" sullo schermo. La testa ottica può

*La rete estesa V-RMTC consente di scambiare le informazioni tra le Marine aderenti assicurando una copertura molto ampia del traffico mercantile (MSA, Maritime Situation Awareness).*



essere controllata dagli operatori della COSM, in modalità semi-automatica, dirigendola sul bersaglio scoperto dal radar, oppure operando manualmente in modo completamente autonomo rispetto all'altro sensore. I dati vengono trasmessi tramite normale Protocollo Internet (IP) su rete protetta. L'altra sorgente di alimentazione della COSM è il V-RMTC, ovvero il Virtual Regional Maritime Traffic Center. Si tratta di una "invenzione" della Marina Militare italiana, che si basa sull'AIS e che ha incontrato un enorme successo. Il sistema AIS (Automatic Identification System) è stato reso obbligatorio a partire dal 2002 per tutte le navi oltre le 300 t impegnate in viaggi internazionali, e per i pescherecci europei superiori a 16 m di lunghezza dal 2014. La MM ha avviato il progetto pilota del V-RMTC nel 2004, arrivando alla fase operativa nel 2006.

Il V-RMTC è una rete virtuale che collega le centrali operative delle Marine che aderiscono all'iniziativa, connesse con la rete Internet. Vengono messe in condivisione informazioni non classificate relative al traffico mercantile dotato di AIS. Le informazioni vengono raccolte in un Data-Hub ubicato in una sala adiacente alla Centrale Operativa di CINCNAV, e vengono poi ritrasmesse a tutti i partecipanti. Si tratta di un sistema molto economico, con hardware commerciale e software sviluppato "in casa" dalla Marina. Vi sono alcune importanti differenze tra i dati della V-RMTC e quelli forniti da piattaforme commerciali (Lloyd's List, IHS-AIS Live, Vessel Tracker, Winward, ecc.) o amatoriali (Marine Traffic, Vessel Finder, AIS Hub, ecc.). Innanzitutto le informazioni della V-RMTC sono "certificate" dalle Marine aderenti e quindi meno soggette a falsificazioni. In secondo luogo comprendono non solo dati raccolti da stazioni riceventi lungo le coste, ma anche da navi e aerei militari in aree remote e non necessariamente coperte dagli altri ricevitori. Il sistema V-RMTC comprende più famiglie che si scambiano i dati. Le informazioni vengono fatte circolare all'interno del circuito e non vengono trasmesse a Paesi appartenenti a circuiti diversi da quello/quelli a cui aderisce il Paese d'origine. I circuiti/comunità ad oggi operativi sono: la Wider Mediterranean Community (20 Paesi europei, più Israele, Giordania, Senegal, Stati Uniti, e ulteriori 38 Paesi con lo status di Osservatori, in attesa della decisione di aderire); la Recognized Maritime Merchant Picture for Lebanon (RMMP-L), in supporto della Maritime Task Force dell'UNIFIL impegnata in Libano; la 5+5 (5 Paesi della costa settentrionale del Mediterraneo e 5 di quella meridionale); la 8+6 (8 Paesi europei e 6 Paesi del Golfo Persico); e la TRMN (Trans-Regional Maritime Network), che comprende, oltre alla maggior parte dei Paesi della WMC, anche Singapore (sistema OASIS), India (sistema MSIS), Stati Uniti (sistema MSSIS), Brasile (sistema SISTRAM), Perù, Argentina, Sudafrica. La copertura complessiva del sistema integrato riguarda quindi Mediterraneo, Mar Nero, Mar Rosso, Golfo Persico, parte dell'O-



*La Rete Radar Costiera, in corso di rinnovamento, comprende 8 stazioni, mentre quella AIS copre l'intera penisola. Insieme alimentano la COSM (Centrale Operativa Sorveglianza Marittima).*

ceano Atlantico, Oceano Indiano.

I Paesi forniscono i dati su base volontaria, ovvero sono liberi di scegliere, per motivi di opportunità o di sicurezza nazionale, se comunicare o meno un determinato contatto. I dati vengono forniti da stazioni costiere, da navi da guerra, da aerei da pattugliamento marittimo e, in un futuro prossimo, anche da satelliti che sfruttano l'S-AIS. La presenza di una nave da guerra, anche in aree critiche ma remote come il Corno d'Africa o il Golfo di Guine, consente di estendere la copertura della rete V-RMTC a diverse decine di miglia intorno, fornendo così preziose "finestre" di intelligence. Il sistema consente di estrarre e presentare i dati secondo le necessità: si possono visualizzare, ad esempio, tutti i contatti in una determinata area geografica, relativi ad un certo tipo di navi, che battono bandiera di un dato Paese, oppure che sono salpate da un determinato porto in una certa finestra temporale. SMART (Service-oriented infrastructure for MARitime Traffic tracking), uno strumento informatico sviluppato dalla MM, permette di analizzare con continuità i dati, in modo da segnalare comportamenti anomali rispetto al POL (Pattern Of Life). Ad esempio, se una nave che aveva comunicato di essere diretta verso una certa destinazione cambia inspiegabilmente rotta, oppure se

si ferma in mezzo al mare senza apparente necessità, e così via... La track history è disponibile agli operatori (italiani o stranieri) per 90 giorni, e poi, una volta archiviata, può essere comunque recuperata dall'amministratore del sistema per ogni esigenza di ulteriore analisi. Come si vede, il sistema è uno strumento molto potente per la sorveglianza degli spazi marittimi, in particolare quelli costieri-litoranei, per esigenze di Maritime Security e Maritime Situation Awareness. Dove sia disponibile un sensore radar (nave, elicottero, aereo da pattugliamento, stazione costiera, satellite) è possibile correlare il segnale del bersaglio con il dato AIS, ovvero si può attivare un allarme automatico, con eventuali successivi controlli, qualora la nave non risulti trasmettere il segnale AIS, cosa che potrebbe evidentemente (ma non necessariamente...) indicare il tentativo di sfuggire alla rete di sorveglianza.

Nel 2007 è stato deciso di istituire la Centrale Nazionale Interministeriale per la Sorveglianza Marittima (CNISM), che pur basandosi principalmente sulla capacità di raccolta informazioni della Marina Militare (componente aeronavale, rete costiera), è orientata alla condivisione gestione di tutte le informazioni in possesso delle diverse amministrazioni, comunque raccolte e generate, realizzando anche la razionalizzazione e l'ottimizzazione

dell'utilizzo delle risorse.

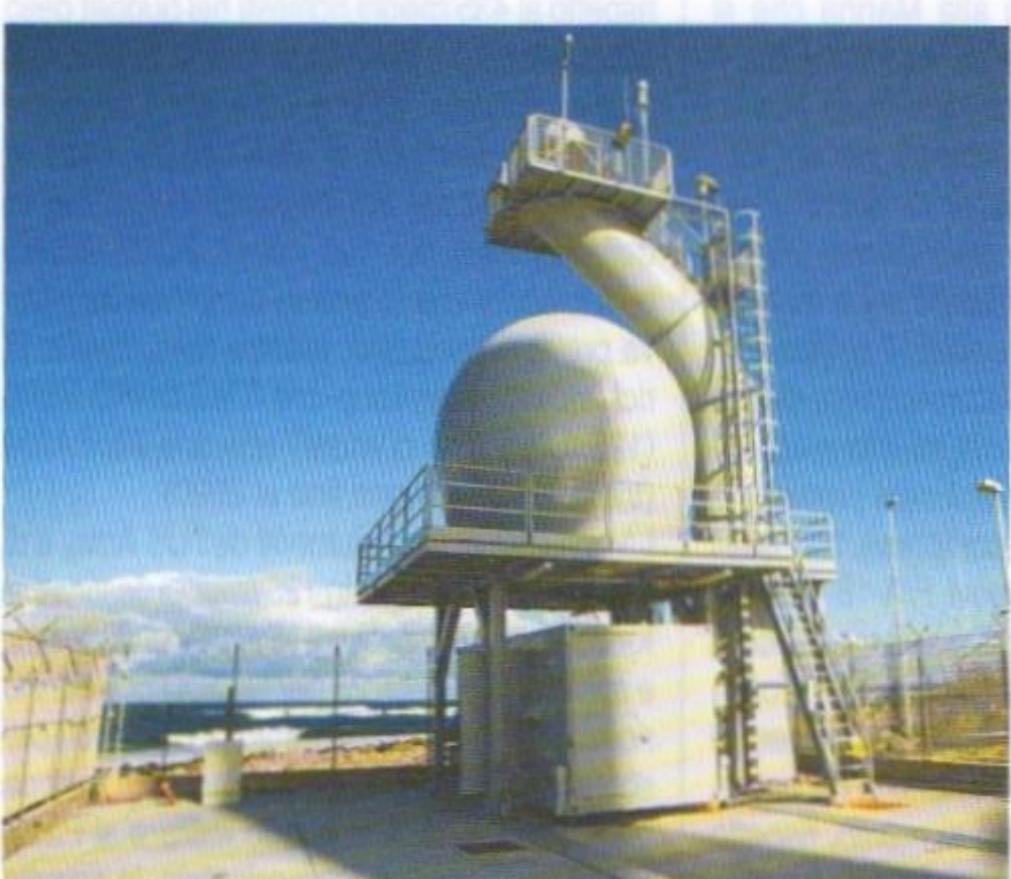
I dati così accentrati possono essere resi disponibili, in tempo reale, alle altre Amministrazioni interessate all'azione dello Stato in mare, ovvero: Carabinieri, Polizia di Stato, Guardia di Finanza, la Sala di Crisi della Presidenza del Consiglio, l'Unità di Crisi del Ministero degli Esteri, la Sala operativa della Protezione Civile, la Centrale Anti-Immigrazione del Ministero dell'Interno, la Centrale Operativa delle Capitanerie di Porto e le Sale Situazioni dell'Agenzia per la Sicurezza Esterna (AISE) ed Interna (AISI).

Dopo un'analisi delle esigenze e la definizione delle procedure completate nel 2009, in attesa di un accordo definitivo, la Difesa ha avviato nel 2010 un programma per realizzare il sistema e la relativa centrale CNISM in maniera indipendente. Entrambi sono oggi disponibili e pronti all'utilizzo presso la sede di CINCNAV. Tuttavia, non possono essere utilizzati in assenza di un decreto ministeriale attuativo e del personale di collegamento e delle connessioni con i vari sistemi delle altre amministrazioni. Ad oggi è infatti presente una sola aliquota di personale delle Capitanerie di Porto e della Guardia di Finanza, che peraltro già collaborano anche alla raccolta e valorizzazione dei dati della rete V-RMTC.

© Riproduzione riservata

RID

*A sinistra: la nuova Stazione Radar Costiera (RASS-Cl) di Favignana davanti a Trapani, attivata nel 2015. A destra: la sala VRMTC, vero e proprio hub della rete AIS, dove confluiscono le informazioni provenienti dai ricevitori nazionali e dai Paesi partecipanti.*





*Il Bilancio del Pentagono 2017 prevede tagli alle spese di procurement, tra questi anche agli elicotteri dell'US Army UH-60 BLACKHAWK.*

Andrea Mottola

## Il bilancio Difesa americano 2017

Come ogni anno in questo periodo, il Dipartimento della Difesa americano ha presentato al Congresso il budget per la Difesa per l'anno fiscale 2017. Il totale dei finanziamenti richiesti è di 582,7 miliardi di dollari, suddivisi in 523,9 miliardi di budget base, più 58,8 miliardi destinati al fondo per le missioni all'estero (Overseas Contingency Operations - OCO) e costituisce un aumento, seppur minimo, dello 0,4% rispetto ai 580,3 miliardi approvati dal Congresso per il 2016.

In realtà, secondo quanto dichiarato dal responsabile finanziario del Pentagono, Mike McCord, il Dipartimento della Difesa ha presentato un budget inferiore di 21,8 miliardi rispetto alle reali necessità, diminuzione causata dal cosiddetto Bipartisan Budget Act, un accordo della durata di 2 anni che stabilisce un leggero aumento nelle possibilità di spesa del Pentagono rispetto ai rigidi vincoli stabiliti dal sequestro, aumento che, evidentemente, è considerato insufficiente dai Generali americani. Dei 21,8 miliardi mancanti, 5 sono stati sottratti al fondo missioni all'estero, 5,6 sono stati risparmiati grazie alla diminuzione del prezzo del greggio e dell'inflazione, mentre i restanti 11,2 miliardi sono stati sottratti al finanziamento di alcuni programmi. Nello specifico, l'US Army ha dovuto rinunciare a 33 elicotteri (24 BLACKHAWK e 9 APACHE), l'Aeronautica a 5 F-35A, i Marines a 77 veicoli JLTV e la Marina a 2 HV-22 OSPREY (usati per il Carrier Onboard Delivery, COD), prolungando, però, la vita operativa di 4 mezzi a cuscino d'aria tipo LCAC, destinati inizialmente ad essere sostituiti. Tra le diverse voci del budget, quella riguardante la Ricerca e Sviluppo ha visto un sensibile aumento (+4% rispetto ai 69 miliardi stanziati un anno fa), corrispondente a 71,8 miliardi. Anche i fondi destinati alla voce "Operazioni e Manutenzione" hanno subito un

incremento pari a 6,5 miliardi (250,9 miliardi rispetto ai 244,4 del 2016), mentre gli stanziamenti per il "procurement" hanno visto una diminuzione di 6,8 miliardi (dai 118,9 miliardi dello scorso budget agli attuali 112,1).

### La situazione delle singole Forze Armate

Passando alle singole Forze Armate, l'ultimo budget vede una diminuzione del 3% dei fondi standard destinati alla Marina che si attestano a 152,9 miliardi, esattamente 7 in meno rispetto alle proiezioni dello scorso anno (159,9), mentre la richiesta per le OCO resta stabile a 9,5 miliardi di dollari (100 milioni in più di quanto previsto nel 2016). All'interno del budget standard sono inclusi i finanziamenti per 7 nuove navi (2 sottomarini classe VIRGINIA, 2 cacciatorpediniere classe BURKE, e una LHAR), con la riduzione ad una coppia di LCS rispetto alle 3 navi previste, e di 94 nuovi velivoli (UAV compresi), tra i quali spicca l'ordine per 14 nuovi F/A-18 SUPER HORNET, che consentirà di mantenere ancora per un po' aperta la linea Boeing di St. Louis. Non ci sono particolari cambiamenti per gli F-35, con gli F-35C che restano a 64 esemplari, mentre è previsto un aumento, rispetto al documento precedente, di 2 velivoli per la

variante B destinata ai Marines, che sale a 16 velivoli, con il totale finale previsto per il 2021 confermato a 97 aerei. Inoltre, il procurement dell'MV-22B OSPREY dei Marines verrà ridotto da 8 a 6 velivoli all'anno fino al 2020, mentre nella voce riguardante le OCO sono inclusi i fondi per l'acquisto di altri 8 velivoli: 2 SUPER HORNET e 6 UAV RQ-21 BLACKJACK. È prevista una marcata riduzione del personale in divisa che passerà da 327.300 a 322.900 uomini, riduzione dovuta a 2 fattori: l'eliminazione dal servizio attivo del 14<sup>o</sup> Carrier Air Wing e dei suoi 4 squadroni (VFA-15 su F/A-18 HORNET, VAW-112 su E-2C HAWKEYE ed HSC-15 su MH-60S, mentre il VAQ-134 verrà trasformato in squadron "expeditionary" non imbarcato con base a Whidbey Island) e di 7 incrociatori classe TICONDEROGA, che nel 2017 dovranno essere sottoposti ad un programma di modernizzazione. La Marina, infatti, ha confermato il programma che prevede il mantenimento in servizio di 11 incrociatori classe TICONDEROGA (i 7 sopracitati, tra cui sono presenti 4 unità con capacità antibalistiche, più i 4 il cui upgrade è già stato finanziato dai budget 2015 e 2016), dopo un robusto ammodernamento che prevede anche la sostituzione di software e dei blade server (vedi il notiziario in questo stesso numero). Allo stesso tempo l'US Navy ha confermato il nuovo numero totale di Littoral Combat Ships, che si dovrebbero attestare a 40 unità (ne erano previste 52 mentre lo scorso anno il numero complessivo pareva essersi ridotto a 32). A completare il quadro delle richieste, troviamo 2 sottomarini classe VIRGINIA (5,2 miliardi), 2 cacciatorpediniere classe BURKE (3,2 miliardi) ed una nave da assalto anfibio LHA(R). Un'importante novità riguarda la richiesta di finanziamento per avviare lo sviluppo di un nuovo aerorifornitore imbarcato (CBARS) che, di fatto, prende il posto del programma UAV UCLASS, programma ormai da considerarsi cancellato. Si tratta di un finanziamento da 89 milioni, corrispondenti a quasi l'80% in meno rispetto ai 435 milioni richiesti nel budget dello scorso anno per lo sviluppo dell'UCLASS. Per quanto riguarda gli ordinativi per i missili, il principale elemento di discontinuità rispetto al documento del 2016 riguarda l'inserimento della richiesta per 100 missili TOMAHAWK, tenuto conto che lo scorso anno non ne veniva previsto l'acquisto, mentre resta stabile la richiesta di sistemi sup-aria STANDARD SM-6 (125 all'anno) e di missili aria-aria AMRAAM (tra i 9 e i 22 all'anno fino al 2020). La richiesta di finanziamenti dell'US Army è di 148 miliardi, suddivisi in 125 miliardi destinati al fondo base (7,5 dedicati alle attività di ricerca e sviluppo), più altri 23 per le OCO che hanno ricevuto un marcato aumento (2,8 miliardi) per sostenere i costi del rischieramento in Europa e della missione di supporto militare ai Paesi alleati dell'Europa centro-orientale, in seguito

alla crisi del Donbass (ERI - European Reassurance Initiative). Dei 3,4 miliardi destinati al finanziamento della ERI, 2,8 miliardi vanno proprio all'US Army. Di questi, l'ammontare più cospicuo, circa 1,9 miliardi di dollari, è destinato all'incremento ed al supporto degli stock e dei materiali di pre-posizionamento in Europa (APS, Army Prepositioned Stocks), mentre altri 507 milioni di dollari servono a coprire il dispiegamento a rotazione di un ulteriore BCT (Brigade Combat Team), che va ad aggiungersi agli altri 2 BCT (il 2nd Styker BCT di Vilseck e la 173rd Airborne di Vicenza, oltre alla 12th Combat Aviation Brigade di Ansbach) già rischierati in maniera permanente in Europa. In questo modo l'US Army potrà disporre in Europa di 3 BCT di manovra.

Il totale dei fondi destinati al procurement è di 15,1 miliardi, 1,3 in meno rispetto al 2016, taglio che va a colpire soprattutto l'acquisizione di mezzi aerei in favore di veicoli ruotati e corazzati. Nello specifico, verrà ridotta l'acquisizione dei CH-47F CHINOOK dai 39 previsti nel 2016 ai 22 del 2017, degli AH-64E APACHE, che passeranno a 48 elicotteri rispetto ai 64 richiesti lo scorso anno e degli UH-60M BLACKHAWK che scenderanno a 36, rispetto ai 45 previsti. Altri importanti programmi sono invece stati preservati. È il caso del nuovo veicolo JLTV (Joint Light Tactical Vehicle), per la cui produzione LRIP di 1.828 esemplari è stato richiesto un finanziamento di 588 milioni, con IOC prevista per il 2018. O ancora, del programma di aggiornamento di 591 milioni per altri 123 APC 8x8 STRYKER (dopo i 90 aggiornati lo scorso anno), che subiranno un robusto retrofit comprendente l'adozione di un nuovo scafo a doppia-V, una nuova mitragliera da 30 mm e missili guidati controcarro JAVELIN, soprattutto in vista di un loro possibile schieramento permanente in Europa. L'Esercito ha anche inserito la richiesta di finanziamento di 480 milioni per il nuovo pacchetto di corazzature di nuova generazione per 60 carri armati M-1A1 ABRAMS, 15 carri in più rispetto a quanto preventivato nel 2016, oltre ad un nuovo lotto per 6 semoventi PALADIN che si andrebbero ad aggiungere ai 30 ricevuti dal budget dello scorso anno. Al contrario, la spesa per il mantenimento delle strutture e delle basi verrà diminuita di 294 milioni, seguendo un trend che dal 2014 ha visto ridurre tale voce da 2,6 miliardi agli attuali 1,6. Proseguirà la riduzione del personale in servizio attivo, che scenderà da 475.000 a 460.000 unità (distribuite su 30 Brigate), con ulteriori 10.000 tagli previsti nel prossimo budget. Ovviamente la riduzione riguarderà anche il personale della Guardia Nazionale (che passerà da 342.000 a 335.000 uomini distribuiti su 26 Brigate) e della Riserva (da 198.000 a 195.000). Riguardo ai fondi destinati alla R&S, una grossa fetta verrà probabilmente destinata al programma per il nuovo velivolo ad ala rotante JMR (Joint Multi Role), ad un nuovo veicolo GMV (Ground Mobility Vehicle) e alla ricerca sui laser ad altissima energia.



L'US Navy prevede il mantenimento in servizio di 11 incrociatori classe TICONDEROGA.

Passando, infine, all'Aeronautica, la richiesta di fondi dell'Air Force si attesta a 166,9 miliardi, comprendenti 46,9 miliardi per la voce "operazioni e manutenzione", 22,4 per il procurement, 19,6 destinati a R&S e 12,3 miliardi per le missioni all'estero. Rispetto alle proiezioni dello scorso anno, l'acquisizione degli F-35A sarà ridotta a 43 velivoli dei 48 previsti, una riduzione dovuta al co-finanziamento che l'Air Force sostiene per l'upgrade del software Block 4 e per le attività di ricerca e sviluppo riguardanti la capacità nucleare del velivolo. L'Aeronautica sta anche rallentando il piano di acquisizione dei C-130J SUPER HERCULES, destinati a sostituire i vecchi C-130H. Nell'ultimo budget sono richiesti fondi per 11 aerei, rispetto ai 14 inizialmente previsti: 2 C-130J, 3 HC-130J e 6 MC-130J. Altra novità importante, da molti attesa ed auspicata, è quella che riguarda il rinvio al 2022 del ritiro dal servizio degli A-10, e il relativo finanziamento per la manutenzione dei velivoli e per il proseguimento del programma di upgrade riguardante la sostituzione delle ali dei WARTHOG. Proseguendo la disamina sulle richieste di modernizzazione di velivoli già in servizio, l'Air Force ha inserito il finanziamento per continuare l'upgrade di F-15 C/D e E e iniziare quello degli F-16. Per quanto riguarda gli EAGLE e gli STRIKE EAGLE, gli ammodernamenti interessano le cellule e l'avionica con l'introduzione dei radar AESA

Raytheon AN/APG-63(V)3 e AN/APG-82 su F-15 C/D e F-15 E, rispettivamente, mentre, per quanto riguarda gli F-16, dovrebbe partire il tanto atteso SLEP (Service Life Extension Program) per incrementare la vita utile di servizio di 300 F-16 C/D Block 40/50. Tale programma dovrebbe comportare anche l'adozione del radar AESA Northrop Grumman AN/APG-83 SABR (Scalable Agile Beam Radar).

Inoltre, nel documento si richiede il completo finanziamento per il programma del nuovo bombardiere LRSB della Northrop Grumman, per quanto riguardante il nuovo sistema radar Joint Surveillance and Target Attack (JSTARS), la cui IOC è prevista per il 2024, e per il programma del nuovo elicottero CSAR, oltre all'acquisto di altre 15 aerocisterne KC-46. Viene confermato, infine, il programma T-X riguardante l'acquisizione di un nuovo addestratore avanzato, lo sviluppo per una nuova arma a lungo raggio stand-off (LRSW), che sostituirà gli attuali missili da crociera ALCM ed equipaggerà i nuovi bombardieri LRSB, e la dismissione dal servizio degli U-2, prevista nel 2019. Anche per questo motivo, proseguirà l'ammodernamento della flotta di RQ-4 GLOBAL HAWK (destinati a sostituire gli U-2 nell'ambito delle missioni ISR) che verranno dotati di nuovi sensori.

© Riproduzione riservata

RID

L'USAf manterrà in servizio gli A-10 WARTHOG fino al 2022. Anche nella campagna contro lo Stato Islamico i velivoli hanno dimostrato la loro eccellente affidabilità e letalità.





*Una realistica esercitazione dell'USMC, i cui mezzi, coperti dalle loro cortine di fumo, si approcciano al touch-down, dopo l'STSM, sotto il fuoco (simulato) d'artiglieria del nemico.*

Roberto Biagioli

## Il "paradigma anfibio" oggi

Ovvero, le operazioni anfibie sono una palla al piede, in un'economica asfittica, o una capacità irrinunciabile, alla luce degli scenari?

### Perché parlare ancora di operazioni anfibie

Di questo argomento si è già accennato su RID 5/2015, riferendosi allo stato del progetto interforze "Capacità Nazionale di Proiezione dal Mare" (CNPM) e sul quale torneremo più avanti, ma ulteriori argomenti di riflessione ci sono suggeriti, nell'ambito d'una trattazione più completa, dalla "Legge Navale" nonché dal molto controverso Libro Bianco. Non si può anche non tener conto del preoccupante scenario geopolitico, a cui lo stesso Libro Bianco dedica molte parole, sviluppatisi a valle sia di alcuni interventi militari occidentali, discutibili e frettolosamente conclusi, sia della tanto

sbandierata "Primavera Araba", palesatasi poi per quello che realmente era. Questo, senza trascurare il rinato e spregiudicato, nonché inquietante, attivismo russo.

Un dato indiscutibile e concreto, però, emerge: in grandissima parte, le crisi sono in aree prossime al mare o, comunque, ne hanno sfogo sul mare gli esiti. Inoltre, spesso si assiste al coinvolgimento di centri urbani, e delle relative popolazioni, quale teatro di violenti ed indiscriminati confronti tra le fazioni in lotta.

Quindi, riassumendo: crisi in ambienti costieri, con a volte connotazione urbana (ovvero MOUT-Military Operation in Urban Terrain)... ce n'è abbastanza per dire: "Send in the Marines!"



*Le operazioni di sbarco a Gallipoli (Dardanelli) sperimentarono l'efficace contrasto dei Turco-Tedeschi. Furono mal pianificate e peggio condotte da ufficiali britannici: dopo 4 mesi di combattimenti si contarono 250.000 tra morti e feriti.*

### Il paradigma anfibio e un po' di storia: l'operazione anfibia non è una novità!

Con il termine *paradigma* (dal greco *pará-digma*) s'intende la matrice disciplinare d'una "comunità" scientifica o di esperti, in cui si cristallizza una condivisa visione del "mondo", in cui questa opera o indaga, costituendo e delimitando il campo, la logica e le prassi della ricerca stessa, individuandone la tecnica ed i suoi target. Solo le discipline più mature possiedono un solido *paradigma*, risultante di esperimenti basati su "modelli" condivisi. Se il *paradigma* "prevalente" può condizionare aprioristicamente la visione della realtà e l'investigazione in modo complementare, una "rivoluzione scientifica" è l'emergere e l'eventuale affermarsi di un *paradigma* "nuovo" (es: teoria Tolemaica e Copernicana, Creazionismo ed Evoluzionismo).

Questa ponderosa premessa, per dire che l'operazione anfibia non può svolgersi se non aderendo ad un "*paradigma*" costituito dal coerente insieme di dottrina, organizzazione, addestramento, equipaggiamenti, personale e risorse, opportunamente indirizzati da una leadership. Questo, in un'ottica di efficacia operativa e di interoperabilità con altri reparti con cui è probabile la cooperazione, perché simili (marines community), o in considerazione del probabile profilo interforze e/o multinazionale (in ambito NATO, EU o di coalizione ad hoc) delle odierni attività, nonché dell'eterogeneità degli attori oggi presenti in un teatro operativo, anche non militari/non governativi, con cui bisogna proficuamente interagire.

Un utile matrice per garantire l'attenzione a tutti

gli aspetti concorrenti al buon funzionamento del nostro dispositivo militare complesso, è infatti l'angoscianto, quanto pragmatico acronimo DOTMPLFI (1), ricorrente nello studio di "sistemi di sistemi" (Systems Of Systems Analysis-SOSA), sorta di veloce check-list con cui via via "spuntarne" le molteplici componenti.

Possiamo quindi parlare di "*paradigma anfibio*" (oggi inevitabilmente connesso con l'ulteriore *paradigma netcentrico*, che lo comprende e pervade): non è un caso che il modus operandi di una felice operazione anfibia è sostanzialmente identico da secoli e chi se ne è discostato, per superficialità, inesperienza o, peggio, arrogante superbia, l'ha fatta duramente pagare ai suoi uomini! Basti pensare al disastro di Gallipoli (1<sup>a</sup> Guerra Mondiale in Turchia) ad alcune drammatiche fasi della Guerra del Pacifico, allo sbarco di Anzio o alle Falkland/Malvinas. Addirittura i Nazisti dovettero

(1) DOTMPLFI: Doctrine, Organisation, Training, Materials, Personnel Leadership, Facilities & Interoperability.

ro adeguarsi al paradigma, in occasione degli sbarchi eseguiti nell'ambito delle campagne di Danimarca e Norvegia (Operazione WESTERÜBUNG, dell'aprile 1940).

I Romani furono i primi a condurre queste operazioni con criteri "moderni" (es. nell'assalto a Cartagine del 204 AC e nelle campagne di Britannia del 55 AC e 43 DC), utilizzando cioè navi specializzate, da battaglia e da trasporto, erogando il fuoco di supporto (con baliste, anche a ripetizione, frombole, archi e giavellotti) ed eseguendo prima Rehearsal e Pre Assault Conferences, e poi argute operazioni di Assault, Raid, Demonstration e persino la Deception. Era altresì in forza un completo sistema di comunicazioni e coordinamento, basato su segnali convenzionali diurni (bandiere ed eliografi) e notturni (luminosi e musicali), nonché impressionanti capacità nel genio, nella logistica e nella sanità, erogante un sofisticato servizio di first aid/ triage ed evacuazione.

Interessante, infine, l'attento regime di "segretezza" che ha coperto le baliste, non riprodotte fedelmente su alcuna opera ed i cui resti sono rimasti perciò indecifrati fino ai nostri giorni. Nulla a che vedere con sbarchi d'orde di guerrieri, attuati in precedenza ed anche dopo, contando più sul terrore ingenerato che sull'organizzazione. Gli Spagnoli furono invece i primi ad avere stabilmente, dalla metà del 1500, delle forze da sbarco specializzate. Oggi, cosa anche dottrinalmente diversa è l'inserzione di Forze Speciali, benché dal mare. L'odierna e ben consolidata dottrina NATO (evoluta da una scarna pubblicazione del 1942 dell'US Army (2)) prevede accorgimenti non dissimili da quanto attuato secoli fa, se non per gli ovvi progressi tecnologici, ed implementa una capacità che, concepita per eseguire l'assalto anfibio, è poi progredita fino a poter essere prontamente ed utilmente impiegata in un vasto spettro di situazioni.

## Peculiarità e sviluppo di un'operazione anfibia

Il celebre Gen. George Smith Patton (ovviamente dell'Army, non un Marine!) affermava, con il suo tipico piglio, che sarebbe bastato ormeggiare delle navi piene di giovanotti di fronte ad una spiaggia, perché questi tendessero naturalmente a sbarcarvi... ma la faccenda non è così facile!

L'odierna dottrina NATO prevede 2 Comandanti: il primo, elegante nella sua divisa della Marina, garbato ma deciso e fine oratore,



**Veicoli anfibi AAV-7 in soccorso alla popolazione di New Orleans, dopo il disastro dell'uragano Katrina.**

il secondo, imprecatore ed aggressivo, con il cranio rasato, occhiali tattici, mimetica ed anfibi a specchio. L'uno è il Commander of the Amphibious Task Force (CATF) della blue navy, responsabile generale della missione, con un focus particolare sulla "parte a mare", l'altro è il Commander of the Landing Force (CLF), della green navy/marines (o anche army... in pratica di "quelli in mimetica", simpaticamente detti "i ramarri"), responsabile della missione a terra delle sue forze. E con 2 galli nel pollaio... servono delle precise relazioni tra i 2 Comandanti (ed i rispettivi staff), con correlate attribuzioni, in base alle rispettive capacità e per le varie fasi dell'operazione: in pratica, man mano che lo sbarco procede con successo, le forze a terra attivano le loro capacità C4I e, contestualmente, assumono crescenti compiti e responsabilità, fino ad un'eventuale autosufficienza della LF. Questa (se non è previsto il reimbarco) concluderebbe l'operazione anfibia, che diverrebbe terrestre. Una curiosità è la pariteticità dei 2 Comandanti nella pianificazione, per cui le decisioni devono essere condivise!

Si può affermare che le procedure adottate nella "marines community" sono, guarda caso, pressoché identiche o compatibili, anche grazie ad esercitazioni NATO dedicate, il che

assicura interoperabilità ed estrema prontezza in caso di coalizioni: perfetto esempio di naturale condivisione di un paradigma!

L'operazione anfibia è tra le forme di Naval Power Projection forse la più "sostanziale" e, proiettando degli "armati" su un territorio ostile (o potenzialmente tale, per definizione dottrinale (3)), si configura come un'azione squisitamente offensiva, per questo espressione di una forte e coerente volontà politica. Rappresenta certamente una tra le più raffinate e spinte applicazioni dell'arte militare. Infatti, mentre ogni FA gode dell'essere focalizzata, cioè equipaggiata e addestrata, e quindi ottimizzata per il proprio "ambiente" operativo, o "domain" (ovvero gli Eserciti per le operazioni a terra, le Marine per il mare e le Aeronautiche per l'aria), l'operazione anfibia è significativamente definita interdomain dall'USMC, in quanto scagliata dal mare li interessa poi tutti (con un intensivo sviluppo verticale, detto vertical envelopment), con le rispettive problematiche (condi-meteo marine, rispondenza dei fondali, presenza di mine, vicinanza della costa, minaccia tridimensionale, ecc.), ma, allo stesso tempo, realizzando la connessione (bridging) tra le operazioni in mare e quelle a terra, assicura l'accesso all'area d'interesse. Le peculiarità di questa "terra di mezzo", sull'incrocio dei "canonici" ambienti operativi, e la presenza di una minaccia, comportano un'organizzazione delle forze, mezzi/equipaggiamenti e TTP (Tactics, Techincs & Procedures) specifiche. Questo, idoneo, o addirittura indispensabile nello specifico contesto, potrebbe invece essere limitante in scenari prettamente terrestri... anche se l'USMC è arrivato a Baghdad con i veicoli cingolati da assalto anfibio AAV-7! Approfondendo il discorso, la manovra di un'unità di fanteria "terrestre" sul campo di battaglia inizia quando preparata e poi appoggiata dall'artiglieria, fiancheggiata da reparti corazzati, supportata da una robusta catena logistica e potendo sfruttare, anche

**Un LCM del SAN MARCO nel corso degli sbarchi effettuati in Libano durante l'Operazione LEONTE. (foto: MM)**



(2) La FM 31-5 "Landings on a Hostile Shore".

(3) La più recente dottrina USA (JP-3.2 Amphibious Operation, del 2014) in effetti supera il criterio di ostilità, inserendo tra quelle anfibie anche le "Support to Crisis Response and Other Operations", ovvero quelle tese a contribuire alla prevenzione di conflitti e mitigazione di crisi, anche in ambiente permissivo.

dilatandolo, il fattore tempo.

Al contrario, le "cifre" che più caratterizzano la nostra operazione, e necessariamente l'assetto mentale dei Marines, sono la catena logistica e l'indispensabile supporto rappresentato solamente dalle unità navali e, nelle prime fasi del movimento a terra degli assetti sbarcati, il loro iniziale ground combat power (4) approssimabile a zero. È quindi vitale renderne incalzante l'esecuzione (overwhelming) al fine di sfruttare la necessaria iniziale superiorità locale/temporanea, segnatamente quella aerea, ottenuta con il relativismo, la sorpresa e l'attività di shaping, a valle di un fondamentale, accurato lavoro di pianificazione sui dati d'intelligence. Questa dovrà infatti individuare le opportunità offerte dalle debolezze dell'avversario, evitando o superando l'evenienza di "comitati d'accoglienza", quali sistemi anti-nave costieri (vedi RID 11/2015), le più economiche ma sempre micidiali mine (anti-nave o sulle aree di sbarco) e prevenendo il convergere in tempo di significative forze avversarie.

Si tratta poi di gestire dinamicamente lo sbarco, ottimizzando plasticamente le azioni in funzione della situazione a terra, che evolve da quella immaginata a quella realmente in atto: sono nodali delle resilienti capacità C4. È ovvio che ciò è funzione anche d'una rispondente sequenza d'imbarco, in quanto ogni cosa dovrà trovarsi pronta per la sua "ondata" di sbarco. Le forze sono proiettate sia via superficie (con i classici mezzi da sbarco, battelli pneumatici o barchini d'assalto), sia con elicotteri (o convertiplani/tiltrotor), con la necessità quindi di sincronizzarne i rispettivi touch-down e di gestire efficacemente lo spazio aereo, ove contemporaneamente operano caccia in ruolo antiaereo ed aria-suolo, senza trascurare i proietti del fuoco navale e di quello terrestre: la traiettoria di un mortaio da 120 mm può raggiungere i 9 km, rivelandosi una discreta problematica per i piloti ed i loro controllori. Figuriamoci il prossimo munitionamento VULCANO!

Proprio la gestione dello spazio aereo, attuata fin dalle primissime fasi, permette di esaltare l'energia "potenziale" esercitabile nell'impatto iniziale, grazie all'integrazione delle armi di supporto (costituite da supporto aereo, artiglieria navale e terrestre e mortai, disponibili in base alla sequenza di sbarco ed



*Il mortaio rigato TDA da 120 mm fa sentire la sua voce in Afghanistan. (foto: MM)*

alle condi-meteo) in sinergica aderenza con la manovra (che negli elicotteri vede uno dei vettori più flessibili), così come agli assetti contraerei (imbarcati e a terra) di esprimere un'efficace copertura (coordinata similmente ad un "cluster"), ossia, l'ottimale attività di un gran numero di "utenti" insistenti nello stesso ambiente (airspace users), con specifiche esigenze, ma coerenti finalità: conseguire la missione assegnata, con un adeguato livello di sicurezza. È interessante come questa gestione si basi su 2 sotto-sistemi C4, uno a bordo e l'altro a terra. Quest'ultimo, inizialmente "dormiente", si attiva e progressivamente si potenzia, man mano che lo sbarco procede con successo, rendendo disponibili per la forza da sbarco (LF) assetti più performanti: prima radio spalleggianti (SDR multi-banda e satcom) in dotazione a RECON e team FCT (5), poi mezzi con capacità di comando e controllo, fino agli shelter-radio del Posto Comando, con un progressivo passaggio di responsabilità da bordo a terra. Questo è proprio il "core business" dell'operazione!

Si potrebbe gestire tutto da bordo di una "comoda" flag-ship (e può essere una scelta vantaggiosa in alcune situazioni), ma si perderebbe inevitabilmente il feeling con il campo di battaglia. Invece, il C4I a terra, specificamente tramite gli assetti FCT, è in grado di "tirare la coperta" delle armi disponibili, molto confortante, proprio dove e quando serve, esercitandone la direzione in tempo reale, attuando il cosiddetto controllo tattico procedurale (ovvero non radar, ma via radio). Tipica di questa operazione, e da tutti molto sentita, è la missione

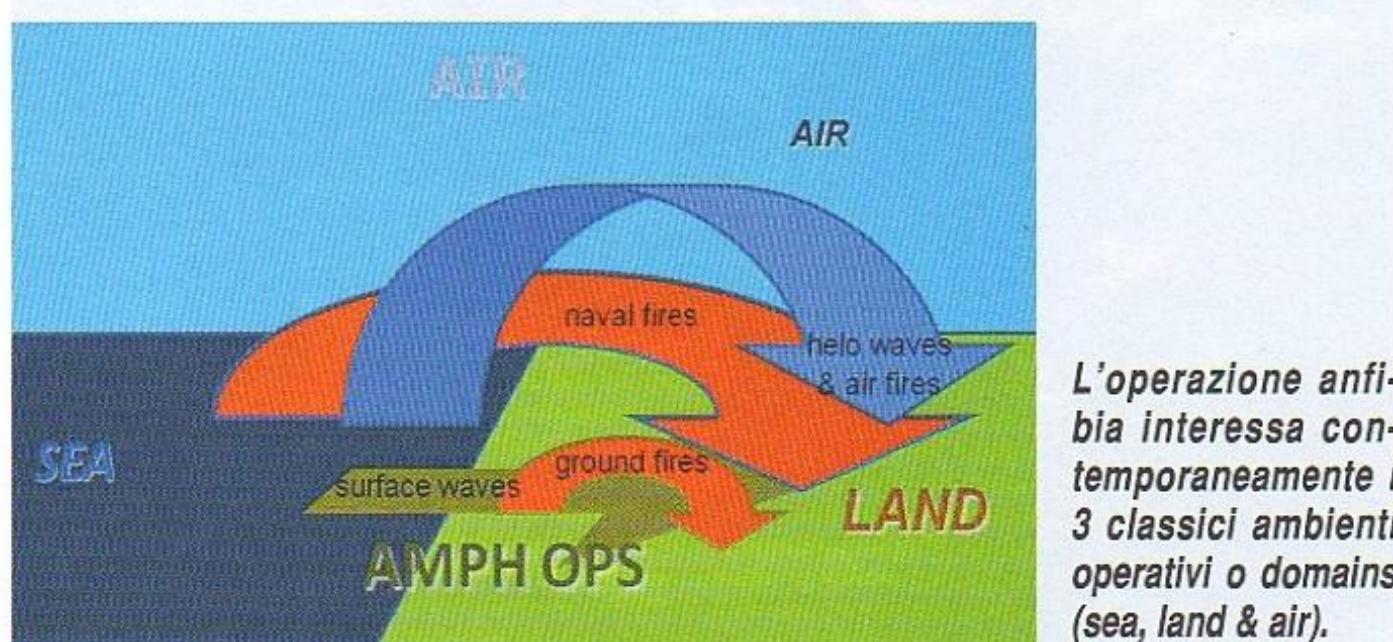
di supporto aereo ravvicinato (CAS-Close Air Support), assicurata sia dagli elicotteri armati che dagli AV-8B.

Allo stesso tempo, la panoplia di sotse capacita, professionalità e dotazioni, opportunamente modulate, offre possibilità d'efficace intervento anche in scenari altrettanto impegnativi, quali crisi umanitarie e disastri naturali. Un concetto ulteriore, ma diverso, è quello del Sea Basing, sviluppato agli inizi del 2000 in USA, che amplia in senso joint e combined (ovvero interforze e multinazionale) il già poderoso OMFTS dell'USN/USMC (Operational Maneuver From The Sea, applicato in Somalia). Prevede la lunga permanenza in mare, su apposite navi-caserma-garage, di grandi unità terrestri e dei loro mezzi e supporti, da cui selezionare le forze atte a formare una specifica task-force. Questa sarebbe poi proiettata nell'area di operazioni emergente, con vettori di superficie o aerei di adeguate prestazioni. Questo complesso dispositivo stazionerebbe in mare (che copre il 75% del globo), in baricentrica prossimità delle probabili aree di crisi, superando le sensibilità locali verso pesanti infrastrutture militari. Sono immaginabili le difficoltà di carattere finanziario, logistico e soprattutto politico, dovendo necessariamente essere un'espressione della volontà politica, come minimo, a livello NATO e coinvolgendo tutte le FA in una pienamente condivisa jointness. Ed ecco che il confronto con il "paradigma", prevalente e consolidato, porta a valutarne sia la convenienza che le ipotesi di effettivo impiego: tutto sommato, un "classico" gruppo anfibio, supportato da portarei e navi d'altura, non sarebbe molto meno performante ed infatti, non a caso, la stessa US Navy ne sta rivalutando gli stanziamenti. Forse lo strumento più innovativo di cui ci si sta dotando - per studiare meglio la complessità delle interazioni interne al dispositivo anfibio, nonché quelle che si sviluppano tra la sua front-line e l'environment operativo, in cui l'operazione stessa si sviluppa - è l'approccio olistico/sistemico.

Infatti l'elevato tasso di innovazione (si pensi ai nuovi sistemi radio SDR, basati su tecnologia IP, al prossimo velivolo F-35B o alle unità FREMM e relativi sistemi), la crescita in complessità ed interdipendenza, la varietà

(4) Sommatoria delle capacità maneuver, firepower, protection & leadership, inficate nelle fasi di proiezione e riorganizzazione a terra, perché uomini e mezzi sono distribuiti su più vettori e l'artiglieria sbarcherà solo quando la profondità della manovra garantirà adeguate condizioni di sicurezza.

(5) Il team FCT del SAN MARCO, usualmente su 6 operatori e grazie alle sue capacità C4 e FAC/JTAC, è in grado di pianificare, richiedere e poi coordinare e dirigere/aggiustare il fuoco di tutte le sorgenti eroganti disponibili, oltre che fornire controllo con finalità ATC su un landing site, in occasione, ad esempio, di aero/eli sbarchi/recuperi complessi (vedi Operazione LEONTE, ma con capacità e scopi più limitati dei Combat Controller del 17º STORMO).



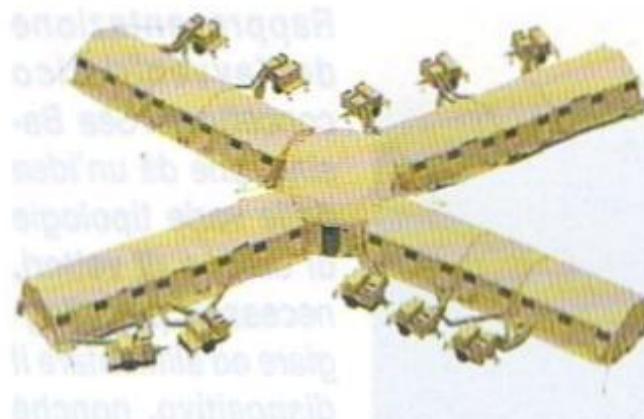
della natura dei possibili "incidenti" e la minor tolleranza verso di essi, rendono necessario un approccio alla materia più efficace dei modelli "reattivi" e "lineari" finora adottati. L'approccio olistico e proattivo, anziché tendere a dividere i sistemi complessi in moduli più semplici, studiandone separatamente le proprietà, applica un metodo inter/multi disciplinare e partecipato. Infatti, la differenza qualitativa tra un sistema e la somma delle sue sottoparti può portare all'errore; dovuto al non valorizzare le interazioni tra le parti costituenti il sistema funzionale complesso (si pensi ad un trapianto d'organo effettuato senza considerare il gruppo sanguigno e le complicazioni immunitarie). Applicato al "sistema" anfibio, permette di studiarne più compiutamente le relazioni tra i vari sottosistemi concorrenti (es. sistemi d'acquisizione, sistemi d'arma, sistemi di comando e controllo e sistema manovra o anche i diversi livelli di comando), ottimizzarne l'interfaccia e, quindi, la sinergia e la sicurezza.

Da tale approccio si deduce l'importanza del C4I anfibio, che permea e caratterizza il dispositivo, rendendolo proattivo, efficace e sicuro, assicurando la gestione ottimale degli assetti, anche tramite l'emanazione sia di direttive standing che integrative per ogni specifica attività. Al centro del sottosistema C4I, c'è ovviamente l'uomo, che lo anima ai vari livelli e se ne avvale, con la sua cultura, l'intelligenza, la preparazione professionale e la sensibilità verso le continue variabili dell'ambiente operativo, pervenendo a pertinenti e tempestive decisioni.

## Le capacità nazionali

Le capacità anfibie di una nazione sono rappresentative dei suoi interessi marittimi e delle sue ambizioni: non a caso gli USA hanno un impressionante combinato di capacità marittime, rappresentate dall'USN, e di proiezione di forza/influenza sulla costa, rappresentate da uomini, velivoli e mezzi dell'USMC. Gli USA mantengono costantemente preposte nei bacini sensibili task force anfibie, garantendosi un precoce "ingaggio" nelle crisi emergenti. Inoltre, grazie a notevolissime dotazioni C4I ed avanzate capacità di proiezione e supporto, possono bypassare la pericolosa fase di sbocco e riorganizzazione sulla spiaggia, giungendo direttamente sull'obiettivo: ovvero, anziché il classico STSM (Ship To Shore Movement, il via vai tra navi e spiaggia) attuano lo STOM (Ship To Objective Movement). Anche l'Italia può vantare gloriose tradizioni e adeguate capacità: vediamole.

(6) Operanti dal novembre 2011 nell'area comprensiva del Bacino Somalo (BS), l'Oceano Indiano fino a 1.300 miglia nautiche dalle coste somale e tutto il Golfo di Aden (GOA), sono in possesso d'adeguata autonomia logistica ed operativa e sono gestiti dal COI, tramite CINCNAV. Hanno svolto circa 400 protezioni.



**USMC CLF Command Post, basato su un sistema di tende opportunamente attrezzate con sistemi C4I e di alimentazione: quello del Comando della FdS MM è simile ma circa la metà, in quanto a dimensioni e con forma ad U: uomini e mezzi organici sono ovviamente meno numerosi.**

## La Brigata Marina

La Forza Da Sbarco della Marina Militare ha goduto di un progressivo adeguamento, coerente con i crescenti e delicati impegni a cui è stata chiamata. Questo l'ha portata a crescere dal più che famoso Battaglione (costituito nel 1965, dopo alterne ma sempre fulgide pagine di storia, che risalgono al lontano 1713, quando Vittorio Amedeo II istituisce il Reggimento La Marina), fino all'odierna realtà della Brigata Marina SAN MARCO, su 3 Reggimenti. Il 1º Rgt. perpetua ed affina l'eredità anfibia, mentre il 2º, a connotazione "maritime", si occupa dell'altrettanto rilevante compito di fornire team che assicurino il boarding o la Force Protection (in operazioni sia in porti esteri che a bordo) anche per le unità mercantili nazionali che lo richiedano, in quanto soggette al rischio pirateria (NMP-Nuclei Militari di Protezione (6)). Il terzo reggimento, infine, si occupa della protezione delle installazioni a terra.

Gli uomini del SAN MARCO possono anche assicurare un qualificato supporto a varie tipologie di attività degli incursori di COMSUBIN, come recentemente occorso in Afghanistan o durante l'esercitazione GOLDFINGER 2015 svoltasi a giugno dell'anno scorso, focalizzata sull'intervento su piattaforme petrolifere e sul boarding nei confronti di imbarcazioni "non cooperanti". Il Comando Brigata Marina fornisce all'Ammiraglio/Comandante tutto il necessario supporto per la pianificazione e la condotta delle operazioni. Ma essendo questo anche il Comandante della LF della Capacità Nazionale Di Proiezione Dal Mare, lo staff altresì comprende qualificato personale dell'Ei... e spagnolo.

La MM partecipa, infatti, dal 1996 alla SIAF/SILF (Spanish Italian Amphibious Force/Landing Force), progetto scaturiente dalla comune volontà di concorrere congiuntamente alle iniziative multinazionali, cui Italia e Spagna già contribuiscono, incentrandosi su periodiche esercitazioni congiunte, sulla comunanza di alcuni significativi assetti (AV-8B, AAV-7, ecc.) e su una struttura di Comando, integrata e permanente.

Il Posto Comando della Forza Da Sbarco MM è proiettabile da bordo ed attivabile in un paio d'ore, è basato su un moderno sistema di tende modulari DRASH (Deployable Rapid Assembly Shelter) ed è dotato di sistemi C4I (il cui hardware e l'alimentazione sono shelterizzati o a bordo di mezzi all'uopo configurati, ruotati o AAV-7). Al suo interno opera il personale dello staff del CLF, abilitato "Anf" (o "bascatto") e quindi sbarcabile tatticamente ed in sincronia con il lavoro a terra di montaggio ed attivazione, in modo da assicurare continuità alle funzioni di staff.

**L'USMC gode di un'importante componente aerea, comprensiva anche delle agenzie dedicate alla gestione e al controllo degli assetti aerei, ne può quindi decidere priorità d'intervento, anche prendendo parte al room-management sulle unità anfibie: si devono coordinare contemporanee e frenetiche attività, normalmente notturne, di bacino e hangar/ponte di volo, dove peraltro convivono elicotteri e velivoli. (foto: USMC)**





*Rappresentazione dell'avveniristico concetto del Sea Basing, che dà un'idea delle varie tipologie di unità e di vettori, necessari per alloggiare ed alimentare il dispositivo, nonché "proiettarne" le forze selezionate per la specifica esigenza operativa.*

Ovviamente la Forza da Sbarco si avvale delle unità navali d'altura della MM, sia per la sua proiezione (attuali unità classe "santi"), sia per ospitare ed "abilitare", nelle loro funzioni, gli staff del CATF e del CLF (normalmente nave GARIBALDI o SAN GIUSTO), nonché per concorrere all'indispensabile superiorità aerea locale (Air Defence Ship-ADS) ed assicurare il supporto di fuoco (Naval Fire Support-NFS ed aereo, ovvero il Close Air Support-CAS). Proprio in occasione di un'attività avanzata "a caldo" (in tutti i sensi!) svoltasi, sotto gli esigentissimi, ma soddisfatti occhi del CSM, Amm. Sq. Giuseppe De Giorgi, lo scorso torrido settembre presso il prezioso Poligono di Torre Veneri (LE), il Comandante della Brigata Marina SAN MARCO, Contrammiraglio Rosario "Ryno" Guerrisi, ha infatti sottolineato quanto l'addestramento sia "fondamentale perché amalgama le diverse componenti di terra, di mare ed aeree"... Intradomain! Da ciò appare evidente che la MM possiede organicamente tutta la panoplia di assetti necessari ad esprimere una completa capacità anfibia, già integrati, interoperabili e soprattutto pronti, come anche dimostrato dalla qualificata

partecipazione all'esercitazione NRF-NATO TRIDENT JUNCTURE 2015.

### **La Capacità Nazionale di Proiezione dal Mare (CNPM)**

Il Libro Bianco prevede la "possibilità per le Forze Armate di agire armonicamente come uno strumento unico e sinergico", nonché la necessità di una "moderna capacità nazionale di proiezione di forza dal mare", sia pure "coerente con le risorse disponibili" e che consenta "interventi in tempi ristretti in aree anche con limitata disponibilità di infrastrutture": un po' sibilino, ma sembrerebbe una capacità anfibia interforze, benché in un quadro di risorse non confortante. Già da tempo però esiste una delle più complesse e precoci realtà di questa concezione: è il bel frutto di anni di lavoro, il cui fertile seme è rappresentato dalla pubblicazione SMD JIC-001 (7) "Capacità Nazionale di Proiezione dal Mare" del 2005, immaginata e perseguita dal visionario, ma pragmatico e volitivo, Ammiraglio Giampaolo Di Paola, allora CSM di SMD. Tale ambizioso concetto

non vede coinvolti solamente il 1º Rgt. SAN MARCO della MM ed il Rgt. Lagunari SERENISSIMA dell'EI (che sono unicamente le 2 unità di manovra), ma anche i Rgt. Artiglieria a Cavallo VOLOIRE, Artiglieria Controaerei SFORZESCA (C2 e batterie STINGER), 3º Genio Guastatori, Cavalleria 4º GENOVA (blindati esploranti) e gli A-129 del 5º RIGEL. Tutti questi reparti sono sottoposti ad uno specifico e complesso iter addestrativo, concordato tra gli Stati Maggiori coinvolti e ben dettagliato nella citata JIC-001 (8). Il Comando Brigata Marina fornisce, come detto, il comando proiettabile di questa Joint Landing Force, mentre la Marina "blu" assicura i vettori. Questo disegna l'importante, credibile dispositivo interforze per "Operazioni expeditionary" (9) che prevedono l'inserimento in ambiente ostile, incerto o permissivo di una Landing Force (LF), quale componente di una forcible entry, premessa per l'inserimento di ulteriori assetti dal mare..." L'appassionante progetto è però sempre più insidiato dalle distanze che separano i reparti coinvolti, distribuiti per la Penisola, a causa della perdurante congiuntura economica, che riduce le possibilità di lavorare insieme, appianando diversità negli iter formativi e nelle esperienze operative. Al contrario, gli assetti della Marina sono facilitati dall'appartenenza ad un'unica filiera addestrativa ed ambientale (insistono sui poli di Brindisi e Taranto): i "leoni", uomini e donne del SAN MARCO, si sentono più a casa su una nave, che nella loro "tana", la Caserma CARLOTTO.

Grazie al complesso lavoro svolto per "assemblare" la CNPM e, soprattutto, all'entusiasmo degli uomini coinvolti, sono stati fatti notevoli passi avanti, il più concreto dei quali è per ora l'Operazione LEONTE del 2006 in Libano. Ma tutti i reparti sono via via sbarcati dalle unità anfibie, accumulando preziosa esperienza: in particolare un'aliquota del Regimento d'artiglieria le VOLOIRE, nell'ambito dell'esercitazione MARE APERTO/AMPHEX 2010, è sbarcata da nave SAN GIUSTO con i suoi pezzi da 155 mm, ha assunto lo schieramento nel Poligono di Teulada e poi sparato, inserito in un esercizio di "fuoco integrato" (navale,

*I fanti di Marina del SAN MARCO e i Lagunari del Rgt. SERENISSIMA costituiscono il fulcro della Capacità Nazionale di Proiezione dal Mare (CNPM). Nell'immagine uomini del SAN MARCO e del SERENISSIMA in Libano nel corso dell'Operazione LEONTE.*



(7) Joint Integrating Concept - JIC: serie di pubblicazioni di SMD che descrivono come il CSM Difesa intenda integrare le capacità esistenti per raggiungere degli "end state" operativi. (tratto da: [www.difesa.it/SMD/Staff/Reparti/III/CID](http://www.difesa.it/SMD/Staff/Reparti/III/CID))

(8) In data 8 ottobre 2015, si è concluso l'11º Corso di Abilitazione Anfibia per 58 militari EI, appartenenti al Reggimento Lagunari SERENISSIMA, al 17º Art. Controarea SFORZESCA ed al 3º Genio Guastatori, al termine di un percorso durato 4 settimane, tra la fase svolta a cura della Scuola dei Lagunari e quella del SAN MARCO.

(9) Una forza expeditionary può essere inviata in aree distanti, operando per un prolungato periodo, senza la necessità di immediato rinforzo. Per le Forze da Sbarco, il termine expeditionary contraddistingue anche un mind set, che influenza tutti gli aspetti organizzativi, addestrativi e di attenta pianificazione di un'operazione.

aereo e terrestre), diretto in tempo reale dagli specialisti del SAN MARCO. Anche gli A-129, pur non essendo configurati per l'imbarco, hanno però già operato da nave GARIBALDI in Somalia, ma solo di giorno ed entro limiti di piattaforma "intermedi", e per i cui piloti nel 2012 è stato poi stilato un accordo EI-MM in merito al conseguimento della qualifica per operare dalle navi (firmato dall'allora Comandante dell'Aeronautica EI, Generale di Cd'A Enzo Stefanini e dall'Amm. di Divisione Paolo Treu, allora Comandante del 6º Rep. Aeromobili dello SMM, altresì Comandante delle Forze Aeree della MM) per cui...

Non è da poco la congiuntura fortunata (se vogliamo dar credito alla dea bendata) di attività addestrative CNPM che hanno portato A-129 e team FCT, gli acquisitori-controllori aerotattici del SAN MARCO, ad interagire in Afghanistan in piena sicurezza ed efficacia, a protezione dei movimenti terrestri dei nostri (e non solo) militari dall'insidia delle micidiali imboscate talebane. La Landing Force interforze della CNPM è anche interessata dal progetto "Forza NEC" (Network Enabled Capabilities), essendo una delle 2 Brigate che "godrà" del processo di digitalizzazione, previsto nei prossimi anni: obiettivo non facile, vista l'umidità tipica dell'ambiente!

### Potenzialità ed ambiti d'impiego

Mentre le unità dell'Esercito sono caratterizzate da una precipua specializzazione (espressione dell'organizzazione in Armi e Corpi, quali: Artiglieria, Genio, Trasmissioni, ecc.), la principale peculiarità di una Forza Anfibia è quella di possedere, "pronte" a bordo o all'imbarco, un certo numero di capacità (ovviamente limitate rispetto ad un'unità terrestre, sia in numero di assetti che di potenzialità, anche in relazione agli spazi disponibili a bordo), che la rende capace di fronteggiare numerose situazioni. Infatti la Landing Force, oltre che "combattere", deve saper come minimo realizzare quelle opere necessarie al suo sbarco e sostentamento: sistemare la "spiaggia" per consentire lo sbarco degli assetti più pesanti (Posto Comando, artiglieria, logistica, ecc.), potabilizzare l'acqua, preparare il campo, cucinare i pasti, soccorrere i feriti, ecc.

Così il combinato, dato dalle unità navali in mare, con la loro autonomia, le capacità C4I e di carico, unitamente alle potenzialità della Forza da Sbarco (standing o configurate per la specifica esigenza) esprime un ineguagliabile bouquet d'opportunità d'intervento, da quello bellico più spinto ad ambiti non militari (dual use), come quelli umanitari, non mutuabile

*Veicoli blindati LINCE del SAN MARCO, in operazioni di scorta ad un convoglio in Afghanistan. (Foto MM)*



da altre organizzazioni, grazie anche alla sua prontezza e flessibilità, e che abbiamo già potuto apprezzare, ammirati da tanta professionalità e spirito di servizio. Come recenti operazioni militari si può citare la SOMALIA 2 del 1994, che ha permesso il ripiegamento via mare del contingente italiano IBIS, la LEONTE nel 2006, per l'immissione in Libano con un elisbarco dell'entry-force formata da SAN MARCO e Lagunari, oltre a materiali di prima necessità destinati alla popolazione. Non dimentichiamo la recente crisi libica, che ha visto la Marina assicurare in favore dell'Operazione NATO UNIFIED PROTECTOR (OUP), un credibile e responsivo assetto Combat-SAR H24/7, con gli aeromobili ed il rescue team del SAN MARCO imbarcati e gravitanti nelle acque in prossimità delle operazioni. Inoltre sarebbe stato anche possibile assicurare l'osservazione e la direzione "airborne" del fuoco navale, qualora richiesto. Questo, senza dimenticare le operazioni in Afghanistan, in un ambito però puramente terrestre. Attualmente i Lagunari sono impiegati in missioni di "riverine patrol" lungo il Fiume Tevere (a loro particolarmente congeniali, essendo nati come forza di presidio della Laguna, più che di proiezione offensiva, benché si tratti di un'unità meccanizzata), in concorso al dispositivo messo in atto per il Giubileo. Parlando invece di opportunità dual use, si ricorderanno l'evacuazione nel 1997 di personale nazionale e straniero dall'Albania in fiamme, l'intervento in occasione del terremoto in Turchia nel 1999 e di quello ad Haiti nel 2010, con l'Operazione WHITE CRANE (a fianco anche dell'USMC). Quest'ultimo complesso

intervento ha visto debuttare il gioiello della nostra flotta, la porta-aeromobili CAVALIERE, che, pur non essendo strettamente considerabile un assetto anfibio, è stata la piattaforma che ha lanciato l'operazione joint e multiservices dal mare, concretizzatasi sulla terra e con un fondamentale ruolo degli elicotteri imbarcati, oltre ad aver sbarcato un gran numero di mezzi in banchina. Una preziosa carta da giocare in caso di calamità, potendo il suo "braccio" coprire tutto il nostro dissesto "Stivale". L'intervento della MM, in occasione del drammatico terremoto dell'Aquila, è stato invece solo terrestre ed elicotteristico, ma ha assicurato, tra l'altro, migliaia di ottimi pasti caldi ogni giorno (che non è poca cosa, anche dal punto di vista psicologico!) alla prostrata popolazione sistemata nelle tende di Campo "Globo", in una gara di bravura e simpatia con il personale dell'Esercito.

Ma anche nel Sud del Mediterraneo, in concorso al controllo di quel "fronte" ed in aiuto di tanti disperati. Ne avremo sicuramente un'ulteriore riprova con i risultati di EUNAVFORMED, aperte "le danze" della più aggressiva sua seconda fase, ovvero l'interdizione del network criminale, associato al traffico di migranti attraverso il Mediterraneo, con il fine di ridurre il mortifero flusso migratorio via mare (10).

Sintetizzando, la capacità anfibia rappresenta un potente, estremamente flessibile assetto, pronto ed efficace in svariate tipologie di crisi, che si dovessero sviluppare in prossimità della costa e non solo. Questa larghezza di spettro d'impiego può, di contro, rappresentare una minaccia per "l'identità" stessa del reparto,

*La nuova LHD. Sembra sia stata scelta una soluzione con doppia isola, che consente una più razionale distribuzione degli spazi. (immagine: MM)*



(10) Aderiscono all'operazione le seguenti 14 nazioni europee: Italia, Regno Unito, Germania, Francia, Spagna, Slovenia, Grecia, Lussemburgo, Belgio, Finlandia, Ungheria, Lituania, Paesi Bassi e Svezia.



*La portaerei CAVALIERE DI TOLEDO e le sue notevolissime e preziose capacità, come già dimostrato anche in un'ottica "dual use". (foto: MM)*

che, chiamato ad operare su più "fronti" e per diversissime esigenze, può perdere di vista la sua "mission" e la sua "natura": essere pronto ad operare sul e dal mare, con un approccio deciso e speculativo ("where four map sheets intersect", ovvero senza i miopi pregiudizi, dovuti all'assuefazione ad un particolare domain). Persino l'USMC ha periodicamente sentito la necessità di tornare ai fondamentali, dopo impegnativi impieghi terrestri, come l'Iraq e l'Afghanistan, preziosi come esperienza, ma "mentalmente fuorvianti": di ben preparati reparti di fanteria ce ne sono già, non ne occorrono di posticci. Ma tutto questo non è gratis, non è improvvisabile e non è tantomeno scontato!

### Ricadute industriali e sviluppi

Il più volte citato Libro Bianco, ove parla di "capacità di muovere rapidamente uomini, mezzi e materiali nelle aree di crisi" ovvero di proiettabilità delle forze verso i teatri operativi e, soprattutto, di accessibilità agli stessi, avrebbe dovuto sprecare un paio di righe in più sulla Marina. Questa ha infatti il singolare già citato vantaggio di poter gravitare in prossimità dell'area di operazioni ed anche sostenere/condurre attività, senza la necessità di basi a terra, ostentando già così una forte volontà politica. Comunque il documento, o meglio Direttiva Ministeriale, almeno sottolinea che "il binomio strumento militare-industria nazionale accresce il livello di ambizione del Sistema Paese" e come sia essenziale mantenere sulle capacità tecnologiche critiche "un grado di sovranità nazionale" e trasformare in "partnership

strategica" l'interazione tra industria e Amministrazione. Questo dimostrerebbe consapevolezza del fatto che "sviluppare e mantenere una solida base tecnologica e industriale è fattore di garanzia per la tutela degli interessi nazionali" ... vedremo come il livello politico terrà fede a quanto così esaustivamente espresso. In questo contradditorio quadro, il dispositivo anfibio nazionale si sta gradualmente aggiornando, dotandosi di strumenti per soddisfare i moderni requisiti operativi, con importantissime ed indiscutibili ricadute sull'industria nazionale e l'occupazione, quali: **Nuova Unità LHD:** è forse il più significativo aspetto d'innovazione della capacità, benché destinata a sostituire nave GARIBALDI ed una delle unità anfibie classe "Santi", aumentando concretamente le nostre capacità di proiezione.

**Unità FREMM-GP:** (6 su 10 totali) hanno notevolissime capacità di Naval Surface Fire Support, sia con avanzati sistemi digitali di gestione del fuoco, sia con i missili TESEO land attack, sia con i cannoni Finmeccanica 127/64, eroganti munizionamento convenzionale o VULCANO ER.

**Veicolo cingolato da assalto anfibio AAV-7:** può trasportare un plotone di Fucilieri, od ospitare un Posto Comando, se opportunamente configurato. Ha il suo sensibile indotto, essendo la manutenzione assicurata dalle capaci maestranze della Società "Le Goriziane" SpA, l'unica autorizzata dalla casa madre BAE Systems.

**VBA (Veicolo blindato anfibio):** ha mostrato apprezzabili doti di mobilità su terra e in mare, nonché buone capacità di presa di terra (fase

*Un obice cannone M-777 dei Marines ritratto nel corso di un'esercitazione a Camp Pendleton. Un'arma ultraleggera come questa potrebbe risultare appetibile per la componente artiglierea della CNPM. (foto: USMC)*



critica per i mezzi ruotati). Integrerà/sostituirà la linea blindata anfibia, attualmente su AAV-7, permettendo di superare le limitazioni imposte ai cingolati. Rappresenterà un vero moltiplicatore di forze, assicurando maggiore protezione e letalità, nonché l'interoperabilità digitale con i sistemi di Esercito e Marina.

**Cacciabombardiere F-35B:** è importante sottolineare che i tempi per il raggiungimento della piena operatività della nostra linea (specie in relazione alla querelle sul sistema EOTS/Advanced EOTS) suggerirebbero un update delle dotazioni delle attuali linee, dalla significativa vita residua, semplicemente con l'adozione di pod di nuova generazione: ad esempio, l'ancora combattivo AV-8B potrebbe avvalersi di sistemi quali gli israeliani LITENING V e/o RECCELITE, strada seguita dall'AM per i suoi velivoli, che non ha però lo stesso "braccio" se non al prezzo di onerosi e rischiosi rifornimenti in volo).

**La componente elicotteristica:** ha goduto di un importante potenziamento, con la recente introduzione di EH-101 ed SH-90, rispettivamente prodotti da AgustaWestland e dal consorzio internazionale NHIndustries. Entrambe queste moderne macchine sono state realizzate (o sono in fase di realizzazione) in una variante specificamente pensata per l'eliassalto dal mare.

**L'artiglieria:** soffre in Occidente d'impopolarietà, nonostante i servigi resi anche in Iraq ed Afghanistan, perché rimanda immagini di morte e distruzione ed è, quindi, impresentabile alla nostra sensibile, ma ipocrita, opinione pubblica: gli eleganti e tecnologici jet fanno lo stesso mestiere, anche se i bei filmati dei TG li premiano. L'artiglieria ha pure gli indiscutibili vantaggi di poter impiegare diversi tipi di munizionamento, non essere meteo-dipendente e non sottendere lunghi tempi di richiesta-taskaggio-appontamento-trasferimento, ovvero è quasi immediatamente disponibile, efficace ed è anche molto più economico! Si aggiunga che gittate e precisione sono oggi viepiù interessanti, raggiungendo rispettivamente le decine di km ed il metro, grazie ai munizionamenti extended/long range di precisione. Nonostante ciò, è ricorrente l'impiego come fanti dei poliedrici artiglieri, distogliendoli dalle loro delicate attività: ma un conto è sbagliare con il 5,56 mm, ben altro è con il 155 mm! Nella CNPM la componente artiglierea "terrestre" è rappresentata dagli assetti del Reggimento Artiglieria A Cavallo di Milano, che avrebbe dovuto godere di un ammodernamento (gli FH-70 sono un po' macchinosi da sbucare, nonostante la capace motrice ed il motore, di cui ogni pezzo è dotato per

(11) Il motore VW a benzina (APU) è in corso di sostituzione con una più moderna unità diesel da 40kW della ARIS, che supererà anche le attuali limitazioni all'imbarco, dovute appunto al tipo di carburante altamente infiammabile.

spostarsi autonomamente (11). L'argomento è abbastanza impellente, visto il ridimensionamento della linea che SME sta attuando, anche se aggiornandola con il SIF (Sistema Informatizzato per la gestione del Fuoco) e le vie potrebbero essere 2. La prima potrebbe essere il Finmeccanica CENTAURO 155-39 LW, seguendo una tendenza comune a diverse nazioni, non solo europee (12), focalizzata sulla rapidità di schieramento e sulla protezione assicurata alla squadra serventi: resta da verificarne l'impiegabilità anfibia, anche se su una spiaggia, a quel punto, abbastanza preparata. La seconda via potrebbe essere lo sviluppo dell'"ultra light" in una versione trainata/elitrasportabile simile al M-777 di BAE Systems. Ma, in ogni caso, guai a confondere l'artiglieria con i mortai pesanti!

Per "mettere a sistema" quanto sopra, non si può non accennare al C4I, ove i progressi, in quanto technology driven/software based, sono continui, interessanti e con importanti ricadute sulla sicurezza in operazioni (fratricide fire, collateral damage, ecc.). Nel settore comunicazioni, la produzione nazionale ha fatto passi avanti con le recenti realizzazioni di Finmeccanica, tra cui la "famiglia" SWave, come anche nel settore "visualizzazione" con la piattaforma SAFE STRIKE della Rebel Alliance, con capacità up/down link: sembrano finalmente esistere alternative ai collaudatissimi sistemi anglo-americani. Nell'ambito dei sensori, invece, l'acquisizione in MM di sistemi aerei non pilotati, finalizzati all'esecuzione di missioni a lunga persistenza, quali ricognizione/sorveglianza e acquisizione di obiettivi, ha finora interessato i modelli SCAN EAGLE (ala fissa) e CAMCOPTER (ala rotante), ma necessiterebbe di ulteriori integrazioni a livello tattico, inquadrate o meno nel programma Forza Nec. Anche in questo dinamicissimo settore l'industria nazionale ha interessanti prodotti: la pisana IDS, ad esempio, ha una serie d'interessanti realizzazioni nel settore UAS (sia ad ala rotante che fissa), che potrebbero attivare più layers, dal livello plotone a quello reggimento/brigata, con stazioni di controllo (GCS) rispondenti a standard NATO (Stanag 4586) e capaci di eccellenti performance di controllo, anche di più UAS diversi (RID 12/2015). Ma la vera novità all'orizzonte, che sembrerebbe poter "mettere a sistema" tutti gli elementi del dispositivo, dotandoli di un comune, univoco riferimento, viene dall'israeliana Rafael con il progetto MATCH GUIDE. Si tratta di un concetto rivoluzionario presentato durante l'ultima edizione del salone di Le Bourget. Come spiegato dallo stesso Executive Vice-President Marketing Oron Oriol, "molte delle nostre armi

hanno sensori elettro-ottici e tramite il nostro avanzato imaging processing, localizziamo e designamo il target tra vari pixel individuali: i nostri sistemi d'arma riconosceranno il pixel e si dirigeranno conseguentemente". In altri termini, anziché affidarsi a sistemi la cui logica è basata su di un artificioso modello matematico (il datum, approssimante il reale globo terrestre e da cui è poi derivato un sistema di cartografia e di coordinate, conseguentemente impreciso), si fa riferimento ad un condiviso mondo (cioè la Common Operational Picture a cui attingono i sistemi C4i ed i sistemi d'arma) costituito da pixel di adeguate dimensioni, ad uno solo dei quali corrisponde univocamente l'oggetto che ci interessa, sia esso un'unità amica od un target, senza bisogno di trasposizioni ed elaborazioni, a tutto vantaggio del binomio precisione-velocità d'intervento, ridotto all'ordine dei secondi. Nato dalla dolorosa esperienza israeliana, sembrerebbe un vero "paradigma" emergente, specie se un'architettura aperta consentisse la connessione di utenti "non proprietari": ne vedremo probabilmente presto le applicazioni anche al di fuori di quel martoriato teatro.

## Conclusioni

Le operazioni anfibie richiedono un equipaggiamento "dedicato" ed un complesso addestramento specifico, teso ad assicurare un'elevata, continuativa prontezza, la conoscenza delle dotazioni e la naturalezza nelle procedure: infatti un marine può sbarcare ed operare a bordo di un blindato, come da un elicottero, normalmente di notte. Specialmente i team RECON che sbarcano per primi, per "sondare" la spiaggia o gli FCT che gestiscono il fuoco, hanno tali responsabilità e complessità di equipaggiamenti, da richiedere un continuo studio e addestramento specifico. Occorrono anche navi da sbarco ed una flag-ship per ospitare il comando. Una capacità onerosa! Questo dispositivo è però l'unico senza foot-print: dispiegato in prossimità dell'area d'interesse, già esercita pressione diplomatica

e psicologica (ancor prima d'intervenire fisicamente), superando la disponibilità di capricciosi stati limitrofi ed il rischio di subire attacchi. Vede inoltre singolari opportunità di pronto intervento in ambiti non militari o marginali (dual use), assicurate dalle potenzialità esprimibili e dalla flessibilità del sistema, risultanti della preparazione e motivazione del personale e della varietà di mezzi. I vari impieghi già occorsi nel mondo ne hanno dimostrato l'efficacia in un vasto spettro di operazioni, anche non necessariamente in prosecuzione di uno sbarco o in prossimità della costa (Kosovo e Afghanistan), benché possano sussistere alcune limitazioni nel caso d'impiego in scenari non coerenti con la propria "natura". Il progresso tecnologico potrà ancora aumentarne la velocità e la correttezza nel processo decisionale, specie nell'impiego della forza, affinando precisione, letalità (one shot – one killed) e dosabilità (armi non cinetiche/letali e munitionamento di precisione, riducendo i danni collaterali). Non potrà però, almeno per i prossimi anni, snaturarne l'essenza. La dottrina anfibia, intuita da Giulio Cesare e rimasta sostanzialmente se stessa, rappresenta un paradigma, corroborato da evidenze empiriche e condiviso in ambito NATO: discostarsene significa applicare "qualcos'altro", probabilmente nemmeno efficace. In ogni caso, rimarrà centrale l'uomo: deve essere motivato, culturalmente e professionalmente preparato (ed ovviamente sia equipaggiato che soprattutto tutelato) ad affrontare questo evanescente, fluido ed insidioso environment operativo, godendo d'un regolare e realistico addestramento, assistito da sistemi di simulazione, sempre più costo-efficaci, ma certamente non esaustivi.

Una volta riconosciuta l'opportunità di mantenere tale capacità e la sostenibilità in termini finanziari, strutturali e formativi/addestrativi, bisognerà operare "sistematicamente", al fine di non creare nel "sistema anfibio" una criticità, che l'infici o addirittura lo inibisce: sarebbero sprecate le risorse investite ed anche molto pericoloso non accorgersene in tempo.

© Riproduzione riservata



**Un elicottero EH-101 della MM nella variante per la lotta anfibia. La Marina sta acquistando anche una decina di NH-90 per l'elisbarco. Si tratterà di una variante con il portellone posteriore del modello navale NFH. (foto: MM)**



(12) Il motore VW a benzina (APU) è in corso di sostituzione con una più moderna unità diesel da 40 kW della Aris, che supererà anche le attuali limitazioni all'imbarco, dovute appunto al tipo di carburante altamente infiammabile.



Il C-27J del Reparto Sperimentale di Volo utilizzato per verificare l'efficacia dell'impiego sinergico del DIRCM con il lancio di flares.

Eugenio Po

## La comunità della Guerra Elettronica a convegno a Roma

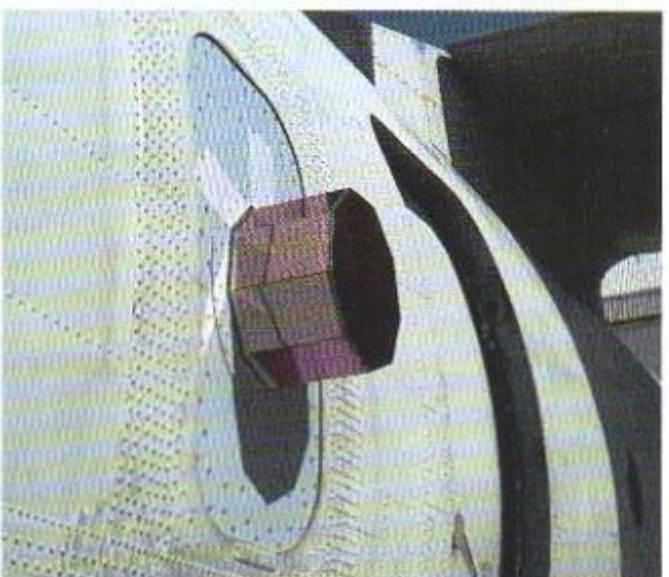
La comunità degli specialisti nella Guerra Elettronica, siano essi tecnici delle aziende o operatori di reparti delle Forze Armate, è particolarmente retia a raccontare le proprie attività e a condividere le proprie esperienze con altri, per ragioni anche piuttosto evidenti e comprensibili. Per noi giornalisti la cosa si traduce quindi in una notevole difficoltà nel reperire informazioni valide ed aggiornate su questo settore veramente decisivo.

Ecco perché una conferenza dedicata ai temi della Guerra Elettronica aperta anche alla stampa costituisce un evento raro, nonché un'occasione ghiotta per entrare meglio in sintonia con gli operatori di questo mondo, una realtà che è senza dubbio un po' da "iniziativi". Se poi l'evento, oltre ad avere tutte le caratteristiche precedenti, si svolge a Roma, come è accaduto con l'Electronic Warfare Conference tenutasi il 2 ed il 3 febbraio ed organizzata dalla società britannica Tdn Uk (specialista in eventi e conferenze dedicate ai temi della Difesa), la cosa diviene ancora più rara e interessante. Anche perché ciò significa poter venire in contatto con buona parte di coloro che si occupano di Electronic Warfare in Italia, siano essi parte delle nostre Forze Armate o delle industrie. Come spesso accade, a fare da corollario a questo seminario c'era anche una piccola mostra abbastanza ricca di prodotti e sistemi (soprattutto se si considera la particolarità dell'argomento).

Venendo poi alla conferenza vera e propria essa è stata organizzata in modo da cercare di trattare tutti gli aspetti più tipici di questo

particolare settore tecnologico/operativo. Il primo grande tema che è stato toccato ha riguardato il cambiamento della natura della Guerra Elettronica, che oggigiorno deve comprendere anche elementi legati alla cyber defence. Il convegno ha poi focalizzato la sua attenzione sulle applicazioni della Guerra

*Un particolare del DIRCM, realizzato da Elettronica, installato sperimentalmente a bordo del C-27J raffigurato nell'immagine in alto.*



Elettronica nei 3 ambiti principali e cioè in quello marittimo, in quello terrestre ed in quello aeronautico. Per quanto riguarda la Guerra Elettronica in ambiente marittimo il Comandante Daniel Tompson della Marina Canadese ha aperto i lavori sottolineandone le peculiarità. In particolare riferendosi all'Electronic Support (ES noto anche con l'acronimo ESM, Electronic Support Measure), all'Electronic Attack (EA, o ECM Electronic Counter Measure) e all'Electronic Protect (EP o ECCM Electronic Counter Counter Measures). Nell'ambito dell'EA i sistemi a bordo delle navi sono normalmente specializzati nel disturbo delle bande radar poiché il loro scopo principale è quello di difendere l'unità navale nei confronti dei missili antinave.

La società tedesca Plath ha invece voluto illustrare la propria idea di COMINT (Communication Intelligence). Tale attività veniva in passato svolta solamente da unità specializzate nel campo del SIGINT (come potrebbe essere l'ELETTRA della MM), dotate di voluminosi equipaggiamenti dedicati e di molto personale specializzato (una parte del quale esclusivamente impegnato nelle attività COMINT). Oggi, invece, grazie ai progressi nel campo della tecnologia ed in quello del software, non è più indispensabile utilizzare tali soluzioni. Plath propone infatti una famiglia di apparati di nuova generazione molto più compatti ed efficienti. Grazie a questi sistemi è possibile, sulle grandi unità SIGINT, arrivare ad una riduzione del numero degli specialisti, pur incrementando le capacità e le prestazioni complessive. In più, grazie all'estrema compattezza dei sistemi di nuova generazione della Plath, è possibile introdurre capacità COMINT anche su navi più piccole come fregate/corvette, che normalmente non hanno tali capacità. Queste unità sono di solito dotate di limitate capacità CESM (Communication Electronic Support Measure), mentre con gli apparati Plath di nuova generazione - che sono molto compatti (nel medesimo armadio occupato da un CESM di vecchio tipo è possibile installare un nuovo sistema dotato anche di funzionalità COMINT più ampie) e di semplice utilizzo (quindi anche operatori non iper specializzati potranno sfruttare questo nuovo sistema) - tutto ciò diventa possibile. Naturalmente tali funzionalità non potranno comunque essere paragonabili a quelle di un'unità specializzata, non tanto per la qualità degli apparati, quanto per la presenza a bordo di un solo tecnico (che spesso non sarà poi così tanto specializzato ed avrà, magari, un "doppio cappello", dovendo svolgere a bordo 2 ruoli ben distinti).

L'intervento del Capitano di Vascello Massimo Gardini della MM, illustrando il più recente punto di vista della Marina Italiana e le relative innovazioni introdotte in tema di Guerra Elettronica, è stato incentrato sul fatto che le regole non sono mutate, ciò che è cambiato

profondamente sono gli scenari e le minacce. I teatri operativi si sono infatti trasferiti dai mari aperti alle acque litoranee, mentre – in parallelo – le minacce si sono enormemente accresciute. A tale proposito è stato ricordato che, tra le nuove minacce, si possono menzionare gli UAV e gli USV, i missili dotati di seeker combinati radar-elettro-ottici-IR ed, infine, i missili balistici anti-nave.

Per contrastare queste novità anche nel campo della Guerra Elettronica si è dovuto fare numerosi passi in avanti introducendo nuove tecnologie (ricevitori digitali, memorie RF digitali, antenne tipo "phased array" planari e ricorso a soluzioni allo stato solido) per disporre di ricevitori più sensibili, di una maggiore accuratezza nella stima della direzione, per poter disporre di un tempo di reazione ridottissimo, al fine di arrivare ad un sistema EW totalmente integrato (includente RESM, CESM, RECM e DLS). Tra l'altro nel campo dei sistemi di disturbo elettronico la MM dispone da oltre 10 anni di una famiglia di sistemi (NETTUNO 4100 realizzato da Elettronica) veramente all'avanguardia. Si tratta di disturbatori molto potenti ed interamente allo stato solido e dotati di antenne tipo "phased array attivo" che impiegano, per i moduli trasmettenti-riceventi (noti anche come moduli TR), la tecnologia basata sull'impiego del nitruro di gallio, GaN, insieme a quella dell'arseniuro di gallio, GaS. Tali sistemi sono in grado di contrastare efficacemente più minacce contemporaneamente anche di tipo differente (in pratica disturbando in parallelo i sensori di un aereo e pure quelli di un missile).

Anche il settore terrestre, con la diffusione degli IED controllati a distanza, ha visto una profonda evoluzione della Guerra Elettronica. In Italia il reparto dell'Esercito che si occupa di tale attività è il 33º Rgt. basato a Treviso e facente parte della Brigata RISTA-IEW. Le attività e le peculiarità di questo Reggimento sono state illustrate dal Tenente Colonnello Antonio Bloise, Comandante del Battaglione EW, battaglione che costituisce la pedina operativa del reparto. Il 33º Rgt. si occupa di ESM, ECM ed EPM, potendo anche dar vita ad aliquote più piccole (a livello team o plotone) con le medesime capacità. Nei moderni teatri operativi, infatti, è necessario disporre di capacità EW sempre più versatili ragion per cui il reparto sta pensando a di estenderle anche ai livelli operativi più bassi. In futuro si vorrebbe infatti disporre di team EW di 4-6 persone, molto ben addestrati e dotati di equipaggiamenti sofisticati, in grado di operare dalle FOB, oppure in pattugliamento insieme alla fanteria.

Per quanto concerne l'industria, invece, l'Ing. Daniela Pistoia ha presentato le nuove strategie sviluppate da Elettronica per l'impiego del proprio DIRCM (Direct Energy Counter Measures). L'azienda infatti sta lavorando per migliorare ancora l'efficacia operativa del proprio apparato facendolo operare in sinergia con il lancio di flares (a tale proposito si veda anche RID 1/16 pag 16). Tale soluzione viene

proposta per le future famiglie di elicotteri delle Forze Armate italiane, compresi quelli in dotazione all'AVES (Aviazione dell'Esercito). Il Maggiore Erik Banford dell'Esercito Norvegese ha analizzato le esigenze delle piattaforme terrestri impegnate in operazioni internazionali in tema di sistemi di jamming (anti IED e non solo). Le esperienze operative degli elicotteri d'attacco britannici APACHE, in linea con il British Army, hanno fatto un po' da giunzione tra la sessione dedicata alle forze terrestri e quella rivolta alla componente aeronautica. Il Capitano Gary Ross dell'Esercito Britannico ha approfondito le missioni in Afghanistan (dal 2006 al 2014) ed in Libia (nel 2011) condotte con gli elicotteri da attacco AH-64D. Nel corso di entrambe le operazioni le minacce sono state sostanzialmente le stesse e cioè mitragliatrici da 7,62 mm, 12,7 mm e 14,5 mm, mitraffiere da 23 mm, lanciarazzi controcarro spalleggiabili tipo RPG e missili contraerei portatili lancia e dimentica con guida IR (MANPADS, Man Portable Air Defence System). Fondamentale, secondo il Capitano, è risultato l'addestramento degli equipaggi, addestramento che è stato condotto sia in maniera reale sul campo (in speciali poligoni, dotati anche di equipaggiamenti "nemici" prodotti nell'ex "blocco orientale"), sia in modo simulato (nell'ambito di strutture delle Forze Armate ma anche in centri di proprietà dell'industria). Il Colonnello Paolo Pegolo ha invece illustrato le capacità del ReStoGe (Reparto Supporto Tecnico Operativo Guerra Elettronica) dell'AM (per dettagli vedi anche RID 01/15 pag. 44-47), un'unità che dipende dalla 9ª Brigata Aerea ISTAR-EW (Intelligence, Surveillance, Target Acquisition and Reconnaissance - Electronic Warfare) ed è basato a Pratica di Mare (Roma). Il reparto eredita alcune caratteristiche di 2 reparti preesistenti in Aeronautica Militare, il Gruppo Analisi ed Elaborazioni Speciali (Gr.A.E.S.), dipendente dal S.I.O.S. AM, sciolto nel 1998, e che si occupava di SIGINT (Signal Intelligence) ed il 71º Gruppo di volo, dipen-

dente dal 14º Stormo, che svolgeva attività di Guerra Elettronica (G.E.).

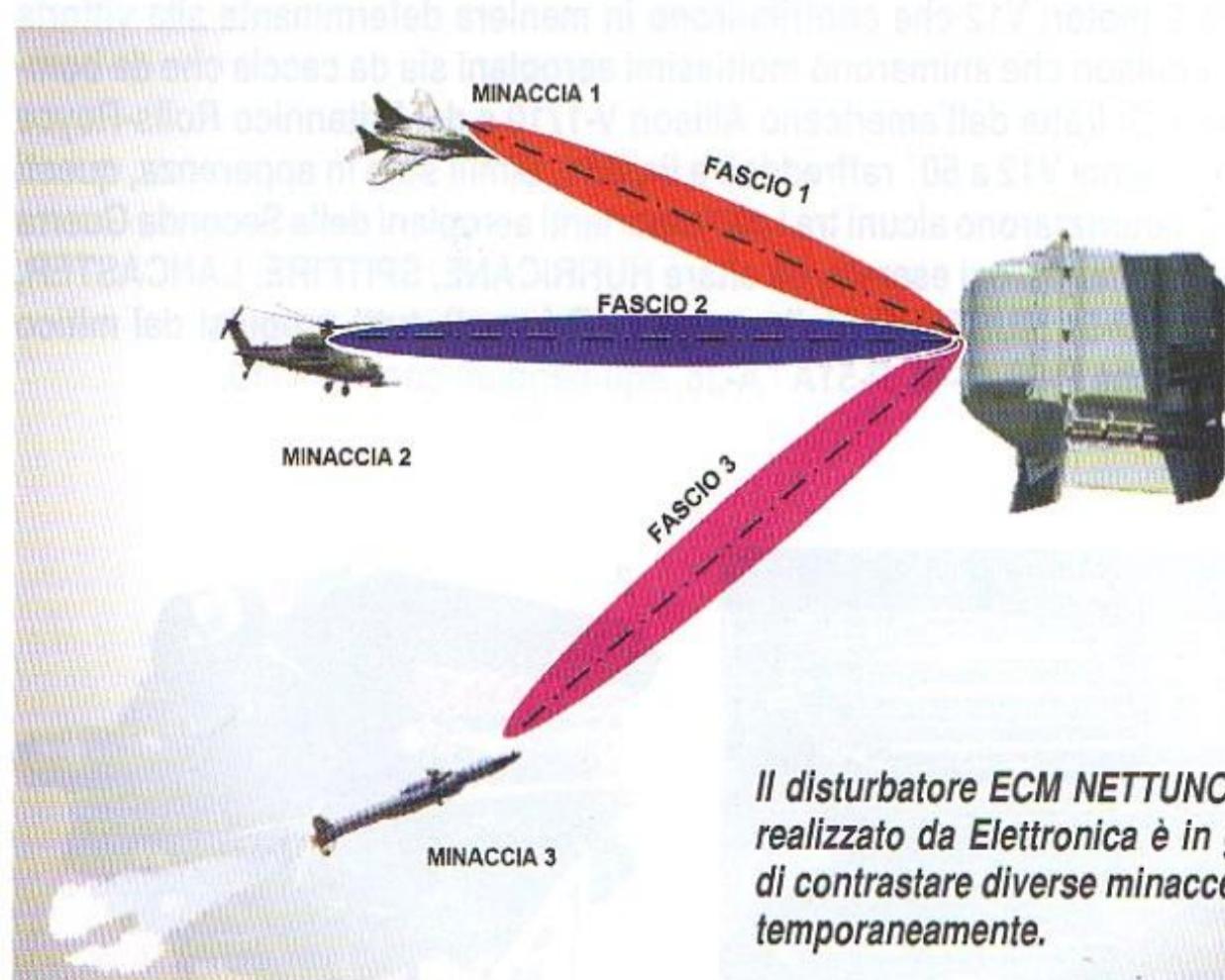
Nell'ambito della Guerra Elettronica il ReStoGe si occupa di Electronic Defense, Electronic Attack ed Electronic Surveillance, con particolare riferimento alle librerie dei sistemi elettronici destinati a queste 3 distinte attività. Tra essi ricordiamo i sistemi di autoprotezione dei velivoli, i sistemi a bordo dei TORNADO ECR ed utilizzati per attività SEAD unitamente ai missili antiradar HARM. Tra i nuovi progetti nei quali il ReStoGe è stato coinvolto ricordiamo anche il Joint Electronic Defense Instrumentation program, o JEDI, per una versione "speciale" del C-27J.

La seconda giornata di conferenze ha invece avuto un respiro più multinazionale con la presentazione, da parte del Comandante Christopher Dobson, del NATO Joint Electronic Warfare Core Staff (JEWCS). Si tratta di un ente basato a Yeovilton, nel Regno Unito, che è specializzato nell'addestramento alla Guerra Elettronica, fornendo anche un ambiente EW ostile nel corso delle esercitazioni e dei trial organizzati dall'Alleanza Atlantica, supportando il Quartier Generale della NATO, il SACEUR ed il SACT nello sviluppo di policy, di dottrine e di concetti NATO sulla Guerra Elettronica. I Paesi NATO coinvolti in questo progetto mediante la sottoscrizione di un apposito MoU sono i seguenti 11: Repubblica Ceca, Francia, Germania, Grecia, Italia, Paesi Bassi, Norvegia, Polonia, Romania, Regno Unito e Stati Uniti. Stephen Lewis a capo della branca dedicata all'EW dell'agenzia NCI (NATO Communication and Information agency) ha auspicato lo sviluppo di capacità joint nel campo della Guerra Elettronica.

Infine il Maggiore Erik Banford dell'Esercito Norvegese ha messo l'accento sugli effetti delle proprie contromisure sulle comunicazioni "amiche".

© Riproduzione riservata

RID



*Il disturbatore ECM NETTUNO 4100 realizzato da Elettronica è in grado di contrastare diverse minacce contemporaneamente.*



*Il Lockheed P-38 LIGHTNING (nella foto un P-38E) fu il primo aeroplano ad impiegare l'Allison V-1710. Fu anche l'unico ad essere dotato dei V-1710 turbocompressi.*

Marco De Montis

## I V12 della vittoria: l'Allison V-1710 ed il Rolls-Royce MERLIN

L'evoluzione aeronautica si è sviluppata attraverso tappe fondamentali nelle varie discipline ingegneristiche, sia nelle strutture che nell'aerodinamica, nonché nella propulsione. In quest'ultimo ambito, gli aeroplani più memorabili sono stati realizzati grazie a motori altrettanto leggendari. Il presente articolo ripercorre in 2 parti la storia di 2 motori V12 che contribuirono in maniera determinante alla vittoria alleata, propulsori che animarono moltissimi aeroplani sia da caccia che da bombardamento. Si tratta dell'americano Allison V-1710 e del britannico Rolls-Royce MERLIN, entrambi V12 a 60° raffreddati a liquido. Simili solo in apparenza, questi propulsori motorizzarono alcuni tra i più importanti aeroplani della Seconda Guerra Mondiale. Fra i numerosi esempi, da citare HURRICANE, SPITFIRE, LANCASTER, MOSQUITO e P-51 MUSTANG (dalla versione B in poi), tutti propulsi dal mitico MERLIN, nonché P-38, P-40, P-51A / A-36, equipaggiati con il V-1710.



Il MERLIN non ha bisogno di presentazioni, mentre il V12 Allison merita un'introduzione più approfondita. In primis, senza questo compatto motore leggero e razionale, non sarebbero nati 2 caccia rivelatisi fondamentali per contenere l'espansione dell'Asse sui vari fronti durante le critiche fasi iniziali del secondo conflitto mondiale, vale a dire il Lockheed P-38 LIGHTNING ed il Curtiss P-40.

Pur prodotto in oltre 70.000 esemplari dalla Allison, divisione della General Motors ed adottato anche dai Bell P-39 AIRACOBRA, P-63 KINGCOBRA, North American P-51A / A-36 MUSTANG/APACHE e P-82 TWIN MUSTANG, il V12 Made in USA rimase sempre in ombra, oscurato dai più blasonati confratelli europei quali il Daimler Benz DB601-605 ed appunto il Rolls Royce MERLIN.

Eppure per molti aspetti questo propulsore si può considerare equivalente ai pari classe tedeschi e britannici; per meglio comprenderne l'evoluzione è utile tracciare il profilo del costruttore.

### L'Allison V-1710

#### La genesi e lo sviluppo

La Allison Engineering Company fu fondata nel 1915 ad Indianapolis da James A. Allison, facoltoso affarista, dinamico sportivo ed appassionato di automobili.

A Mr. Allison si deve il circuito di Indianapolis, finanziato da un consorzio da lui fortemente promulgato; con tali premesse, era inevitabile che la nuova società inaugurasse la sua attività nel campo delle vetture da competizione, da impiegare nella celebre 500 Miglia. La Prima Guerra Mondiale mutò bruscamente i programmi e la Allison si dedicò allo sviluppo ed alla produzione del famoso V12 LIBERTY V-1410, tra i più potenti motori del conflitto (alcune varianti raggiunsero la potenza di 400 HP), ma penalizzato da seri problemi d'affidabilità. L'Allison si dedicò proprio alla risoluzione di questi inconvenienti, che risolse brillantemente grazie al capo progettista Norman "Norm" Gilman, il quale sviluppò un nuovo cuscinetto costituito da un guscio d'acciaio su cui era deposto bronzo finemente polverizzato.

I risultati ottenuti furono veramente clamorosi e consentirono di raggiungere durate 10 volte superiori a quella originaria; il costruttore dell'Indiana vendette i nuovi cuscinetti a tutti i concorrenti ed in tal modo ricavò utili elevati che permisero l'espansione della società ed il varo di progetti innovativi, fra cui un nuovo e

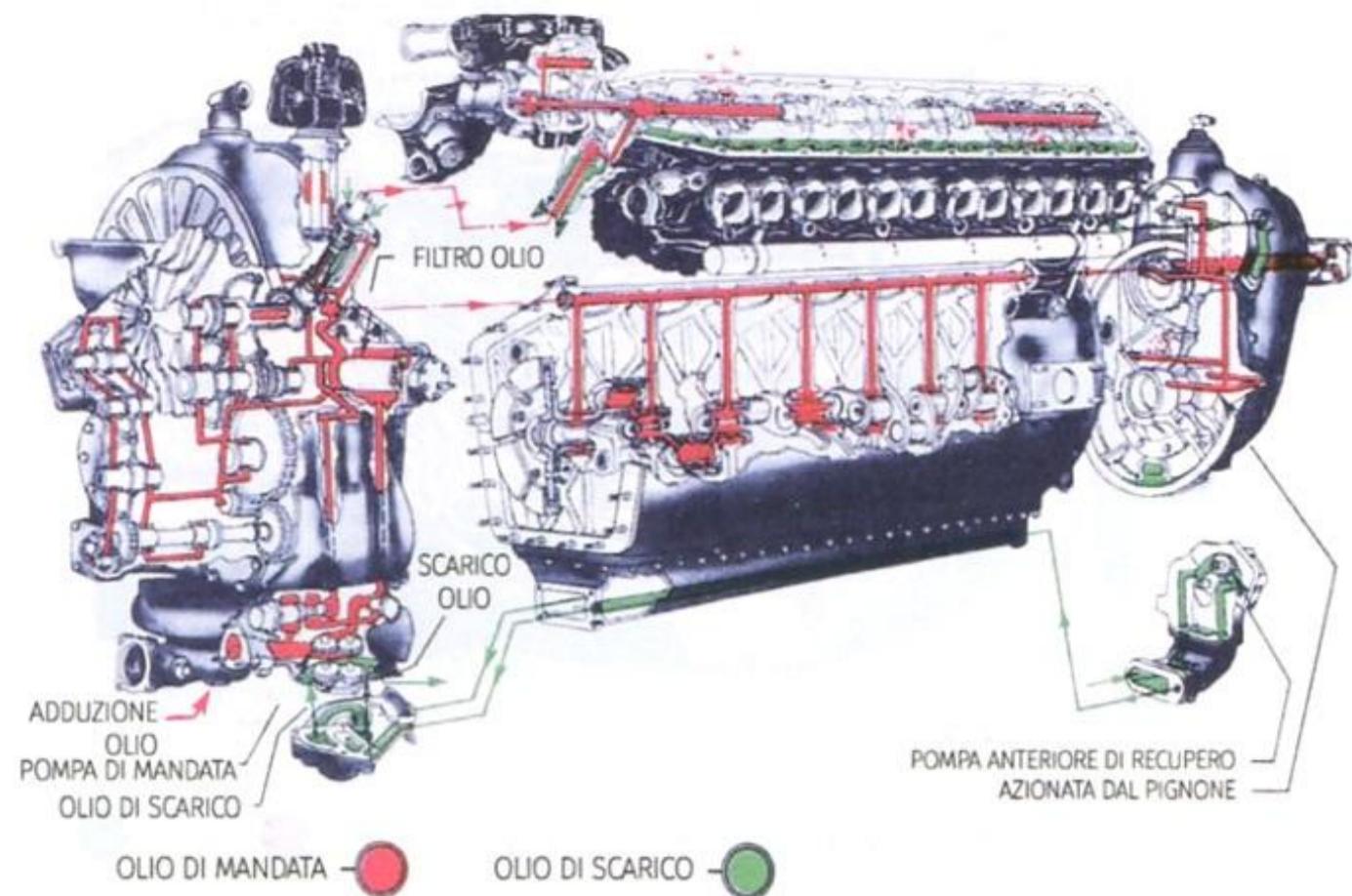
*L'Allison V-1710 (1) ed il Rolls-Royce MERLIN (2) si rivelarono entrambi ottimi propulsori che con soluzioni diverse diedero vita ad aeroplani leggendari.*

potente V12 raffreddato a liquido progettato da Norman Gilman.

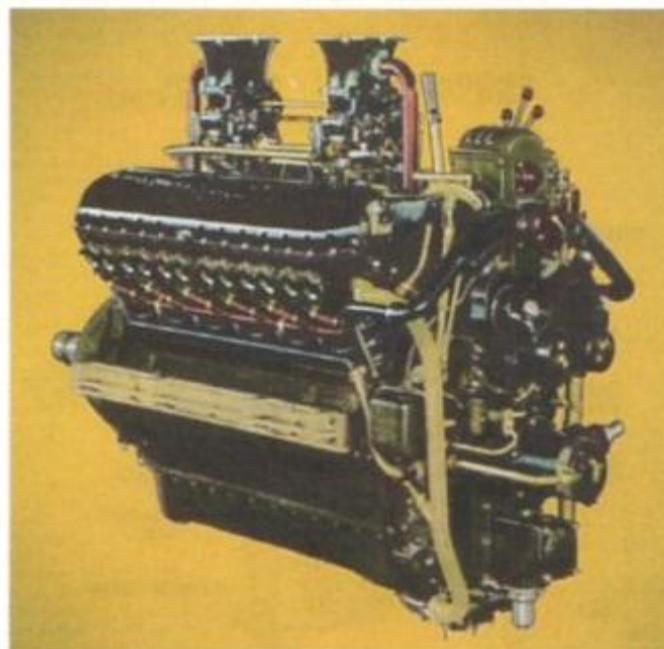
Nel 1928 James Allison morì e la sua valida azienda fu oggetto d'interesse da parte di alcuni grandi gruppi. La spuntò la General Motors, la quale intuì il potenziale mercato per il nuovo propulsore ed acquisì la società un anno dopo, incorporandola come "Allison Division", nominandone Presidente Gilman e mantenendolo anche responsabile dell'ufficio progettazione. La grave crisi dell'ottobre 1929 rallentò momentaneamente lo sviluppo del promettente V12, ma già nel 1930 il gigante di Detroit ne finanziò lo sviluppo, anche se stranamente l'USAAC (US Army Air Corps) non si dimostrò interessata al progetto. Più lungimirante si dimostrò invece l'US Navy, alla ricerca di un nuovo motore reversibile destinato a sostituire i vecchi Maybach dei dirigibili USS AKRON e USS MACON. Fu così che nel 1931 la Marina acquistò un GV-1710A per verificarne il potenziale e nel 1932 lo sottopose a severi collaudi, in cui superò di 100 HP la potenza richiesta (650 HP). La Allison sviluppò quindi la variante reversibile per dirigibili V-1710B, ma proprio lo stesso giorno (12 febbraio 1935) in cui consegnò i primi 2 esemplari di pre-serie, l'USS MACON scomparve nell'Oceano Pacifico.

Il programma per l'US Navy fu perciò bruscamente interrotto, ma nel frattempo l'USAAC aveva riscontrato le grandi potenzialità insite nel raffinato V12 ed intraprese la propria serie di collaudi per verificarne le prestazioni e l'affidabilità. I primi test iniziarono nel giugno 1933 e si protrassero fino all'aprile 1936, ma senza successo: l'YV-1710-3 non riusciva a superare la fatidica prova delle 150 ore per i gravi surriscaldamenti dei cilindri, dovuti all'imperfetta miscelazione ed ad un'eccessiva tendenza alla detonazione.

Finalmente il nuovo responsabile della progettazione Ronald M. "Ron" Hazen, proveniente dalla Fairchild ed autore dei motori RANGER, risolse il grave problema ridisegnando il collettore d'aspirazione e da quel momento il V-1710



*Schema di lubrificazione del V-1710. Dopo iniziali problemi d'affidabilità, il V12 della Allison fu modificato nel circuito d'aspirazione: tale miglioria gli conferì un funzionamento molto regolare con TBO vicini alle 1.000 ore, un risultato da primato per l'epoca.*



*Il V-1710 B fu la prima versione del V12 Allison ed era stato progettato per l'impiego sui dirigibili della US Navy.*

si distinse per il funzionamento regolare e la notevole affidabilità. Il 23 marzo 1937 fu completato il test delle 150 ore e un mese dopo l'USAAC certificò il propulsore alla potenza

di 1.000 HP, primo motore statunitense a raggiungere questo valore. Il primo collaudo in volo lo effettuò un Consolidated A-11A il 14 dicembre 1936 ed i test successivi, coronati dal pieno successo, sancirono definitivamente la validità del nuovo V12, con cui l'USAAC poteva finalmente equipaggiare la nuova serie di caccia ad alte prestazioni, indispensabili per affrontare l'imminente conflitto.

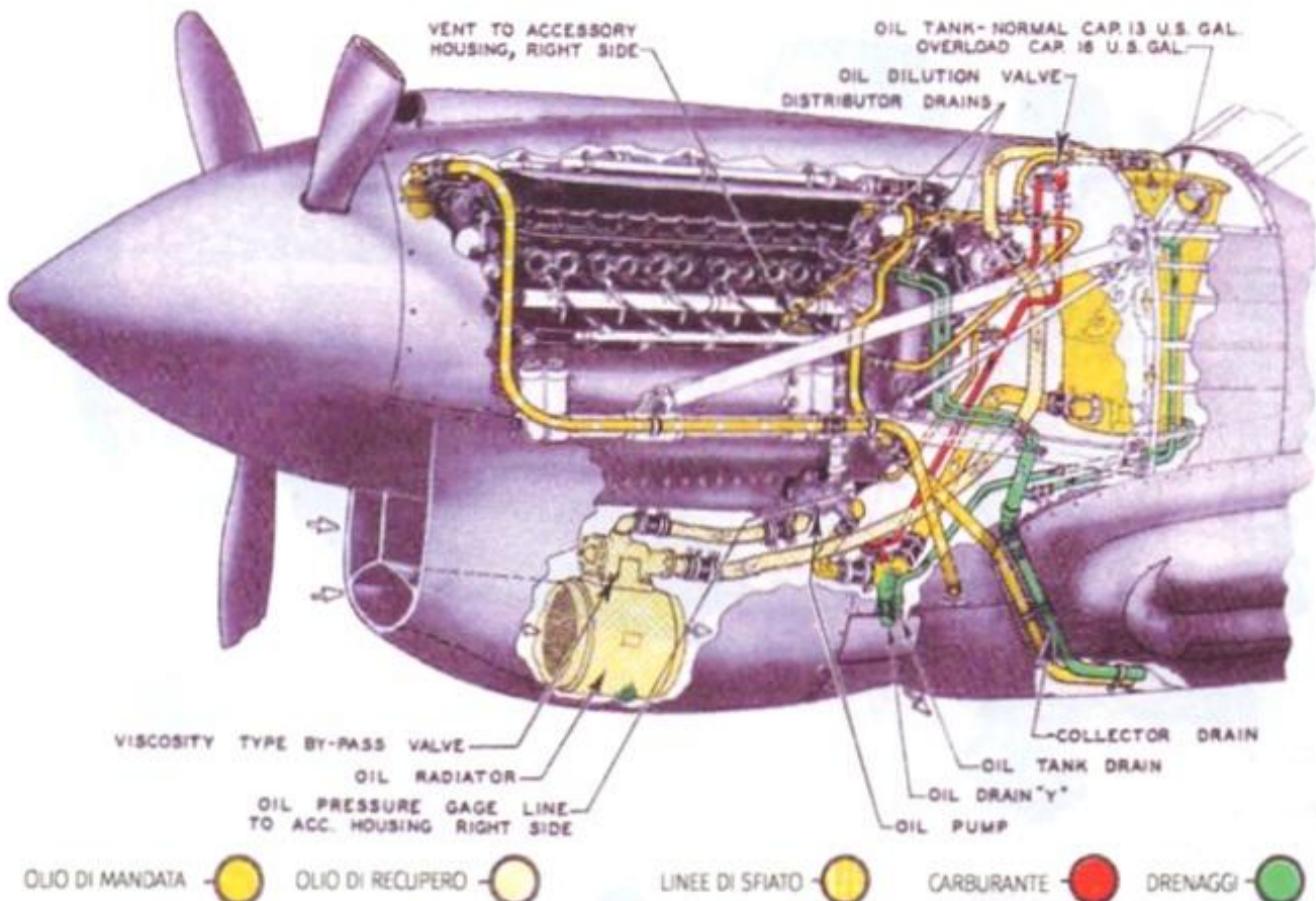
### La tecnica e l'evoluzione

Il V-1710 fu sviluppato in un ampio arco temporale e ciò gli permise un'evoluzione radicale, tanto nei materiali, quanto nella configurazione. Prodotto in innumerevoli versioni, dimostrò grande versatilità ed una notevole affidabilità, doti preziosissime in tempo di guerra.

L'impostazione del propulsore di Indianapolis era decisamente tradizionale e costituiva l'affinamento della scuola motoristica statunitense dei V12, nata durante la Prima Guerra

*Uno SPITFIRE LF Mk. XVI, sostanzialmente identico ai Mk-IX degli ultimi lotti produttivi. Questa versione utilizzava il superlativo RR MERLIN 66 (per la precisione l'equivalente Packard MERLIN 266), grazie al cui compressore a 2 velocità e doppio stadio con intercooler raggiungeva una potenza al decollo di 1.580 HP, poi elevata a ben 2.000 HP con le benzine a 130/150 ottani disponibili dal 1944.*



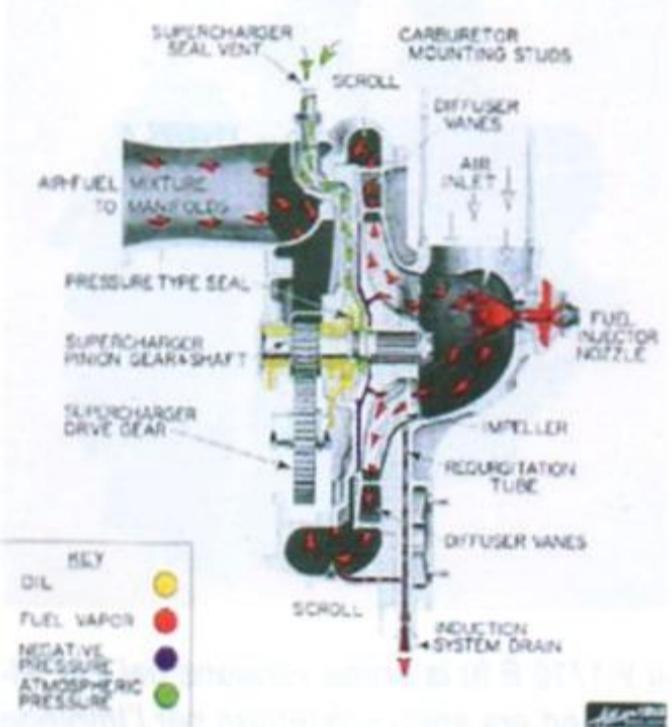


*Il V-1710 della serie F (nel disegno il sistema di lubrificazione sul Curtis P-40 D ed E) introduce un nuovo riduttore esterno al carter motore che consente di migliorarne l'affidabilità e la flessibilità produttiva. Sotto, in centro: schema del piccolo e poco efficiente compressore radiale centrifugo meccanico dei V-1710 serie F montati sui P-40 e P-51A/A-36. Il brusco calo di potenza in quota penalizzò in misura notevole questi caccia*

Mondiale con il LIBERTY e proseguita negli anni venti con il Curtiss D12, che conquistò ampia fama grazie alle competizioni aeree nazionali (trofeo Pulitzer) ed internazionali (Coppa Schneider).

Costruito interamente in lega leggera e caratterizzato da una massa ridottissima (poco più di 600 kg, contro i 750 kg del RR MERLIN 66), il V-1710 presentava 2 bancate a V di 60°, 4 valvole per cilindro, doppia accensione a magnete Bendix-Scintilla, distribuzione con alberi a camme in testa azionati da un treno di ingranaggi ed alimentazione con un sofisticato sistema ad iniezione Bendix-Stromberg.

Numerose soluzioni lo ponevano al vertice



*Un'immagine del P-38F "Glacier Girl", il cui relitto fu rinvenuto in Groenlandia. Questa versione adottava ancora le gondole motori con una profilatura molto spinta, estremamente efficaci aerodinamicamente, ma che causavano surriscaldamenti dei propulsori.*



della tecnologia, come il sistema d'iniezione, la camera di combustione cuneiforme ad alta turbolenza e l'albero motore con 7 supporti di banco, accuratamente bilanciato mediante masse eccentriche strategicamente ubicate nei punti critici lungo la linea nodale d'asse e responsabili del bassissimo livello vibrazionale riscontrato in ogni installazione.

Una peculiarità di questo propulsore era la possibilità di configurarlo destrorso o sinistrorso con minime modifiche, retaggio della sua genesi come motore reversibile per dirigibili. Questa caratteristica si rivelò preziosa nell'installazione scelta per il P-38, in cui i 2 motori ruotavano verso l'esterno, annullando in tal modo l'effetto della coppia di reazione ed aumentando l'efficacia delle superfici di controllo. Un discorso più approfondito merita invece la sovralimentazione, chiave di volta per assicurare le prestazioni richieste ai motori aeronautici ad alte prestazioni.

Innanzitutto, è importante sottolineare come la configurazione naturale del V12 Allison fosse quella con sovralimentazione mediante turbina a gas di scarico (più nota come sovralimentazione con turbocompressore; in realtà tale definizione non è completamente corretta, dato che si dovrebbe parlare di "turbogruppo", in genere costituito da un compressore radiale centrifugo azionato da una turbina radiale centripeta) e l'adozione della sovralimentazione tramite compressore centrifugo azionato meccanicamente nascesse esclusivamente come soluzione di ripiego.

Contrariamente alla scuola europea, infatti, quella americana intuì immediatamente le grandi potenzialità della sovralimentazione con turbina a gas di scarico, tanto che questa forma di sovralimentazione fu sperimentata negli USA fin dal 1918 e già nel 1924 la General Electric produsse i primi turbocompressori di serie.

Per un approfondimento sui vantaggi della sovralimentazione con gas di scarico, si rimanda all'articolo: "I motori radiali americani Pratt & Whitney e Wright" - RID 06/15. Qui è opportuno ricordare che, rispetto al compressore centrifugo azionato meccanicamente, il turbogruppo consente una regolazione più precisa ed efficace, un miglior rendimento e maggiori quote di ristabilimento (quota dalla quale inizia il declino della potenza massima disponibile).

Visti tali vantaggi, per quale motivo il V12 di Indianapolis non adottò unicamente il magico dispositivo GE?

Vi sono fondamentalmente 2 ragioni: la prima fu sostanzialmente logistica, dato che gli USA subirono per tutta la guerra una cronica carenza di turbocompressori GE, all'avanguardia della tecnica sia per le leghe impiegate, sia per le precisioni di lavorazione richieste, 2 fattori che trasformarono questi preziosi dispositivi nel classico collo di bottiglia dell'intera produzione aeronautica.

Lo Stato Maggiore dell'USAAC/USAAF fu quindi costretto a fare una scelta e diede la

massima priorità ai turbocompressori destinati ai motori radiali montati sui bombardieri strategici B-17 e B-24 ed alle varianti del P&W R-2800 impiegate dal P-47, la cui vocazione primaria era la scorta ai bombardieri. Solo i V-1710 montati sui P-38 adottarono il valido dispositivo, in quanto anch'essi impiegati nelle vitali missioni di scorta ai quadrimotori.

La seconda ragione fu invece tecnica: essendo stato inizialmente concepito per la sovralimentazione con turbogruppo, il V-1710 prevedeva un compressore ad azionamento meccanico decisamente sottodimensionato; inoltre l'integrazione nella compatta cellula del P-51 impose la rinuncia alle varianti già impiegate per il bimotore Lockheed. Purtroppo la Allison, dati i pesanti vincoli di ingombro, non riuscì mai a sviluppare un valido compressore radiale centrifugo ad azionamento meccanico e per giunta la sua scarsa esperienza in questo campo peggiorò le cose.

E' infatti essenziale considerare come il compressore radiale centrifugo sia tanto più efficiente, quanto maggiori sono il suo diametro ed il numero di stadi. La configurazione ideale, adottata dal Rolls Royce MERLIN 66, prevede infatti 2 stadi radiali centrifughi, allo scopo di aumentare il rapporto di compressione e quindi la pressione di sovralimentazione, ma le contropartite sono ingombri e masse notevoli, incompatibili con il carter e la struttura del V-1710. Il ripiego studiato dai tecnici di Indianapolis fu perciò integrare un piccolo, asmatico compressore centrifugo (9,5" - 240 mm o 10,25" - 260 mm di diametro) all'interno del carter, inizialmente azionato da un moltiplicatore ad un rapporto e successivamente a 2, ma il massimo che si riuscì ad ottenere furono i 1.125 HP a 5.000 m del V-1710-81 montato sul MUSTANG I (P-51A), troppo pochi per assicurare le prestazioni richieste alle alte quote (8.000-9.000 metri) in cui si svolgevano i combattimenti nei cieli europei.

Per contro, i coevi V-1710-89/91 turbocompressi del P-38H raggiungevano 1.425 HP fino a 7.500 m, a testimonianza degli inequivocabili benefici della turbo-sovralimentazione. Questo spiega anche il giudizio negativo sul V12 americano generato dal confronto con il RR/Packard V-1650-3 MERLIN installato sul P-51B e dotato di un superlativo compressore centrifugo a doppio stadio e a 2 velocità, frutto della maggior esperienza britannica nella sovralimentazione a comando meccanico.

Un altro punto di forza del V-1710 turbocompresso era l'elevato rendimento: i V-1710-111/113 del P-38L dimostrarono un consumo specifico in crociera (con 525 HP erogati a 1.600 g/min., 4.500 m di quota e 31 in. Hg di pressione d'alimentazione) pari a 0,208 Kg HP/h, mentre il Packard V-1650-7 del P-51D raggiungeva i 0,272 Kg HP/h ad un regime paragonabile (520 HP, 2.000 g/min., 5.000 m di quota e 27 in. Hg di pressione d'alimentazione). Tutto ciò in un regime di volo (media quota) favorevole al V12 Packard, con il compressore settato ancora nel rapporto "LOW";



*Prova motore per un P-40D, la prima versione del caccia che impiegò il V-1710 serie F con riduttore avente l'albero portaelica disassato rispetto all'albero motore. Evidenti i 3 radiatori (quello dell'olio è al centro) e la facile accessibilità alla meccanica.*

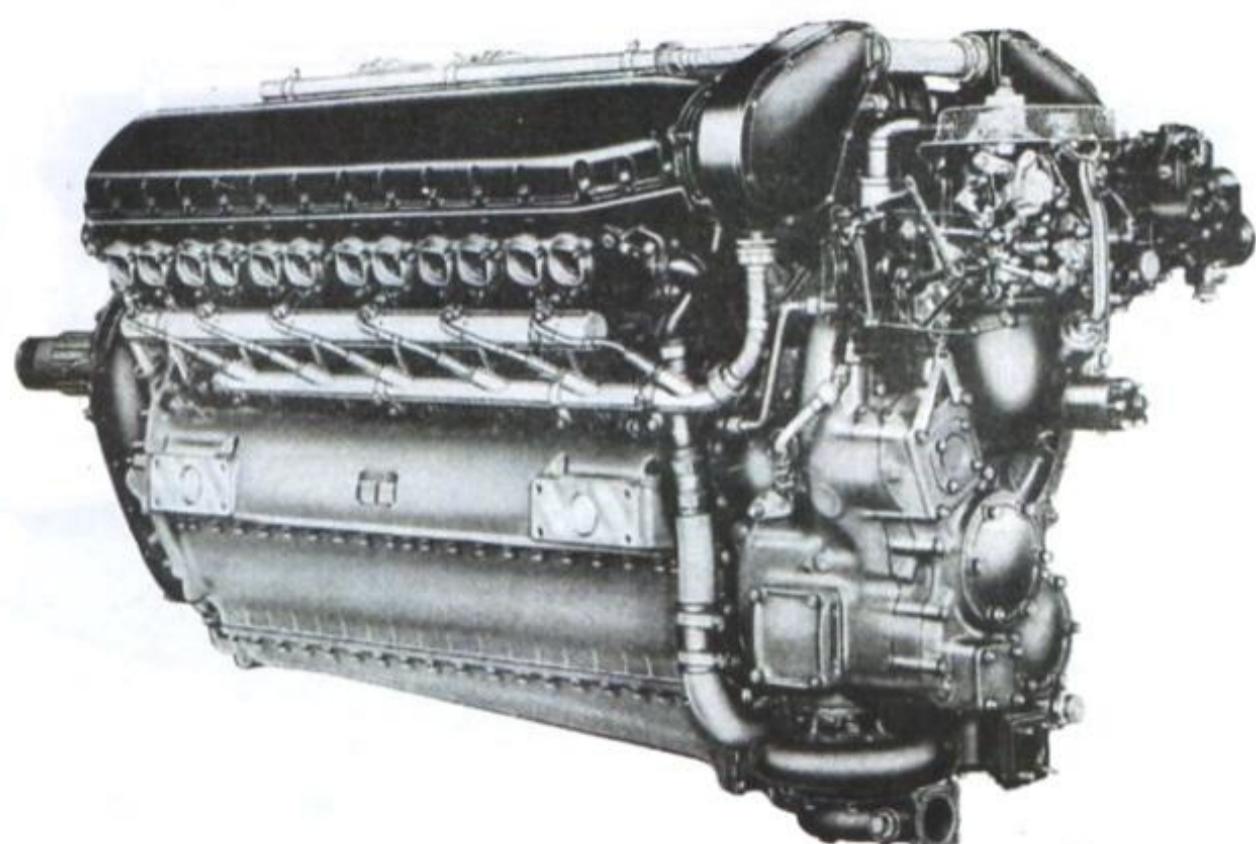
alle quote più elevate il confronto era ancora più favorevole all'Allison, con il compressore del MERLIN in rapporto "HIGH" ed un regime di rotazione ancora maggiore.

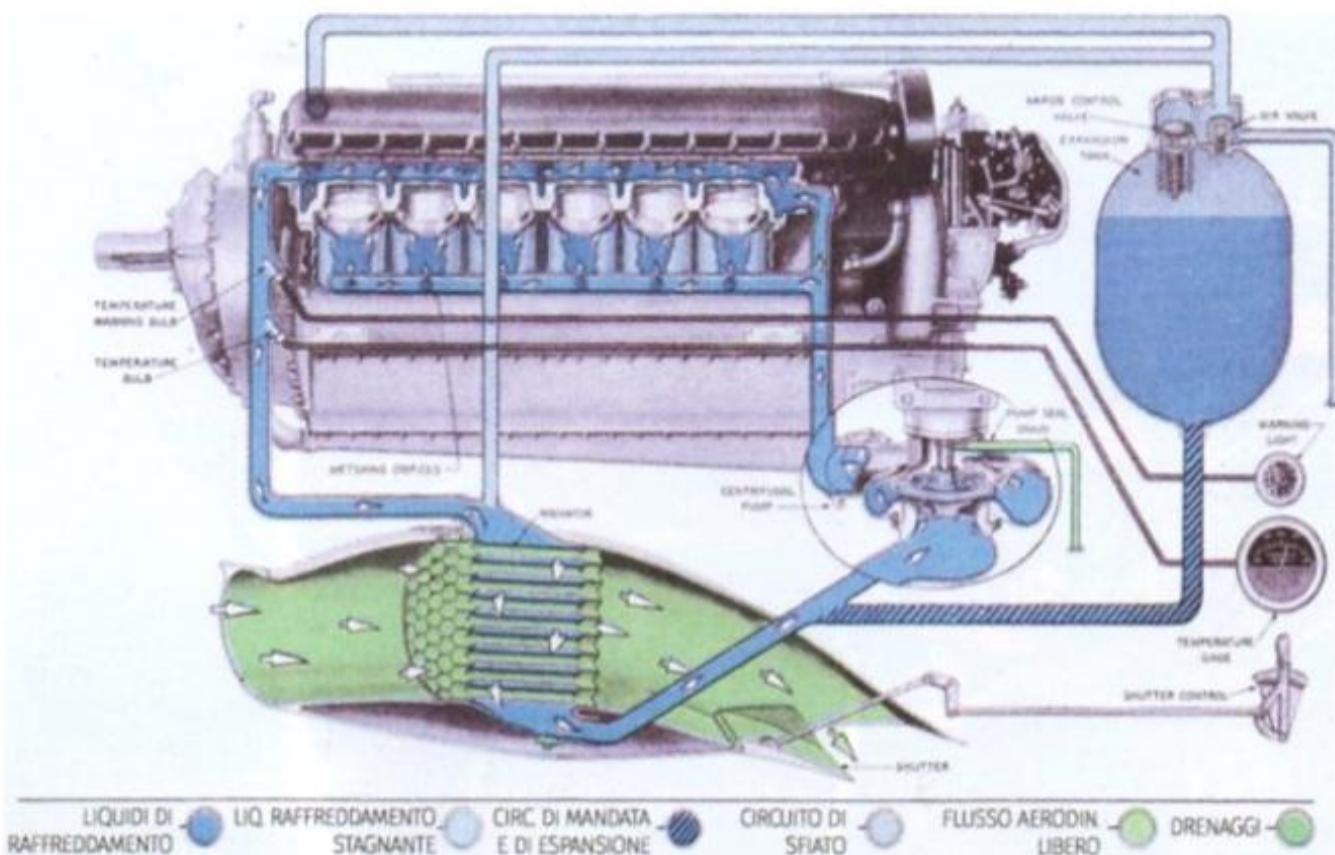
L'ultima variante turbocompressa del V-1710 fu la più potente e sofisticata in assoluto,

ma anche la più sfortunata: identificata come V1710-E27 dalla Allison e V1710-127 dall'USAAF, si trattava del primo motore "turbo-compound".

In breve, il sistema "turbo-compound" recupera l'entalpia (assimilabile al contenuto di energia

*Vista del V-1710 dal lato alimentazione, con il voluminoso carburatore ed i magneti in primo piano. Il V12 americano era più leggero del MERLIN e molto più standardizzato, con pochissime tipologie di bulloneria ed un'elevata attenzione alla semplificazione delle fasi produttive, retaggio dell'appartenenza dell'Allison al gruppo General Motors.*





**Schema dell'efficace circuito di raffreddamento dell'Allison V-1710 serie F montato sui P-40D e successivi. Sotto: un P-40E ritratto nel 1943. Questo robusto caccia, pur con prestazioni modeste se comparate a quelle dei migliori rivali, si dimostrò un indispensabile cavallo da tiro nelle difficili fasi iniziali del conflitto.**



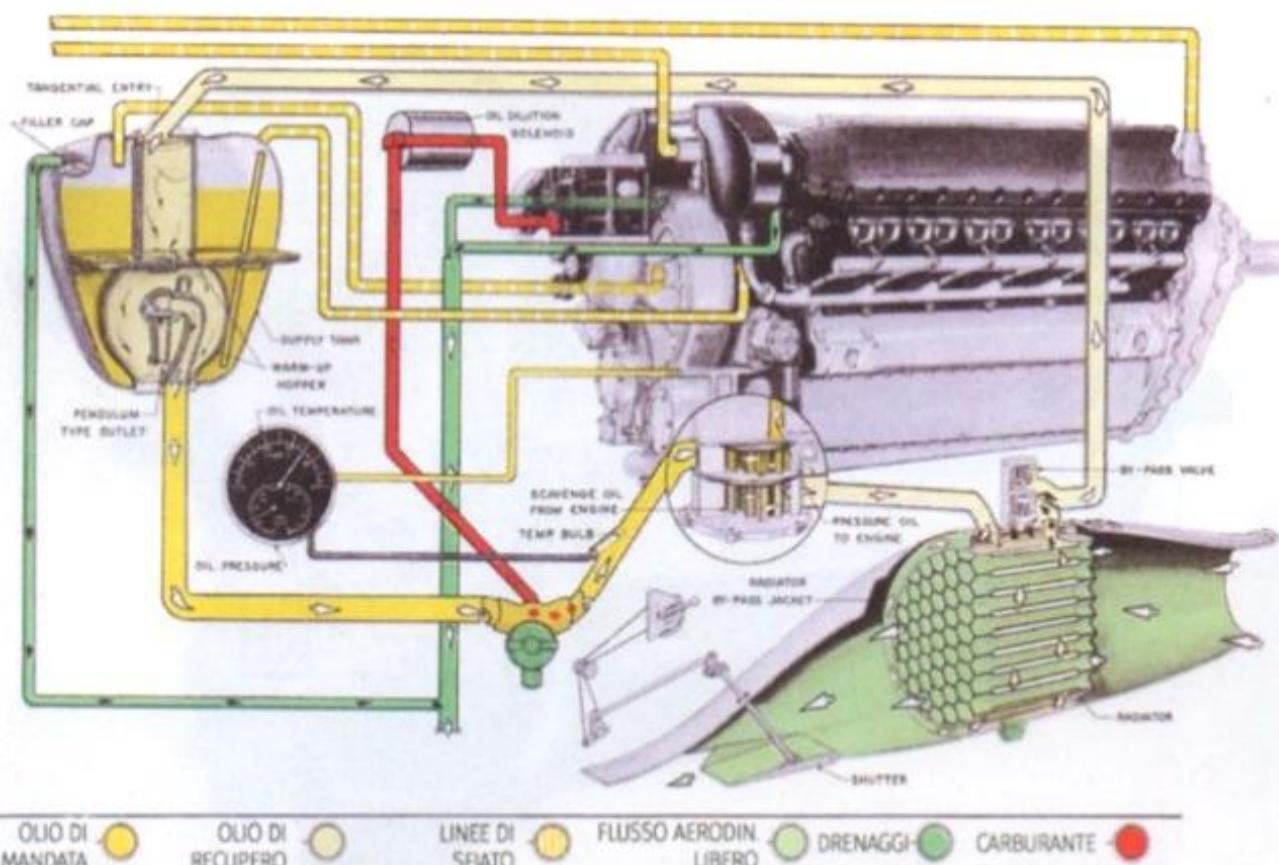
termica e di pressione in un fluido) residua dei gas esausti e la trasforma in energia meccanica. Ciò avviene tramite le turbine azionate dai gas di combustione e collegate con opportuni riduttori all'albero a gomiti del motore a pistoni. Si ottiene così un ulteriore aumento di rendimento e di potenza, che nel caso del V-1710-E22 consente di raggiungere i 2.320 HP al decollo a livello del mare e ben 3.090

HP in emergenza.

Ancora più eclatante il guadagno in rendimento, testimoniato dall'incredibile consumo specifico di appena 0,166 Kg HP/h, valore eccellente anche oggi.

Sviluppato nel 1944 per il caccia Bell XP-63H, un'evoluzione estrema del P-39 (vd. oltre), il motore fu poi abbandonato nel 1946, a favore dei nascenti e più promettenti motori a reazio-

**Uno schema di lubrificazione che illustra il sistema per la compensazione e stabilizzazione della temperatura dell'olio. Il V-1710 dimostrò sempre un'ottima affidabilità, frutto di un lungo ed accurato processo di sviluppo.**



ne, ma spianò la strada al nuovo sistema, poi applicato al potente radiale Wright R-3350 (vedi: "I motori radiali americani Pratt & Whitney e Wright" - RID 06/15) adottato dagli ultimi, splendidi aerei civili a pistoni Douglas DC-7 e Lockheed CONSTELLATION.

E' ora opportuno soffermarsi su un altro componente essenziale del motore aeronautico: il riduttore. L'elica, soprattutto ai regimi di volo più elevati (oltre 500 km/h) incomincia a manifestare fenomeni di compressibilità (onde d'urto), dovuti al fatto che la velocità all'estremità delle pale (somma della velocità di rotazione dell'elica e di traslazione dell'aereo) raggiunge la velocità del suono: per tale motivo è necessario ridurne la velocità di rotazione tramite un riduttore, spesso il componente critico per l'affidabilità dell'intero apparato propulsivo. Inizialmente, il riduttore del V-1710 era integrato nel carter del motore, ma dalla versione V-1710-39 (F3R per il costruttore) la Allison adottò un nuovo tipo a denti dritti, esterno al blocco motore. La soluzione consentiva di ottimizzarne la lubrificazione ed il raffreddamento, e generava un importante vantaggio logistico in quanto consentiva di separare la produzione del propulsore da quella del blocco riduttore, che poteva così essere decentrato presso sub fornitori. Parallelamente, il motore assumeva un'unica configurazione, indipendentemente dal tipo di elica adottata.

"Last but not least", è da citare poi l'eccezionale affidabilità del V12 Allison: sui P-51 MUSTANG dotati del motore americano, la RAF otteneva frequentemente un TBO (Time Between Overhauls – tempo intercorrente fra le revisioni) di 1.000 ore, mentre il MERLIN solitamente raggiungeva le 400 ore; anche per questo motivo gli "Allison MUSTANGS" (designati MUSTANG I, IA e II dalla RAF e A-36A e P-51A dall'USAAF) furono utilizzati a lungo nelle durissime missioni a bassa quota, dove potevano vantare una maggiore "Combat Readiness" (prontezza operativa) rispetto ai P-51B, C e D.

## Le applicazioni del V-1710

Abbiamo rilevato come il V-1710 rappresentasse la vera chiave di volta per assicurare agli USA la supremazia nei cieli; per tale ragione, i cacciatori di punta dell'USAAC (poi diventata USAAF) furono tutti progettati attorno al raffinato V12.

Il primo aeroplano ad adottare il V-1710 fu anche il più avveniristico ed affascinante per le sue linee inedite. Si tratta del caccia bimotore Lockheed P-38 LIGHTNING, noto come "Diavolo dalla coda biforcuta" presso i piloti della Luftwaffe, tra i più celebri cacciatori americani del conflitto.

Proprio per essere un caccia d'avanguardia, il LIGHTNING ebbe uno sviluppo alquanto travagliato, tanto che dal primo volo (27 gennaio 1937) all'entrata in servizio dei primi P-38D trascorsero circa 3 anni, un'enormità per l'epoca.

La sua genesi risale al concorso X-608 bandito dall'USAAC per un caccia intercettore da alta quota.

Il nuovo progetto, concepito magistralmente da Hall L. Hibbard con l'assistenza del giovane Clarence L. "Kelly" Johnson, era sicuramente all'avanguardia e si distingueva per numerose caratteristiche innovative: innanzitutto la configurazione "pod and booms" (fusoliera interposta fra le 2 travi di coda) che sarà ripresa addirittura negli anni '70 e '80 dai "supercaccia" americani e sovietici F-14, F-15, F-18, MiG-29 e Su-27, quindi la rivettatura a testa fresata a bassa resistenza aerodinamica, il tettuccio a goccia ed infine il carrello triciclo anteriore. Tutte queste innovazioni consentirono ottime prestazioni, ma rallentarono considerevolmente lo sviluppo: nel corso dei test si riscontrarono inconvenienti all'impianto frenante, al carrello, surriscaldamenti dei motori e pericolosi fenomeni di compressibilità. Questi ultimi furono inizialmente equivocati come fenomeni di flutter, ma successivamente la causa fu identificata nell'interferenza tra il flusso della sezione alare centrale ed i piani di coda: le soluzioni risolutive si rivelarono fortunatamente semplici e limitate alla modifica del raccordo ala/fusoliera ed all'installazione di aerofreni (denominati "dive flaps" dalla Lockheed) sull'intradosso (ventre) alare.

Risolti i vari problemi di sviluppo, questo splendido aeroplano divenne una micidiale macchina da guerra, con cui i grandi assi dell'USAAF (Dick Bong e Tom Mc Guire in testa) abbatterono la metà degli aerei giapponesi distrutti nel corso del conflitto.

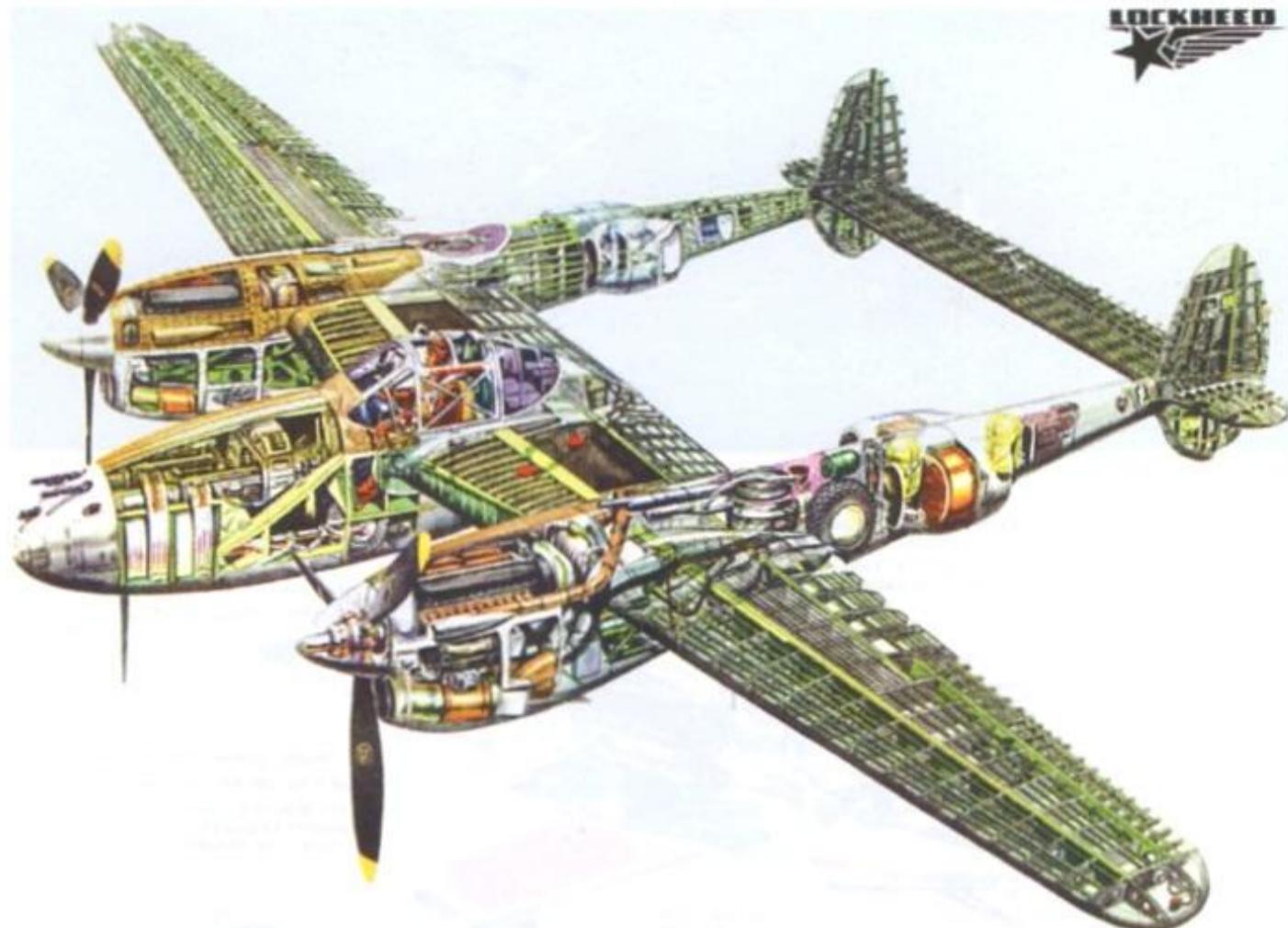
Da sottolineare anche l'audace Operazione VENGEANCE (Vendetta), con cui il 18 aprile 1943 16 P-38G comandati dal Magg. John Mitchell abbatterono il bimotore giapponese G4M BETTY su cui viaggiava l'Amm. Isoroku Yamamoto, l'ideatore dell'attacco a Pearl Harbor.

Sui fronti occidentali (Europa continentale, Nord Africa e Mediterraneo), i P-38 ebbero invece meno successo. Là i piloti USAAF dovettero fronteggiare i validi avversari della Regia Aeronautica e della Luftwaffe, in gran parte esperti veterani ai comandi di ottimi aeroplani come il Bf-109G ed il nostro MC-202 FOLGORI, entrambi eccellenti alle alte quote.

Nei cieli europei, inoltre, i V-1710 soffrirono a lungo problemi di grippaggio del turbocompressore, dovuti alle basse temperature delle alte quote proprie di quel teatro operativo, uniti a frequenti fenomeni di detonazione, anch'essi originati dallo stesso fattore.

Un altro importante utilizzatore del V-1710 fu invece un caccia molto tradizionale, quasi obsoleto già all'epoca del suo debutto: il monomotore Curtiss P-40, noto anche come TOMAHAWK e KITTYHAWK.

Il P-40 è sempre stato un aeroplano controverso, oggetto di molte critiche concentrate soprattutto sulla carenza di prestazioni e la scarsa maneggevolezza: tuttavia a posteriori va rivalutato e si potrebbe definire "il successo



*Un dettagliato spaccato del P-38L, la versione più prodotta (3.923 esemplari) del LIGHTNING. Notare le voluminose prese d'aria per migliorare il raffreddamento dei potenti V-1710-111/113 turbocompressi da 1.475 HP in quota ed i 2 turbocompressori, alloggiati nelle travi di coda appena davanti alle ruote.*

del compromesso", dato che contribuì a contenere la poderosa offensiva delle forze dell'Asse nelle difficili fasi iniziali della Seconda Guerra Mondiale sui vari fronti, dal Pacifico all'Africa, assicurando sempre un'alta disponibilità operativa anche nelle condizioni più disagiate. La nascita del P-40 è ascrivibile al requisito X-609 emesso in fretta e furia nel 1938 dall'USAAC. In quell'anno i venti di guerra soffiavano ormai impetuosi, perciò l'USAAC richiese ai vari costruttori un nuovo caccia monomotore; oltre al P-40 tra i finalisti vi furono anche il Bell P-39 ed i Seversky XP-41 e XP-43. A causa dell'estrema urgenza del requisito, il caccia Curtiss era il candidato ideale per essere prodotto in grande serie, in virtù del progetto semplice e razionale e della concezione evolutiva, fattori che lo qualificarono come un progetto a basso rischio.

Il P-40 era infatti uno sviluppo del già affermato P-36 HAWK, propulso da un radiale P&W

R-1830. Per accelerare la realizzazione del nuovo caccia, il progettista Donovan Berlin decise di trapiantare sulla vecchia ma sempre valida cellula del P-36 il potente V12 Allison V-1710 raffreddato a liquido. Grazie alla rapida disponibilità dell'aeroplano ed all'emergenza del periodo storico, il 26 aprile 1939 l'USAAC ordinò ben 524 esemplari del P-40, un contratto dal valore astronomico di 13 milioni di dollari, il più lucroso dell'epoca.

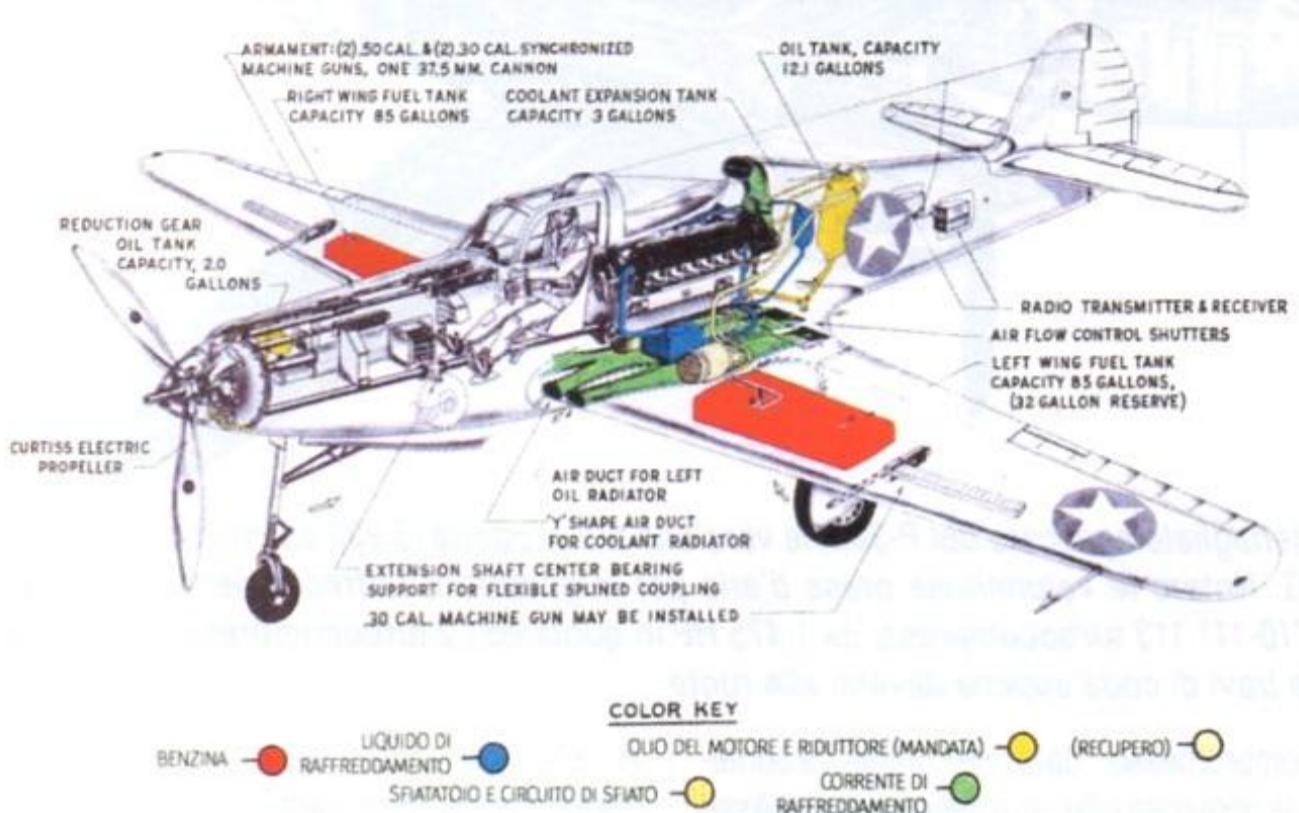
Immediatamente la Curtiss Airplane Division avviò un faraonico piano d'espansione rivolto alla costruzione di 2 nuovi stabilimenti a Buffalo (Stato di New York) e Columbus (Ohio).

Questi siti produttivi occuparono ben 45.000 addetti e completarono quasi 14.000 P-40 fino al 1944.

Il P-40 di serie differiva dal prototipo per l'adozione dell'Allison V-1710-33 (C15) da 1.040 HP, la rivettatura a testa fresata per ridurre la resistenza aerodinamica ed i serbatoi auto-

*Un F-5, la velocissima variante da ricognizione del P-38. Ricavata per conversione dei P-38 mediante lo smontaggio dell'armamento, ospitava le fotocamere nel muso (notare le finestrelle).*





**Il Bell P-39 AIRACOBRA fu un caccia assai innovativo, con molte soluzioni all'avanguardia. Purtroppo la travagliata e lunga messa a punto e le scarse prestazioni in quota lo penalizzarono, confinandolo alle missioni d'attacco a bassa quota. La vista trasparente riproduce un P-39C, in cui si possono apprezzare il motore centrale, il carrello triciclo anteriore, il pesante armamento con il cannone cal. 37,5 mm in asse con l'elica.**

stagnanti. I primi esemplari furono consegnati all'USAAC nel giugno 1940 e nel maggio 1940 l'Armée de l'Air ordinò 140 H-81A (versione da esportazione del P-40), poi consegnati alla RAF come TOMAHAWK I in seguito alla capitolazione francese nel giugno 1940. Questi velivoli raggiunsero l'Inghilterra già nel settembre 1940 a causa della drammatica situazione in quel teatro, ma in patria la RAF riuscì a fronteggiare egregiamente la Luftwaffe solo con gli HURRICANE e gli SPITFIRE, ritenendo

giustamente i caccia americani inferiori ai Bf 109. I TOMAHAWK I furono invece impiegati proficuamente dagli squadron della Desert Air Force, dove l'opposizione era costituita in massima parte dai nostri poco efficaci FIAT CR-42 e G-50 ed in quel teatro ottennero numerose vittorie fino alla comparsa dei Macchi MC-202 FOLGORE, che invece si dimostrarono ottimi avversari anche nei confronti di SPITFIRE e MUSTANG. Il P-40 raggiunse però la sua massima fama con le "Tigri Volanti" del Gen.

**Il North American P-51 MUSTANG IA fu il primo modello di serie di questo velivolo. Su richiesta britannica era stato armato con 4 cannoni Hispano cal. 20 mm.**



Claire Chennault, il quale riuscì a reclutare 80 piloti, inquadrati nell'AVG (American Volunteer Group – Gruppo Americano di Volontari) e destinati a combattere in Cina. Il battesimo del fuoco avvenne il 20 dicembre 1941, quando i TOMAHAWK IIB (equivalenti ai P-40C) intercettarono una formazione di 10 bombardieri giapponesi, abbattendone 6. Giorno dopo giorno i caccia vistosamente decorati con la "Shark's mouth" mutuata dal No 112 Sqn. della RAF, aumentavano il loro carnere a spese delle forze nipponiche, le quali impararono a rispettare i velivoli americani che si dimostrarono formidabili incassatori. Una sostanziale revisione di progetto diede origine al P-40D, in cui fu adottato il V-1710-39 (F3R) da 1.150 HP al decollo; denominato KITTYHAWK I dalla RAF che ne ordinò 560 esemplari nel maggio 1940, questa versione presentava una linea sensibilmente diversa, dovuta al nuovo riduttore a denti dritti ed esterno al blocco motore. La linea dell'asse dell'elica era in tal modo più elevata di 152 mm rispetto ai precedenti V-1710 serie C, fatto che costrinse la Curtiss a ridisegnare il muso, il cui profilo sarebbe rimasto inalterato per tutte le successive versioni. La nuova installazione del propulsore determinò anche una minore sezione frontale e l'accorciamento del carrello, ma i conseguenti benefici furono vanificati dal peso incrementato delle blindature e dai nuovi attacchi per carichi esterni.

Il robusto monomotore ebbe una notevole diffusione con molte forze aeree straniere: oltre alla britannica RAF anche le Aeronautiche Australiana, Neozelandese, Francese libera e Russa utilizzarono il caccia Curtiss, apprezzandone soprattutto robustezza, affidabilità e la capacità di adattarsi alle peggiori condizioni operative. Un altro aeroplano controverso propulso dal V12 Allison, fu il Bell P-39 AIRACOBRA, un piccolo ed originale caccia, caratterizzato dal propulsore montato posteriormente.

L'idea nacque dal concetto di concentrare le masse il più vicino possibile al centro aerodinamico (il punto in cui si applica la portanza dell'ala), riducendo così gli ingombri ed aumentando la maneggevolezza. La configurazione anticonvenzionale consentiva inoltre il montaggio del pesante ed ingombrante cannone T4 da 37 mm all'interno del mozzo dell'elica, assicurando un'estrema precisione e potenza di fuoco.

Purtroppo all'atto pratico il P-39 dimostrò serie limitazioni, in gran parte dovute proprio alla scarsa potenza del suo V-1710 ed alla massa notevole. L'aeroplano fu quindi convertito da caccia intercettore ad assaltatore e in queste missioni si rivelò robusto ed affidabile, tanto da essere molto apprezzato in Russia, cui andò la maggioranza degli esemplari prodotti.

Il suo derivato P-63 KINGCOBRA, al cui sviluppo contribuì significativamente la Russia (anche in questo caso il maggior utente) con collaudatori propri per il programma di prove, adottò le varianti -93, -117 e 119 dotate di

compressore radiale centrifugo bistadio e potenze variabili fra 1.325 HP e 1.425 HP. Come accennato, la variante -127, con il sistema turbo-compound, nacque proprio per il KINGCOBRA.

Con l'ala a profilo laminare e la nuova serie di varianti del V-1710, il nuovo caccia si rivelò nettamente più efficace del predecessore, rappresentandone lo sviluppo definitivo. La fine del conflitto interruppe bruscamente ogni sviluppo del P-63, ma il suo potenziale fu molto apprezzato dall'aviazione russa ed anche da quella francese, che lo impiegò pure nella guerra d'Indocina.

Per terminare la trattazione sui caccia motorizzati Allison, è d'obbligo citare una vera leggenda dell'aviazione, il North American P-51 MUSTANG. Considerato da molti il miglior caccia a pistoni della Seconda Guerra Mondiale, il P-51 nacque quasi per caso e per opera della britannica RAF.

Nell'aprile 1940, la British Purchasing Commission (commissione d'acquisto britannica) propose alla North American la costruzione su licenza dei P-40D, ma l'intraprendente Presidente della società, James H. "Dutch" Kindelberger, rilanciò con l'audace controproposta di realizzare in tempi brevi un nuovo caccia nettamente superiore al P-40. Nel miglior spirito anglosassone, i Britannici accettarono la sfida e concessero alla North American appena 120 giorni per approntare il prototipo; oggi una tale tempistica sarebbe improponibile, ma nel clima d'emergenza assoluta del periodo, l'équipe tecnica di Raymond H. Rice, Edgar Schmued, Larry Waite ed E. H. Horkey conseguì il difficilissimo obiettivo con pieno successo. La progettazione di dettaglio era in ogni modo già stata avviata nell'estate 1939, grazie alla lungimiranza di Kindelberger, il quale era ben consapevole che la difficile condizione della RAF avrebbe portato lucrosi contratti alla sua azienda.

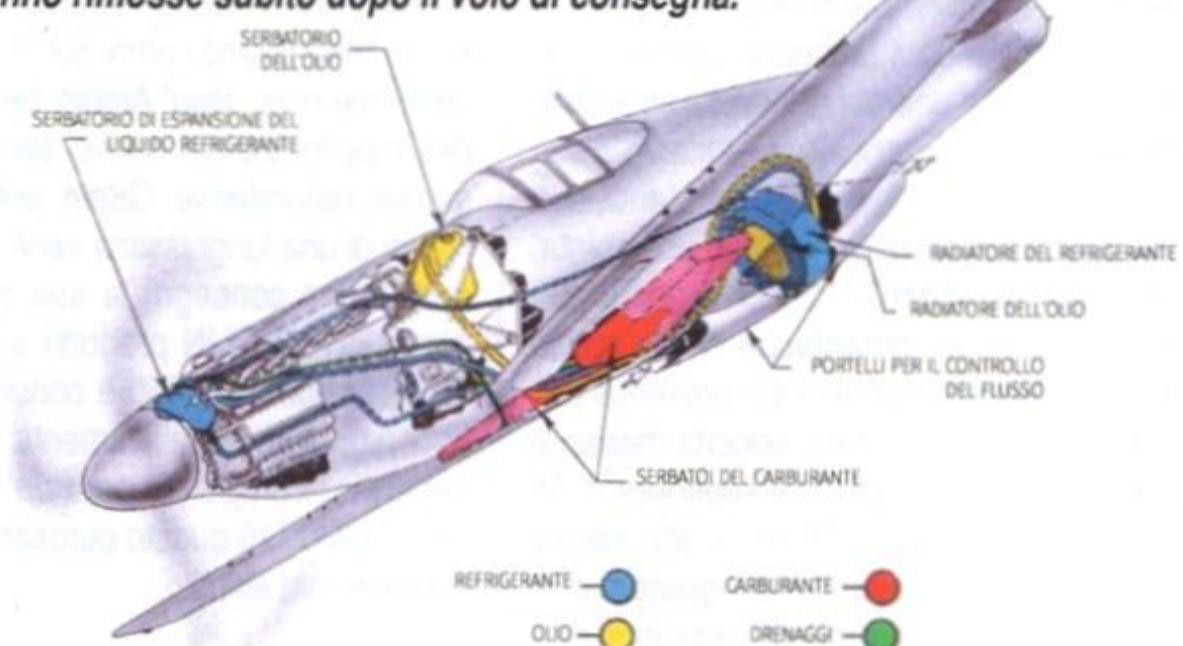
Fu così che il 29 maggio 1940 la commissione britannica firmò il primo contratto d'acquisto per 320 MUSTANG I (corrispondenti al P-51A), mentre l'USAAC mostrava ancora scarso interesse per quello che diventerà il più celebre caccia americano a pistoni.

L'asso nella manica del MUSTANG era l'ala a profilo laminare, che diminuiva in modo considerevole la resistenza di forma e quindi la potenza richiesta. Primo aereo al mondo a adottare quest'avanzata soluzione aerodinamica, il MUSTANG se n'avvantaggiò considerevolmente, tanto da essere più veloce del P-40 di ben 40 Km/h, nonostante la potenza installata fosse la stessa.

Un'altra peculiarità del P-51 fu l'applicazione da manuale dell'effetto Meredith, dal nome del fisico britannico che lo scoprì nel 1935. Si tratta di un effetto termofluodinamico in base al quale se un fluido ad elevata temperatura e velocità (in questo caso la corrente di raffreddamento sul radiatore del motore) viene espanso in un condotto opportunamente sagomato, genera una spinta.



*Una splendida Kodachrome del 1943 che ritrae alcuni MUSTANG IA destinati alla RAF sul piazzale di Inglewood, sede della North American. La forza aerea britannica impiegò a lungo il caccia (equivalente al P-51) in missioni di attacco al suolo. Le insegne USAAF verranno rimosse subito dopo il volo di consegna.*



*Il P-51 fu l'aeroplano che sfruttò al meglio l'effetto Meredith, un fenomeno termofluodinamico con cui si ottiene una spinta derivata dall'espansione e dal raffreddamento di una corrente fluida, in questo caso il flusso di raffreddamento dei radiatori. Il flusso esterno percorre il condotto ventrale divergente/convergente per rallentare nella prima sezione divergente, lambire i radiatori e scaldarsi, aumentando così la sua energia per poi cederla nella porzione convergente accelerando e conferendo così una spinta.*

Benché anche il Bf-109 e lo SPITFIRE avessero già applicato tale effetto ai radiatori sub-alari, l'équipe della North American lo perfezionò al massimo, installando un unico

radiatore sul ventre della fusoliera, potendo beneficiare così di uno spazio maggiore. Meredith aveva infatti sottolineato quanto fosse importante conferire al condotto la forma e

*Un impressionante schieramento di Bell P-63 KINGCOBRA destinati alla VVS sovietica nella fabbrica di Buffalo, in prossimità delle cascate del Niagara.*





*Il V-1710-127(E27) utilizza il dispositivo TurboCompound, collegato alla turbina di potenza GE Type C tramite un albero ausiliario calettato sul riduttore.*

le sezioni corrette per espandere al meglio il flusso di raffreddamento. Sostanzialmente si trattava di realizzare un condotto divergente/convergente con i radiatori (era incluso anche quello dell'olio) posti nella parte centrale: il flusso aerodinamico in entrata inizialmente rallentava nella porzione divergente, quindi si scaldava lambendo il radiatore, aumentando la sua energia in energia di pressione e nella parte terminale convergente aumentava la sua velocità, raffreddandosi ed espandendosi e contemporaneamente generando una spinta. Il secondo MUSTANG I fu consegnato alle unità sperimentali britanniche nell'autunno 1941 ed immediatamente stupì i prevenuti collaudatori RAF, in virtù della velocità massima pari a 614 Km/h a 4.500 m e superiore di 55 Km/h a quella dello SPITFIRE V alla stessa quota. L'unico inconveniente riguardava la progressiva riduzione della potenza in quota, poiché il V-1710-39 disponeva del poco efficiente compressore meccanico monostadio già descritto.

La maggior parte dei duelli aerei combattuti nei cieli europei si sviluppava ad altitudini superiori a 8.000 m, perciò la RAF decise di impiegare il nuovo caccia americano in missioni d'attacco.

a bassa quota. In tale ruolo, i MUSTANG I si distinsero per la temerarietà dei loro piloti e la notevole efficacia operativa, ottenuta grazie all'ottima affidabilità, il potente armamento (2 mtg. cal. 7,62 mm e 4 cal. 12,7 mm) e l'elevata autonomia. Nel frattempo, l'USAAF continuava ad ignorare il caccia "straniero" e solo il 16 aprile 1942 ordinò i primi 500 P-51A, grazie al Generale H. H. "Hap" Arnold, ben consapevole dell'importanza del nuovo aeroplano nell'arsenale statunitense. Questi esemplari furono i primi di una lunghissima serie di MUSTANG, caccia che conseguì la sua piena maturità con il RR MERLIN prodotto su licenza dalla Packard come V-1650 e consentì all'USAAF di conquistare definitivamente la supremazia nei cieli d'Europa. E' però da rimarcare che senza il V-1710 questo purosangue alato non sarebbe mai esistito.

### Conclusioni

Il limite più penalizzante per il V12 americano fu proprio quello di non poter mai disporre di un valido compressore radiale centrifugo meccanico, fattore aggravato dall'impietoso confronto con il MERLIN installato sul P-51 MUSTANG.

### Caratteristiche e prestazioni dell'Allison V-1710-111/113

Nº cilindri:	12 a V di 60°
Distribuzione:	2 alberi a camme in testa azionati da ingranaggi (1 per bancata) e 4 valvole per cilindro, con valvole di scarico raffreddate al sodio. Camera di combustione pentagonale, ad elevata turbolenza
Alesaggio x Corsa:	139,7 mm x 152,4 mm
Cilindrata:	28.044 cm³
Rapporto di compressione:	6,65:1
Velocità media del pistone:	15,24 m/s
Pressione media effettiva (p.m.e.)	
alla potenza di decollo:	15,5 bar
Rapporto di riduzione:	2:1
Sovralimentazione mediante turbina azionata dai gas di scarico (turbogruppo General Electric B-22). Impianto d'alimentazione con carburatore Stromberg PD-12K8 a controllo automatico della miscelazione. Raffreddamento a liquido con miscela acqua/glicole 70/30. Circuito pressurizzato. Lubrificazione a carter secco. Impianto d'accensione a doppio magnete Bendix-Scintilla DFLN-5 con 2 candele per cilindro	
Potenza max. al decollo:	
1.475 HP a 3.000 g/min	
Potenza max. in quota (a 3.000 g/min.):	
1.425 HP fino a 7.500 m	
Massa:	632 Kg
Ingombri:	lunghezza 218 cm; larghezza 74 cm; altezza 95 cm
Carburante:	benzina avio a 100/130 ottani
Applicazioni:	caccia bimotore Lockheed P-38L LIGHTNING

### Allison V-1710: N° esemplari prodotti

Serie	N°
A	2
B	3
C	2.582
D	44
E	18.998
F	47.660
G	763
<b>Totale:</b>	<b>70.052</b>

### Le versioni del V-1710

Designazione Allison (Des. Forze Armate)	Installazione	HP/g./min./quota (m)	Note
A1 (-2)	Prototipo per la US Navy	795/2.480/0	Prototipo per la US Navy, primo esemplare del V-1710, alimentato con benzina a 87 NO, rapporto di compressione: 5,88:1
A2 (-1)	Prototipo per l'USAAC	1.070/2.800/0 (46" Hg ass.)	Prototipo per l'USAAC, alimentato con benzina a 92 NO, rapporto di compressione: 5,75:1
B2R (-4)	Dirigibili US Navy	690/2.400/0	Cancellato a seguito della sciagura dei dirigibili USS AKRON e MACON
C15 (-33)	Curtiss P-40	1.040/3.000/0 (42" Hg ass.)	Variante con riduttore integrale, impiegata dai P-40B/C - TOMAHAWK
E4 (-35)	Bell P-39	1.150/3.000/0	Variante per installazione posteriore, con albero di trasmissione e cannone sparante attraverso il mozzo dell'elica
F2R (-27)	Lockheed P-38	1.150/3.000/0	Prima variante con riduttore esterno
F15R (-75)	Lockheed P-38K	1.425/3.000/0	Variante con sistema antidetonante ADI ad iniezione d'acqua e metanolo
F17R (-89)	Lockheed P-38H/J	2.300/3.000/0 (90" Hg ass.) - potenza in emergenza	Turbocompresso, alimentato con benzina a 115/145 NO e con dispositivo ADI
G6R (-143)	N.A. P-82E/F	2.250/3.200/0	Nuovo sistema ad iniezione Bendix, compatibile con benzina a 115/145 NO ed integrato con dispositivo ADI
E27 (-127)	Bell XP-63H	2.980/3.200/3.300 (100" Hg ass.)	Variante sperimentale, con sistema "Turbocompound"

E' però da ribadire il concetto, dimostrato inequivocabilmente dal P-38 LIGHTNING, che tale propulsore fu un ottimo progetto pensato per la turbosovralimentazione, realizzato in modo eccellente e che contribuì notevolmente alla vittoria degli Alleati nella Seconda Guerra Mondiale.

Come nota a latere, da rilevare quanto lo straordinario sviluppo tecnologico dimostrato nei primi anni '50 dai V8 automobilistici del gruppo General Motors (dai "Big Block" Cadillac ed Oldsmobile ai semipinterni "Small Block" Chevrolet), debba alla tecnologia ed alle soluzioni impiegate dal V-1710, che si può considerare a tutti gli effetti una pietra miliare nel panorama motoristico americano.

## Il Rolls-Royce MERLIN

Affrontiamo ora un vero e proprio "mostro sacro": il Rolls-Royce MERLIN (è il nome di un rapace, per la precisione del "Falco Columbarius", detto anche "smeriglio") e la sua declinazione statunitense Packard V-1650 occupano un posto di rilievo nella storia dell'aviazione, per cui la trattazione completa meriterebbe un intero volume. Nel presente articolo si illustreranno perciò i fatti salienti dal punto di vista storico e tecnico, sintetizzandone le principali caratteristiche costruttive.

### La genesi e lo sviluppo

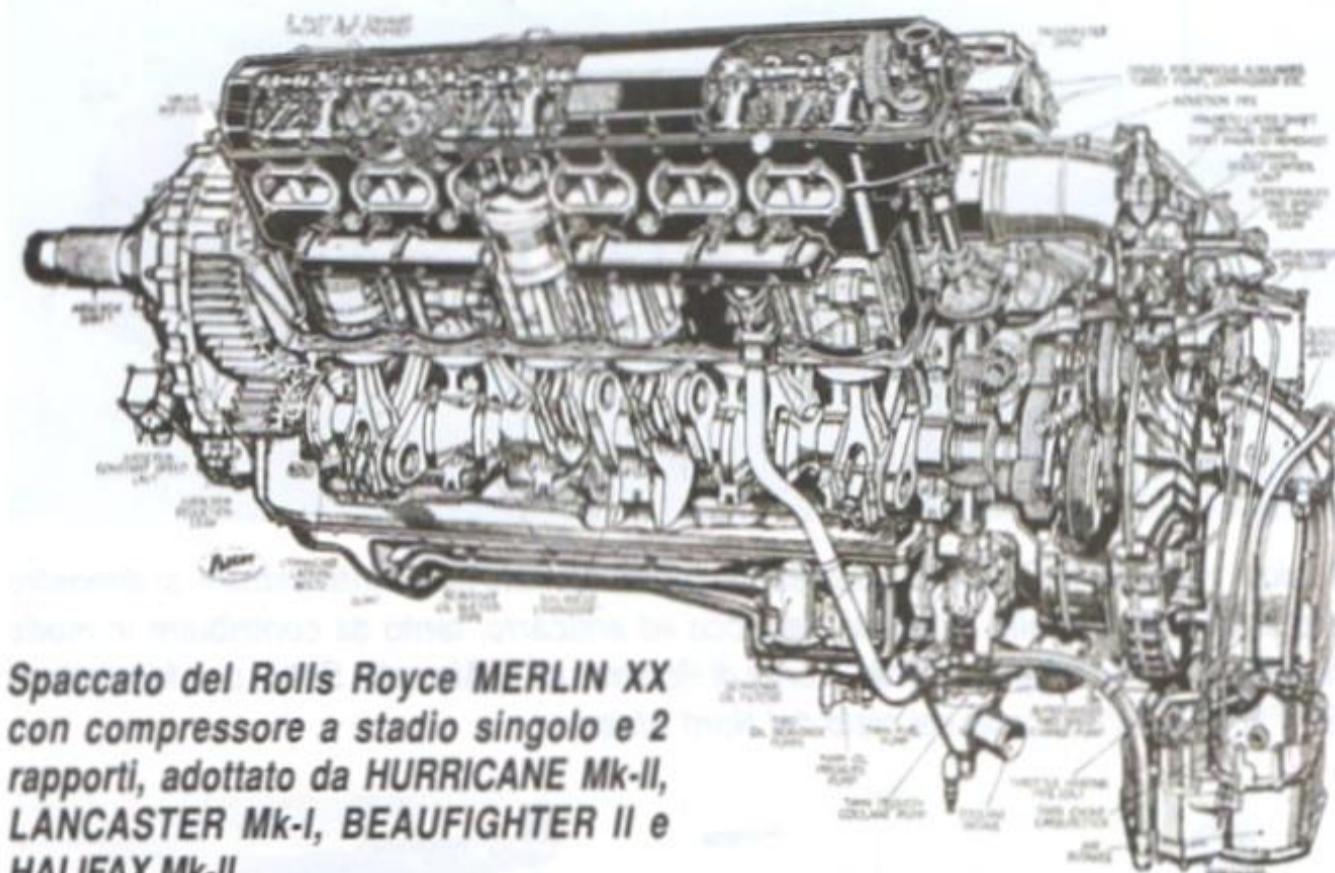
Il leggendario V12 britannico nacque quasi in sordina, direttamente per opera di Sir Henry Royce.

Nel 1932, il carismatico fondatore di una fra le aziende più note al mondo, decise di intraprendere una coraggiosa iniziativa: lo sviluppo autonomo di un nuovo motore V12 per aeroplani ad alte prestazioni, che si collocasse ai vertici della tecnologia del periodo.

Per questo motivo, il nuovo V12 raffreddato a liquido fu prosaicamente battezzato "PV12" (da "Private Venture, 12 Cylinder" – iniziativa privata, motore a 12 cilindri).

Ispirato al predecessore KESTREL, prodotto in oltre 4.700 unità ed impiegato da molti aeroplani nei primi anni trenta (Hawker HART, DEMON, HIND, Miles MASTER, Fokker C.V e D.XVII e molti altri ancora, tra cui i prototipi dello Junkers Ju-87 e del Messerschmit Bf-109), il nuovo V12 si presentava con un'architettura tradizionale, in cui spiccavano le 2 bancate a 6 cilindri, le 2 testate ed il blocco motore centrale. Il primo PV12, di fatto un KESTREL pantografato (la cilindrata passava dai 21 litri originali ai 27 litri del MERLIN), girò al banco il 15 ottobre 1933 e volò su un test bed Hawker HART (matricola K3036) il 21 febbraio 1935.

Sfortunatamente, proprio nel momento in cui si stavano affrontando i punti più critici dello sviluppo del MERLIN di serie, il 22 aprile 1933 morì Frederick Henry Royce. Caso praticamente unico nel settore motoristico, il carismatico fondatore del prestigioso marchio mantenne per tutta la vita il ruolo di unico



**Spaccato del Rolls Royce MERLIN XX con compressore a stadio singolo e 2 rapporti, adottato da HURRICANE Mk-II, LANCASTER Mk-I, BEAUFIGHTER II e HALIFAX Mk-II.**

responsabile dell'ufficio tecnico e benché lo staff progettuale in RR fosse ben nutrita e con personaggi di valore, Sir Henry vagliava personalmente ogni scelta progettuale ed aveva sempre l'ultima parola su ciascuna di esse. Purtroppo la sua scomparsa determinò una sorta di vuoto di potere a livello tecnico, con il risultato che alcune scelte si riveleranno profondamente errate.

In primis, vi fu la decisione del nuovo responsabile tecnico Albert George Elliott di adottare camere di combustione a geometria cubica per favorire la turbolenza e scongiurare i pericoli di detonazione. La scelta si rivelò decisamente infelice e per ironia della sorte, proprio a causa dell'anomala geometria, insorsero importanti fenomeni di detonazione che compromisero seriamente il funzionamento del motore.

Come se non bastasse, i primi MERLIN di pre-serie (variante B, poi entrato in produzione limitata come MERLIN I per il bombardiere leggero Fairey BATTLE nel 1937) collaudati al banco nel 1935 e finanziati dal Governo, ansioso di rinnovare la linea caccia con un propulsore al passo con i tempi, mostrarono

preoccupanti cricche sulle fusioni delle testate. Il nuovo gioiello R-R si stava dimostrando un vero incubo e rischiava di compromettere seriamente il futuro della RAF, i cui piani di ammodernamento prevedevano migliaia di HURRICANE e SPITFIRE propulsi dal nuovo V12. Come spesso accadeva nella storia britannica, si agì prontamente per rimediare all'incombente disastro: un ruolo di spicco nella rinascita del MERLIN fu quello di Ernest Walter Hives, il vero erede spirituale di Sir Henry. Dal 1908 in RR e per anni responsabile del reparto sperimentale, dopo la morte del fondatore ne subentrò con pieni poteri e tra le prime iniziative vi fu una netta divisione fra gli enti produttivi e l'ingegneria, decisione che si rivelerà vitale per il successo dell'azienda e dei suoi prodotti. Sua fu la decisione di rivedere l'intero progetto, adottando soluzioni ampiamente sperimentate, nonché materiali di nuova generazione.

Di fatto nacque un nuovo motore che del precedente MERLIN I manteneva ben poco, a parte il nome MERLIN II: innanzitutto le testate ritornavano alla configurazione tradizionale del KESTREL con camera di combustione a

**Il titolo di questa foto potrebbe essere: "Brothers in arms". Un HURRICANE Mk-II fa da leader a 2 SPITFIRE Mk-II in un volo di pattuglia.**





L'Hawker HURRICANE fu un preziosissimo tuttofare: nato come intercettore, si dimostrò molto valido anche nelle missioni d'attacco ed anticarro, tanto da contribuire in modo determinante a sconfiggere l'Afrika Korps di Rommel ad El Alamein. Sotto: una formazione di SPITFIRE Mk-VB in volo nel cielo del Nord Africa.



cielo piatto ed alla costruzione integrale con le bancate, meno problematica dal punto di vista delle sollecitazioni termiche. La variante MERLIN III era praticamente identica alla II, ma incorporava un albero portaelica universale, in grado di montare indifferentemente le eliche tripala a giri costanti de Havilland oppure Rotol. I MERLIN II e III furono prodotti in quasi 10.000 esemplari per le prime varianti dell'HURRICANE e dello SPITFIRE ed ebbero il battesimo del fuoco nel 1940, durante le fasi cruciali della battaglia d'Inghilterra.

Pur non esenti da gravi difetti, costituirono un eccellente banco di prova da cui ricavare preziosissimi insegnamenti, messi a frutto con le varianti successive, con cui il V12 britannico raggiunse la piena maturità.

### La tecnica e l'evoluzione

Dal punto di vista dell'architettura, il MERLIN adottava le soluzioni classiche dei V12 Rolls Royce. Rispetto ai predecessori GOSHAWK, KESTREL e BUZZARD ne affinava i componenti, soprattutto per i materiali più evoluti. Le fusioni utilizzate per testate, bancate e blocco erano in leghe leggere ad alto snervamento brevettate direttamente da RR e denominate "Hiduminium". Sviluppate inizialmente per i motori da competizione, erano in grado di tollerare sollecitazioni termiche e meccaniche superiori del 20% rispetto al KESTREL. I cilindri erano realizzati in acciaio alto legato ed adottavano le camicie umide, a contatto diretto con il liquido di raffreddamento. I

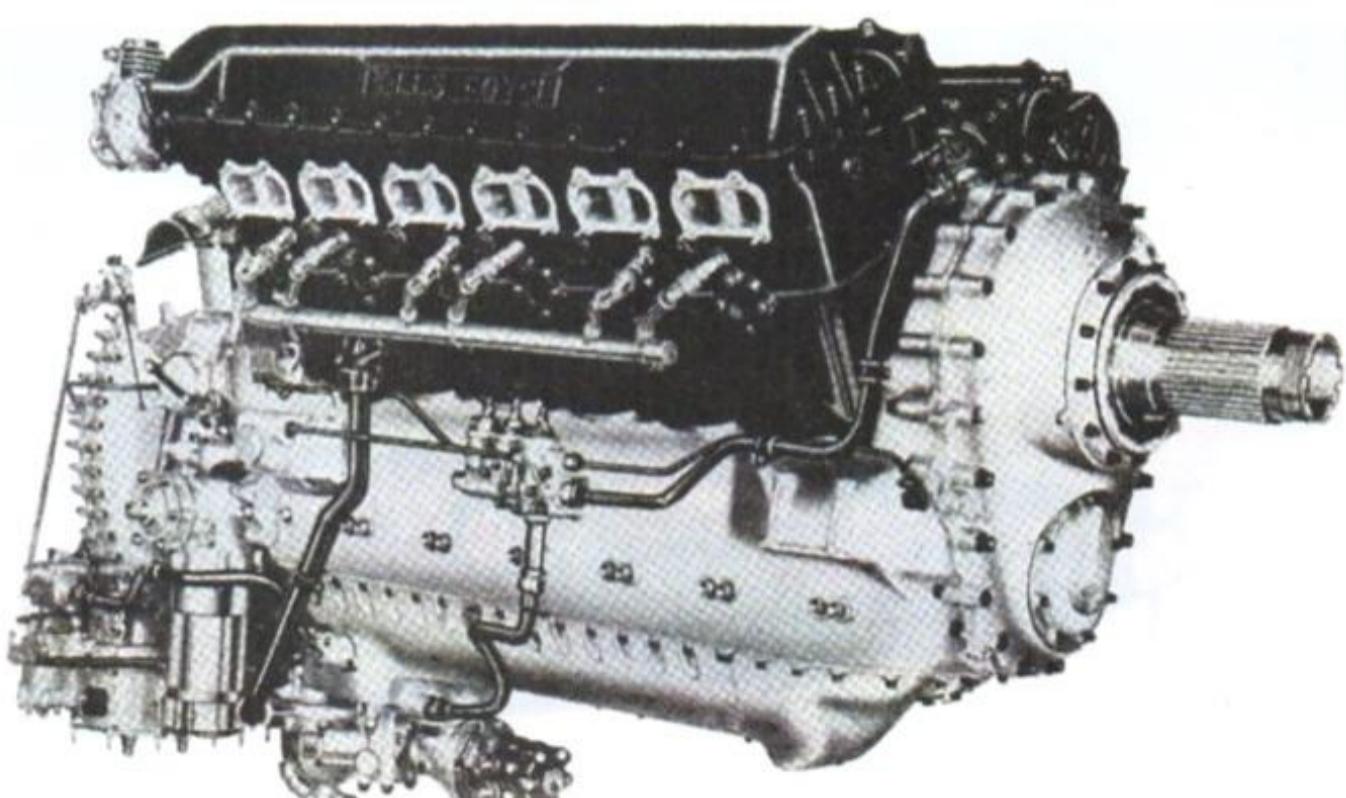
**Il V12 Rolls-Royce MERLIN (qui nella versione Mk-II) fu il risultato di un costante processo di ottimizzazione di ogni singolo componente.**

pistoni erano invece fucinati in lega leggera RR59, sempre della famiglia "Hiduminium" e montavano 3 fasce elastiche più un raschia olio. Le bielle con sezione a H erano forgiate in acciaio al nichel, mentre l'albero motore, fucinato in acciaio al nichel-cromo-molibdeno in pezzo unico, aveva 7 supporti di banco e 6 contrappesi per assicurare un perfetto bilanciamento statico e dinamico. Come gran parte dei motori in linea, adottava 4 valvole per cilindro (quelle di scarico raffreddate al sodio) azionate da bilancieri con un albero a camme in testa per bancata, a loro volta collegati con l'albero motore tramite un treno d'ingranaggi. Le 2 candele per ogni cilindro erano collocate una opposta all'altra, allo scopo di ottimizzare la propagazione del fronte di fiamma e quindi la combustione. A ben guardare, il MERLIN non presentava caratteristiche così rivoluzionarie rispetto ai motori contemporanei dal punto di vista strutturale: la chiave di volta per il suo successo fu la progressiva ottimizzazione dei singoli componenti ed il sistema di sovrallimentazione, basato su un compressore radiale centrifugo ad azionamento meccanico, sviluppato in maniera eccellente da Stanley Hooker e declinato in numerose varianti.

Anche in questo campo la prestigiosa casa delle R intrecciate poteva vantare un know-how imbattibile, in virtù dell'esperienza maturata con i propulsori "R" utilizzati dagli idrocorsa Supermarine S.6 e S.6B, vincitori del trofeo Schneider. Gli elevati gradi di sovrallimentazione raggiunti da questi propulsori, stimolarono una ricerca avanzata nella fluidodinamica dei compressori radiali centrifughi e della combustione. Tale ricerca vide attivamente impegnata non solo la Rolls Royce, ma anche il RAE di Farnborough, la punta di diamante in ambito scientifico e tecnologico della Royal Air Force. Questo reparto sperimentale della RAF era infatti incaricato di studiare ogni soluzione avanzata atta ad ottenere la superiorità tecnologica nelle varie discipline aeronautiche. Dotato di impianti di prova all'avanguardia, in primis una galleria del vento transonica con sezione da 3 m per 2 m, si dimostrò il partner ideale per testare le intuizioni di Stanley Hooker, geniale matematico responsabile di tanti turboreattori e turbofan di successo fino agli anni'70.

Assunto all'inizio del 1938, il brillante scienziato ridisegnò il condotto d'adduzione, riscontrato di sezione errata e contestualmente riprogettò girante e condotto diffusore del compressore centrifugo del MERLIN III, ottimizzandone geometria e parametri funzionali.

Infine adottò un moltiplicatore di giri FARMAN a 2 rapporti, concepito come un assieme a sé, in grado di ottimizzare il regime di rotazione a seconda della quota. Il primo atto di questo virtuoso processo evolutivo fu il MERLIN XX, montato su HURRICANE Mk-II, BEAUFIGHTER Mk-II, HALIFAX Mk-II e LANCASTER Mk-I. Prodotto dal luglio 1940 in oltre 28.000 unità (inclusi i derivati), a livello del mare erogava 1.480 HP (1.105 kW) a 3.000 giri/min e mostrò immediatamente notevoli progressi sia



sul fronte prestazionale che sull'affidabilità. Questa variante incorporò inoltre un dispositivo anti G installato sul carburatore, atto ad impedire il riflusso di carburante nelle manovre a zero G, inconveniente riscontrato durante i duelli del 1940 che penalizzava i caccia britannici nelle affondate. I Bf-109 della Luftwaffe erano dotati del sofisticato impianto d'innessione BOSCH e perciò si dimostrarono esenti dal fenomeno: in tal modo, potevano rapidamente manovrare ed effettuare istantaneamente una picchiata, scampando ai piloti britannici.

Un ulteriore step evolutivo fu la serie 60 con sovralimentazione a doppio stadio, intercooler (scambiatore di calore) intermedio fra primo e secondo stadio per aumentare il rendimento di compressione e moltiplicatore a 2 rapporti. Questo capolavoro di meccanica e fluidodinamica era estremamente leggero, efficiente e compatto ed insieme con altre migliorie sui principali componenti contribuì a rendere il V12 il migliore propulsore della categoria, staccando nettamente anche il validissimo e per certi versi più sofisticato Daimler Benz DB-605.

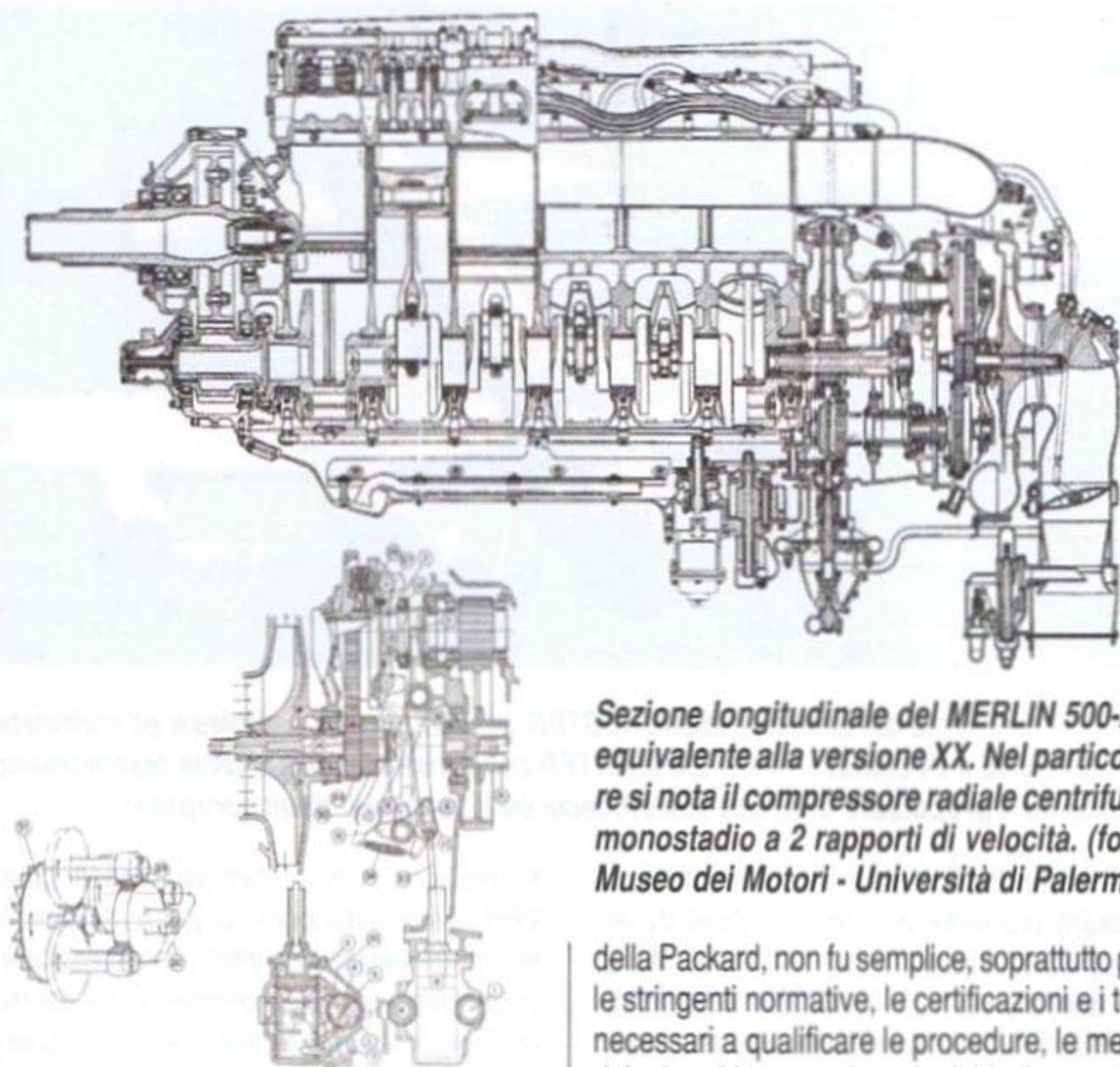
Con la serie 60 e le analoghe 70 e 130, il MERLIN assunse a vera leggenda in virtù di un guadagno prestazionale davvero incredibile. Come esempio, è sufficiente rilevare il confronto fra lo SPITFIRE Mk-V, potenziato dal MERLIN 45 con compressore monostadio ad una velocità, e lo SPITFIRE Mk-IX con il MERLIN 61; la versione più recente dello splendido caccia, con una cellula molto simile all'Mk-V, a 8.300 m di quota raggiungeva 666 km/h, mentre l'Mk-V non superava 585 km/h a 7.500 m. Alle quote più elevate il confronto era poi ancora più impietoso: a 9.000 m, infatti, il MERLIN 45 erogava appena 720 HP, contro i 1.020 HP del MERLIN 61.

Vi è da notare che questo gap per un pilota rappresentava la differenza fra la vita e la morte, soprattutto nei cieli europei in cui i combattimenti aerei si svolgevano spesso oltre gli 8.000 m.

A proposito di quote, l'aumentare di queste accresce progressivamente i problemi per il liquido di raffreddamento, soprattutto per il fatto che, diminuendo la pressione, il punto di ebollizione si abbassa drasticamente. Per tale motivo, i primi MERLIN adottarono come liquido di raffreddamento il glicole etilenico al 100%, sostituito dal MERLIN XX in poi con una miscela di acqua al 70% e glicole al 30%, allo scopo di ovviare ai problemi di corrosione, infiammabilità ed erosione dei componenti dovuti all'impiego del glicole puro.

Disponibile in numerose versioni ottimizzate per gli impieghi alle varie quote a partire dal 1942, la serie 60 fu adottata dagli SPITFIRE Mk-VIII/Mk-IX (la variante più prodotta) e come Packard V-1650 anche dal P-51 MUSTANG, per molti il miglior caccia del conflitto.

Nato per il bombardiere Vickers WELLINGTON Mk-VI, la variante pressurizzata per le alte quote del caratteristico bombardiere bimotore, fu il MERLIN della svolta, con cui gli Alleati poterono finalmente disporre di un propulsore



*Sezione longitudinale del MERLIN 500-20, equivalente alla versione XX. Nel particolare si nota il compressore radiale centrifugo monostadio a 2 rapporti di velocità. (foto: Museo dei Motori - Università di Palermo)*

nettamente superiore alle analoghe realizzazioni tedesche. Da questo punto di vista, è importante sottolineare il grande contributo conferito dalla Packard alla produzione del brillante V12. Fin dal 1940 erano in corso trattative fra il Governo britannico e quello statunitense per allestire una linea produttiva di MERLIN negli States. Un'apposita commissione vagliò le varie industrie automobilistiche USA atte a produrre il sofisticato propulsore e dopo il rifiuto di Henry Ford, la licenza fu concessa alla Packard Motor Car Company, ben nota per l'elevata qualità costruttiva delle sue auto di lusso e che si aggiudicò così un lucroso contratto da ben 130 milioni di dollari per la produzione di 6.000 motori, più altri 3.000 in opzione. Il processo di interiorizzazione del MERLIN (redesignato V-1650) in un contesto automobilistico, pur di eccellenza come quello

della Packard, non fu semplice, soprattutto per le stringenti normative, le certificazioni e i test necessari a qualificare le procedure, le metodologie ed i processi produttivi indispensabili per assicurare la qualità dovuta. Comunque il costruttore americano, sotto la guida valente dei tecnici di Derby, riuscì nell'intento ed il primo V-1650-1, equivalente al MERLIN 28 (appartenente alla famiglia XX, quindi con compressore monostadio a 2 velocità), girò al banco il 2 agosto 1941 nel corso di una solenne cerimonia. Primo "cliente" del MERLIN made in USA fu il P-40F, una nuova versione del caccia Curtiss approntata per il teatro mediterraneo, in grado di raggiungere 585 km/h a 6.100 m. La valenza tecnologica del prestigioso costruttore americano non tardò a manifestarsi: i V-1650 presentavano sensibili miglioramenti nei cuscinetti dell'albero a gomiti, realizzati in lega piombo/argento e con rivestimento antiusura ed anticorrosione all'indio, mentre il carburatore Bendix Stromberg si rivelò superiore agli omologhi britannici SU.

*Lo SPITFIRE Mk-IX nacque nel 1941 da un programma d'emergenza atto a contrastare il velocissimo Focke Wulf FW-190. I progettisti Supermarine accoppiarono la cellula leggermente modificata del Mk-V con il nuovo MERLIN serie 60.*





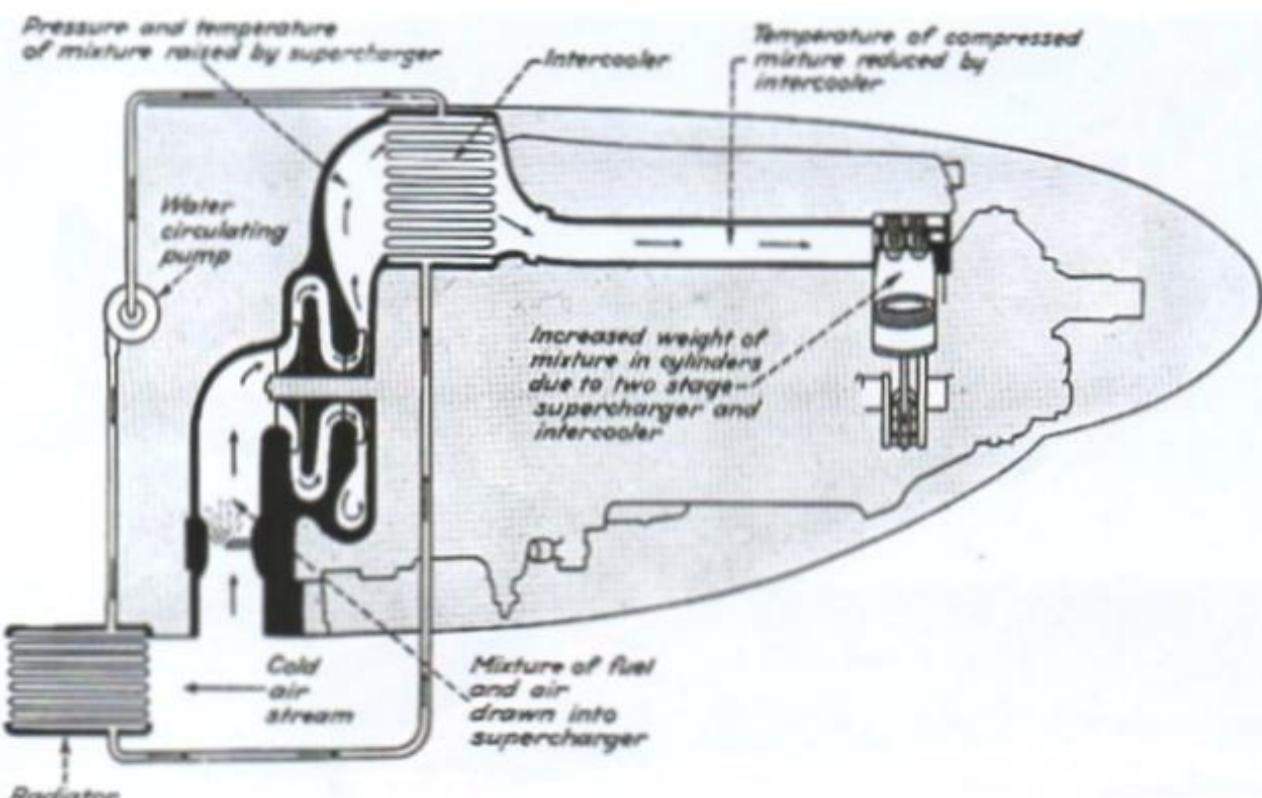
*Nato dal fallimento del bimotore MANCHESTER, penalizzato dai complessi ed inaffidabili RR VULTURE a 24 cilindri, l'Avro LANCASTER costituisce una delle tante testimonianze su quanto il propulsore influisca sull'efficacia ed il successo di un aeroplano.*

Dall'estate 1941 al termine del conflitto, la Packard produsse ben 55.523 MERLIN destinati ad equipaggiare non solo i MUSTANG, ma anche i vari LANCASTER, SPITFIRE, MOSQUITO indispensabili per la vittoria finale. A tale sforzo produttivo al di là dell'Atlantico, si aggiunsero le officine Ford di Manchester e quelle Rolls Royce di Glasgow, Derby e Crewe. Complessivamente dal 1933 al 1951 furono prodotti circa 160.000 MERLIN, un risultato eccezionale che rese il complesso V12 il secondo motore aeronautico prodotto in assoluto, dopo il radiale P&W R-1830.

Un inciso su un aspetto fondamentale e su cui frequentemente si glissa: la continua evoluzione del MERLIN non sarebbe stata possibile senza l'adeguato e contestuale sviluppo di carburanti adeguati agli altissimi livelli di sovralimentazione delle ultime serie. Dai primi MERLIN con valore di sovralimentazione pari a 0,41 bar, si giunse infatti a ben 1,24 bar ed alcune varianti entrate in servizio dal 1945 superarono 1,72 bar: con tali livelli

di pressione, senza i carburanti adatti questi MERLIN non avrebbero mai potuto funzionare. Nei motori aeronautici, infatti, la detonazione è un pericolo ancor più incombente che nei motori per autoveicoli: a causa della rarefazione in quota, la miscela aria/benzina deve essere compensata nel rapporto stechiometrico (quello teorico vale 14,7:1) e nel circuito d'aspirazione la fluidodinamica viene anch'essa alterata dalla ridotta densità. Tali fenomeni contribuiscono a far insorgere la detonazione, pertanto l'utilizzo di carburanti con numero di ottano maggiore di 100 diventa imperativo. Già nel giugno 1939 la petroliera Esso BEACON HILL approdò in Gran Bretagna con il primo carico della preziosa benzina a 100 ottani, cui ne seguirono molti altri. Grazie all'aiuto americano, dal marzo 1940 la RAF adottò come standard il nuovo carburante per il Fighter Command, traendone già profitto nel corso della Battaglia d'Inghilterra. Solo utilizzando il nuovo carburante, il MERLIN guadagnò all'istante ben 300 HP alla quota

*Uno schema che sottolinea i vantaggi dell'intercooler installato nel MERLIN XX dell'HURRICANE. Questo dispositivo, universalmente adottato sui motori aeronautici sovralimentati, consente di aumentare la densità dell'aria per via del raffreddamento da questo attuato. La potenza aumenta quindi analogamente ad un aumento di cilindrata*



di 2.700 m e successivamente, grazie alla ricerca incessante effettuata da ESSO, Shell, Mobil e Texaco nel 1944 si resero disponibili le benzine da 130/150 ottani, che consentivano di raggiungere pressioni di sovralimentazione superiori a 1,72 bar, con cui il MERLIN 66 raggiunse 2.050 HP a livello del mare in overboost.

Riprendendo l'evoluzione del MERLIN, da citare le varianti 500 e 600 per impiego civile, adottate dai liner quadrimotori Avro TUDOR e Canadair DC4M NORTH STAR, un derivato dal Douglas DC-4. In questo campo il potente V12 ebbe meno successo, per via dei costi operativi elevati dovuti agli alti consumi, la complessa ed intensiva manutenzione ed anche per la minor affidabilità rispetto ai grossi radiali americani P&W R-2800 e Wright R-3350, sviluppati ad hoc per l'impiego su trasporti e bombardieri.

### Le applicazioni del MERLIN

Includendo anche i tipi minori, il MERLIN fu adottato da ben 43 aeroplani, tra cui il nostro FIAT G-59.

In questa disamina pertanto saranno accennati solamente gli impieghi sui tipi principali. Il primo utilizzo massivo del MERLIN fu sull'Hawker HURRICANE. Mentre il mitico pu-rosangue SPITFIRE si coprì di gloria, talvolta eccessiva, l'HURRICANE fu il vero cavallo da tiro delle forze britanniche (e non solo), risultando un caccia estremamente versatile, maneggevole, onesto nelle reazioni e facile da pilotare, produrre e riparare e dulcis in fundo estremamente robusto, qualità indispensabili per un aereo da combattimento che operò su tutti i fronti del conflitto.

Già consacrato nella Battaglia d'Inghilterra, in cui abbatté la maggioranza degli aeroplani della Luftwaffe (circa il 70%), operò egregiamente per l'intero conflitto su tutti i fronti anche come caccia imbarcato e con parecchie Aeronautiche straniere, tra cui quelle di Russia, Finlandia, Francia Libera e Canada, passando con disinvoltura dai ruoli di intercettore a quelli di attacco al suolo ed anticarro. Il risultato finale di questa grande versatilità fu che gli oltre 14.500 HURRICANE abbatterono più aeroplani nemici di qualsiasi velivolo della RAF e contribuirono in maniera determinante alla vittoria alleata.

A testimonianza della versatilità del robusto caccia, da citare l'attacco alle forze corazzate di Rommell nella battaglia di El Alamein del 23 ottobre 1942, sferrato da HURRICANE Mark IID (la versione da appoggio tattico ed anticarro), armati con i poderosi cannoni anticarro Vickers S cal. 40 mm.

Se l'HURRICANE fu il cavallo da tiro del Fighter Command, il mitico Supermarine SPITFIRE ne rappresentò la punta di diamante. Indubbiamente all'avanguardia per il periodo e con un enorme potenziale di sviluppo, le sue linee purissime si conciliano perfettamente con la funzione e rispecchiano il grande senso estetico del progettista Reginald Joseph Mitchell. Il nuovo caccia nacque come l'HURRI-

CANE nel 1934 dal requisito F5/34, emanato dalla RAF per un caccia monoplano di nuova generazione, a capottina chiusa, con carrello retrattile, armato con 8 mitragliatrici ed in grado di raggiungere 300 miglia orarie (480 km/h). Con grande lungimiranza e complice anche la scarsa esperienza Supermarine nel campo dei caccia, Mitchell optò per un progetto inedito e di rottura con una cellula estremamente compatta, cucita attorno al nuovo motore PV12, il tutto condito da un'aerodinamica eccezionale. Per quest'ultimo aspetto risultò preziosissima l'esperienza accumulata con gli idrovolanti S.6/S.6B, che già nel 1931 superarono la barriera dei 650 km/h.

La sofisticata costruzione monoscocca e la sottile ala a pianta ellittica furono però foriere di molti problemi nella fase d'industrializzazione, rallentando enormemente l'acquisizione da parte della RAF.

Sir Winston Churchill, appena nominato Primo Ministro, fu subito consapevole della gravità della situazione e col suo tipico pragmatismo il 14 maggio 1940 istituì appositamente un nuovo ministero, denominato "Ministry of Aircraft Production". A presiederlo nominò Lord Beaverbrook, un self made man canadese magnate della carta stampata, che grazie alla diffusione mondiale del "Daily Express" aveva accumulato una vera fortuna. Personaggio carismatico e di grande energia, decisionista, presuntuoso ed addirittura con simpatie naziste fino al 1937, Beaverbrook si dimostrò l'uomo giusto nel posto giusto: scevro da ogni condizionamento politico con l'industria britannica, col beneplacito di Churchill spazzò via ogni ostacolo frapposto alla sua avanzata trionfale verso una radicale riorganizzazione del comparto aeronautico. Sotto la sua guida furono mobilitati milioni di lavoratori e tutti i vertici delle varie aziende coinvolte: in appena 2 mesi la produzione di HURRICANE e SPITFIRE raddoppiò e la ultramoderna fabbrica di Castle Bromwich (nota anche come CBAF, sorta nei pressi di Birmingham), fino a quel momento afflitta da gravi problemi logistici ed organizzativi, incominciò a sfornare SPITFIRE a ritmi degni della produzione automobilistica. I primi "Spit" prodotti dalle linee di Castle Bromwich uscirono nel giugno 1940: si trattava degli Mk-II e IIA, cui seguirono un anno dopo gli Mk-V, variante strettamente derivata dalla precedente, ma frutto di una standardizzazione progettuale che permise di semplificare la costruzione e farne la versione più prodotta con quasi 6.500 esemplari. Questi caccia adottarono il MERLIN 45 con compressore monostadio ad una velocità e si dimostrarono adeguati contro i Bf-109E. Contro i nostri Macchi MC-202 e i Bf-109F incominciarono invece a mostrare la corda durante la difesa di Malta nel 1942, ma quando nel settembre 1941 comparve il micidiale Focke Wulf FW-190, la RAF chiese urgentemente una nuova variante atta a ristabilire la superiorità ormai compromessa. Tale richiesta si concretizzò nella versione Mk-IX, nata semplicemente associando la cellula



*Uno splendido esemplare di SPITFIRE Mk-V restaurato in Gran Bretagna. Questa variante fu la più prodotta in assoluto ed anche tra le più diffuse nei territori dell'Impero britannico. La fabbrica di Castle Bromwich, organizzata con criteri di ottimizzazione e standardizzazione mutuati dall'industria automobilistica, ne produsse quasi 6.500 esemplari.*

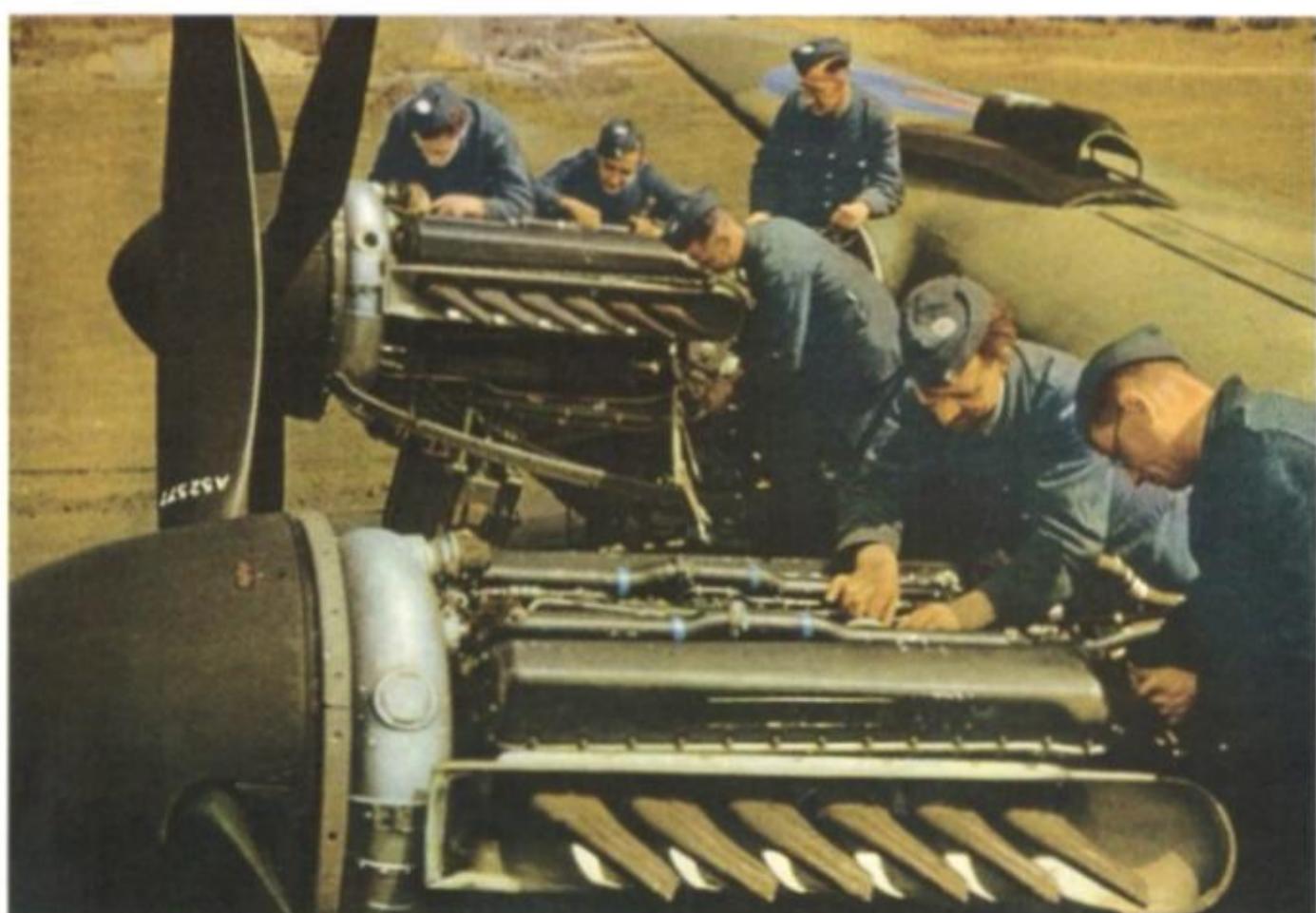
dell'Mk-V con il nuovo MERLIN serie 60. Il trapianto si rivelò decisamente riuscito: l'Mk-IX (come l'Mk-V disponibile nelle sotto-versioni LF, MF, HF ottimizzate per l'impiego a bassa, media od alta quota e con varie configurazioni d'armamento) raggiungeva 666 km/h a 8.300 m e superava 12.200 m di quota. Dotato di una nuova elica quadripala Rotol, necessaria per trasmettere la maggior potenza, fu prodotto in 5.656 unità (cui vanno aggiunti altri 1.054 Mk-XVI, identici se non per il MERLIN 266 realizzato dalla Packard) e si dimostrò tra le varianti più riuscite in assoluto del mitico caccia, insieme con i fratelli Mk-VII e VIII, ottimizzati per accogliere il nuovo propulsore grazie a rinforzi strutturali ed affinamenti aerodinamici.

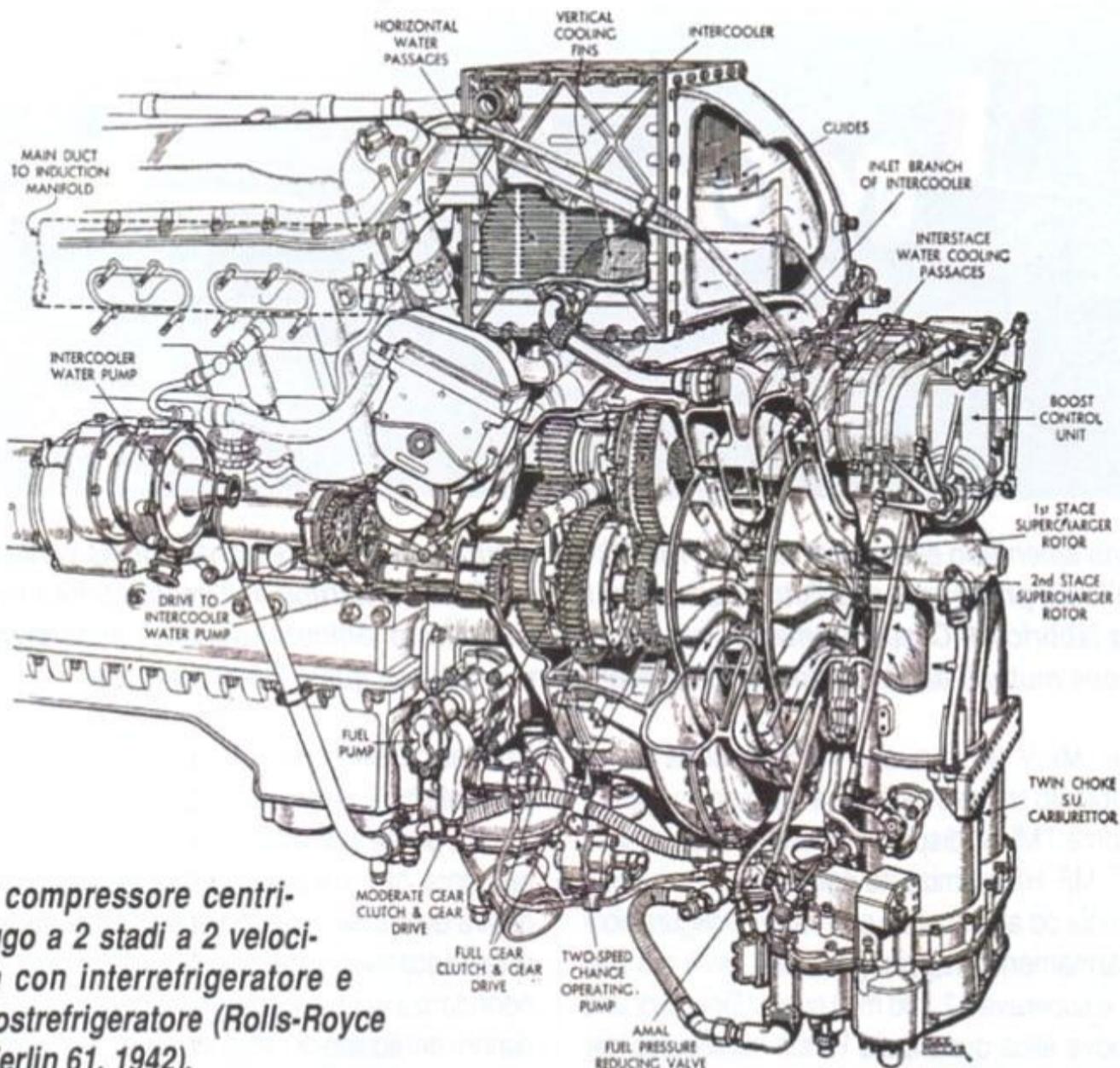
Da notare che lo SPITFIRE Mk-VII era in grado di raggiungere una quota di tangenza pari a 14.300 m, un atout che lo rese preziosissimo per le intercettazioni ad alta quota dei ricognitori tedeschi.

Una modifica comune richiesta dai MERLIN serie 60 fu il riposizionamento dei radiatori per

l'aumento delle superfici radianti. L'intercooler presente fra i 2 stadi del compressore imponeva 2 prese sub-alari: a sinistra quella per il radiatore olio e liquido di raffreddamento, a destra quella dell'intercooler ed ancora liquido di raffreddamento (per questioni di simmetria e ridondanza si era optato per suddividere il radiatore del liquido di raffreddamento in 2 unità). Un breve accenno meritano poi i SEAFIRE imbarcati, tipico esempio di soluzione d'emergenza giustificabile solo in caso di guerra: infatti è davvero difficile immaginare un caccia meno adatto all'impiego navale dello SPITFIRE. Il carrello delicato e con carreggiata stretta, il muso prominente, l'elevata velocità di stallo ed il pilotaggio non facile alle basse velocità ne fecero un concentrato di insidie per ogni pilota, anche i più esperti. Ciò comunque non ne intaccò la grande valenza una volta in volo, ma il numero di esemplari perduti per incidenti in decollo o appontaggio fu un vero record negativo negli annali della Fleet Air Arm. La longevità della cellula fece sì che il caccia Supermarine, nelle sue versioni ancora più

*Meccanici della RAF al lavoro sui motori MERLIN 28 di un LANCASTER Mk-III. Il possente bombardiere fu tra gli aeroplani più importanti del conflitto per il determinante contributo che diede all'offensiva contro le città e le infrastrutture produttive tedesche.*





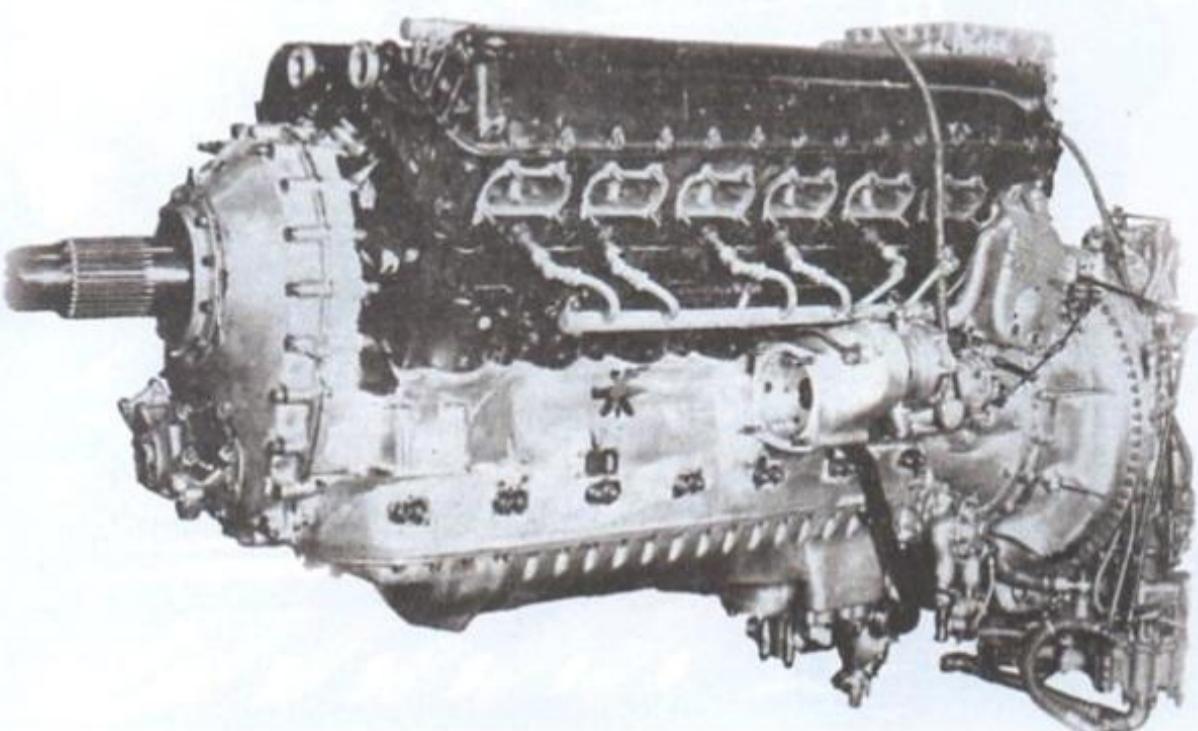
**Il compressore centrifugo a 2 stadi a 2 velocità con interrefrigeratore e postrefrigeratore (Rolls-Royce Merlin 61, 1942).**

potenti propulse dal RR GRIFFON, rimanesse in servizio fino al 1954, nella variante da ricognizione P.R. 19; ad onore del vero e nonostante le prestazioni eccezionali dei vari "GRIFFON Spit" (circa 730 km/h), i piloti giudicarono unanimemente come i più equilibrati e piacevoli nel pilotaggio gli SPITFIRE Mk-VIII e IX, il cui contributo in guerra fu fondamentale. Da notare che i "MERLIN Spit" (ed i loro confratelli SEAFIRE) furono ben oltre 20.000 su una produzione totale di 22.685 esemplari. Passando da un campione d'eleganza e perfezione aerodinamica ad un aeroplano che smentisce categoricamente il motto di Dassault "se un aereo è bello, vola anche bene", esaminiamo il possente bombardiere quadrimotore Avro LANCASTER. Nato da un'estesa riprogettazione del fallimentare predecessore bimotore Avro MANCHESTER,

afflitto da continui problemi di affidabilità per colpa dei motori a 24 cilindri RR VULTURE, proprio grazie ai suoi quattro MERLIN si rivelò il miglior bombardiere del conflitto, per la combinazione ottimale fra carico bellico (alcune varianti speciali erano in grado di lanciare la bomba anti bunker "Grand Slam" da 10.000 kg), raggio d'azione, ottime caratteristiche di volo e versatilità. Il connubio fra l'ottima e robusta cellula e gli eccezionali V12, generò un aeroplano leggendario, protagonista coi suoi altrettanto eccezionali equipaggi di missioni davvero epiche.

Il LANCASTER contribuì anche a sviluppare i primi apparati radar ed ECM affidabili ed efficaci e la sua ricca dotazione avionica spesso fece la differenza nelle lunghe e rischiose missioni di bombardamento notturno nel cuore della Germania.

**Il MERLIN 66 costituì un salto di qualità nella genealogia del MERLIN, rappresentandone la 2ª generazione. Il compressore a 2 stadi e 2 rapporti era un vero capolavoro di ingegneria meccanica e fluidodinamica, tanto da far guadagnare istantaneamente il 40% di potenza rispetto alla variante XX, particolarmente alle alte quote.**



Oltre al ruolo d'elezione di bombardiere strategico, che a partire dal 1942 ricoprì ai massimi livelli, inquadrato nella strategia di attacco massivo contro le città tedesche, il LANCASTER si conquistò ampia fama in alcune missioni ai limiti dell'impossibile. Fra le tante, da citare l'operazione "Chastise" (castigo), effettuata nella notte fra il 16 e 17 maggio 1943 dai quadrimotori del 617 Sqn. sotto il comando del Wing Commander Guy Gibson.

La missione prevedeva la distruzione delle dighe tedesche sui fiumi Eder, Sorpe e Möhne al fine di inondare le zone a valle e bloccare le attività delle industrie collegate al bacino. Preparata dall'inizio del 1943 nel massimo segreto ed osteggiata inizialmente da Arthur Harris, Maresciallo dell'Aria e comandante del Bomber Command, la missione prevedeva che una ventina di LANCASTER modificati sganciassero le loro "bouncing bombs" ( bombe rimbalzanti) UPKEEP ad una quota di appena 18 m ed alla distanza di circa 400 m, mantenendo una velocità di 350 km/h.

Il nuovo ordigno UPKEEP era una sorta di connubio tra una bomba ed una mina; progettato dall'eclettico ingegnere Barnes Wallis, padre della struttura geodetica utilizzata nel bombardiere Vickers WELLINGTON, veniva messo in rotazione ancora agganciato, quindi lanciato entro precisi parametri ed a quel punto rimbalzava sul pelo libero dell'acqua, immergendosi poi sotto la superficie ed esplodendo alla profondità stabilita.

Questa tattica poco ortodossa era necessaria per il possente apparato difensivo allestito dai Tedeschi: torrette difensive antiaeree, rete parasiluri, una capillare rete d'avvistamento ed altro trasformavano le dighe in un obiettivo praticamente inespugnabile. Anche con questa tattica, comunque la missione si presentava ai limiti dell'impossibile e come tale Harris si oppose fermamente, ma senza successo: per Churchill l'obiettivo era di primaria importanza e si trattava anche di sferrare un colpo mortale all'apparato industriale nazista. Il comandante del Bomber Command riuscì almeno a selezionare personalmente il comandante dell'operazione Guy Gibson, veterano messosi in luce per il suo coraggio e l'abilità di volo in condizioni meteo critiche.

La formazione d'attacco comprendeva 3 sezioni con 19 aeroplani (LANCASTER B Mk-III equipaggiati con i Packard MERLIN 28) in tutto ed il risultato dell'azione fu la parziale distruzione delle dighe sull'Eser e Möhne, l'allagamento della zona a valle del bacino col conseguente annegamento di 1.600 persone e pesanti rallentamenti della produzione nella Ruhr per circa 4 mesi.

La diga sul Sorpe fu invece danneggiata lievemente ed il bilancio dei perdite fu davvero pesante: dei 19 LANCASTER partiti ne tornarono solo 9, ma furono raggiunti parecchi obiettivi: rallentare la produzione bellica tedesca, costringere il nemico a distogliere risorse per riparare i danni subiti, a scapito di rinforzare le difese su altri obiettivi e so-

prattutto mostrare alla popolazione britannica che la RAF era in grado di colpire anche gli obiettivi più inespugnabili e vendicare così i pesanti bombardamenti su Londra effettuati dalla Luftwaffe.

Tra le altre azioni eclatanti dei LANCASTER, vi furono l'affondamento della corazzata TIRPITZ, l'attacco alle installazioni delle V2 a Peenemunde e la distruzione del viadotto di Bielefeld. Nel 1941, per una penuria di MERLIN dovuta all'indisponibilità dei V-1650 ancora in sviluppo presso la Packard a Detroit, comparve la poco riuscita versione B Mk-II motorizzata con i radiali Bristol HERCULES, prodotta in soli 302 unità. Appena la Packard realizzò i primi MERLIN 28 (cui seguirono le più evolute varianti 38 e 224), il MERLIN ricomparve subito sulle varianti Mk-III e Mk-X. Altro bombardiere equipaggiato coi MERLIN fu lo splendido bimotore de Havilland MOSQUITO.

Come lo SPITFIRE, costituì una mirabile sintesi fra estetica e funzione e si rivelò il miglior multiruolo del conflitto, eppure rischiò di non essere mai ordinato dalla RAF.

La sua genesi è curiosa e mostra l'intraprendenza del fondatore Geoffrey de Havilland: poco prima del conflitto, la sua ditta aveva proposto a più concorsi ministeriali vari progetti per bombardieri con costruzione lignea, la vera specialità della casa. I vertici della RAF si mostrarono sempre poco convinti, fino a quando fu presentato nel settembre 1939, pochi giorni dopo la dichiarazione di guerra alla Germania, il progetto del DH-98 che diverrà appunto il MOSQUITO. La de Havilland lo presentò come ricognitore a lungo raggio, specialità in cui la RAF si mostrava sguarnita, estremamente veloce e con il grande pregio di ricorrere a materiali non strategici. In realtà il DH-98 doveva essere un bombardiere e proprio in virtù delle sue eccezionali prestazioni i progettisti ritenevano di fare a meno di qualsiasi armamento, considerando la loro creatura non intercettabile, ma optarono per propugnare la sola versione da ricognizione allo scopo di non incorrere nell'ennesimo rifiuto. Il 29 dicembre 1939 giunse l'ordine per il prototipo ed il 1º marzo 1940 quello per i primi 50 esemplari di serie, subito messo a rischio dalle priorità conferite ai caccia, a seguito dei fatti di Dunkerque e successivamente della battaglia d'Inghilterra. Fermamente convinto delle qualità del progetto, Geoffrey de Havilland decise comunque di procedere autonomamente ed il 25 novembre 1940 il giallo prototipo (matricola W4050) decollò da Hatfield, pilotato dal figlio del fondatore, Geoffrey de Havilland Jr.

Immediatamente la RAF si rese conto di avere un autentico outsider dal potenziale eccezionale: velocissimo (oltre 32 km/h in più dello SPITFIRE Mk-I) grazie ad un'aerodinamica eccezionale, maneggevole, dall'ottimo pilotaggio, facile da produrre (per giunta senza intaccare le preziose scorte di leghe d'alluminio) ed estremamente versatile, il nuovo bimotore manterrà tutte le promesse e si



*Il de Havilland MOSQUITO, dapprima rifiutato dalla RAF come bombardiere, fu poi adottato come ricognitore, ma appena mostrò le sue eccezionali qualità divenne il miglior multiruolo del conflitto, venendo impiegato anche come caccia ed assaltatore.*

rivelerà indispensabile. Come il LANCASTER, il MOSQUITO contribuì in modo sostanziale allo sviluppo di apparati avionici sempre più perfezionati, particolarmente i radar utilizzati dalle versioni per caccia notturna.

La prima variante ad entrare in servizio nel luglio 1941 fu la PR-I da ricognizione, equipaggiata con i MERLIN XX, che mostrò subito di poter agevolmente sfuggire ai Bf-109E. Grazie alla presenza di un secondo membro d'equipaggio, le buone prestazioni e la configurazione bimotore che consentiva di disporre di un ampio spazio libero nel muso, il MOSQUITO si dimostrò anche un ottimo caccia notturno. La prima versione sviluppata per questo ruolo fu la NF Mk-II, entrata in servizio già nel gennaio 1942 per intercettare

i bombardieri della Luftwaffe, la cui offensiva contro le città britanniche aveva ripreso vigore. Ai MOSQUITO NF Mk-II seguirono gli NF Mk-XII e XIII, dotati di un vero e proprio radome per il radar centimetrico AI.XIII. Altre efficaci versioni del "Mossie" furono quelle da caccia pesante, con armamento fisso in caccia costituito da 4 mitragliatrici Browning cal. 7,7 mm nel muso e 4 cannoni Hispano Mark-II ventrali da 20 mm, molto efficaci nell'attacco al suolo. Per aumentare la potenza di fuoco in queste missioni, furono sviluppate le versioni FB cacciabombardiere, con attacchi subalari per bombe e razzi. Questi MOSQUITO furono diffusamente impiegati come i P-47 nella fase successiva al D-DAY e distrussero un'enorme quantitativo di veicoli, carri armati, treni e

*Splendida foto di un MOSQUITO che consente di apprezzarne l'eccezionale purezza delle linee. I radiatori erano alloggiati nel bordo d'entrata alare allo scopo di minimizzare la resistenza aerodinamica.*





Bella foto d'epoca di un P-51D appartenente alle prime serie produttive. I "MERLIN MUSTANG" si rivelarono un vero toccasana per l'USAAF, un asset chiave quanto i B-17.

presidi tedeschi in tutta l'Europa.

Inquadrati nei Coastal Command della RAF, attaccarono anche i famigerati U-Boot della Kriegsmarine con i razzi da 57 mm. La prima versione da bombardamento fu la B Mk-IV che entrò in servizio nel maggio 1942. Numerose altre seguirono e l'elegante bimotore si dimostrò in grado di lanciare anche le pesanti bombe "cookie" da 1.815 kg, con cui compì parecchie missioni in cui era richiesta una notevole precisione di bombardamento. Questa caratteristica fece sì che "the Wooden Wonder" (la meraviglia di legno, altro soprannome del bimotore) espletasse anche rischiose missioni condotte a bassissima quota contro obiettivi non convenzionali, quali i Quartier Generali della Gestapo in Norvegia e Danimarca, rispettivamente a Oslo il 25 ottobre 1942 e ad Aarhus il 31 ottobre 1944. Ma la missione più audace fu l'attacco al carcere di Amiens (Operazione JERICHO), in Francia, effettuata il 18 febbraio 1944 con lo scopo di liberare numerosi membri della Resistenza francese lì detenuti. La missione fu effettuata da 19 MOSQUITO FB Mk-VI appartenenti a 3 Sqn: il 21<sup>o</sup> della RAF, il 487<sup>o</sup> della neozelandese RNZAF ed il 464<sup>o</sup> dell'australiana RAAF. I bimotori attaccarono a bassissima quota (circa 15 m) e con estrema precisione, aprendo una breccia nel muro di recinzione, consentendo la fuga di 258 prigionieri su 700.

Tuttora permangono controversie sull'utilità ed anche sull'effettiva necessità del raid (altri 102 detenuti furono uccisi e 78 feriti), ma comunque l'audace azione dimostrò l'eccezionale maestria degli equipaggi coinvolti e le grandi qualità del MOSQUITO. Il filante bimotore terminò il servizio di prima linea nella RAF solo nel 1953, sostituito dall'altrettanto leggendario CANBERRA, ma nei compiti di seconda linea proseguì la sua carriera sino ai primi anni '60. Passiamo ora ad un altro aeroplano leggendario la cui fama deve moltissimo al MERLIN, vale a dire il più volte citato P-51 MUSTANG. Per la genesi del bellissimo caccia si rimanda al capitolo sull'Allison V-1710: qui è opportuno sottolineare come l'idea di trapiantare il miglior V12 alleato sulla cellula del miglior caccia nacque quasi contemporaneamente sulle 2 sponde dell'Atlantico. Il "via libera" al

progetto si concretizzò il 29 aprile 1942, sotto forma di una telefonata del Wing Commander Ian Campbell-Orde, comandante dell'AFDU a Duxford (l'unità sperimentale della RAF) al capo pilota collaudatore Rolls Royce Ronnie Harker, in merito alla sua valutazione del MUSTANG I matricola AG422 (equivalente al P-51A) appena consegnato alla sua unità. Il giorno seguente Harker decollò da Duxford e rimase molto impressionato dall'autonomia, dall'armamento e la bassissima resistenza aerodinamica del caccia americano, perciò espresse un suo suggerimento al Comandante Campbell-Orde: perché non montare un MERLIN 61 su questo ottimo caccia, onde ovviare alle limitazioni in quota del suo Allison V-1710? La sua idea fu subito accolta positivamente dai vertici Rolls Royce, nella persona di Ernest Walter Hives, ma l'Air Ministry britannico oppose una strenua resistenza al progetto, nel timore che sottraesse i preziosi MERLIN serie 60 necessari agli SPITFIRE IX. A quel punto l'influente ed autorevole erede di Royce utilizzò tutta la sua influenza per ottenere 3 MUSTANG I da modificare con i MERLIN e collaudarli al più presto. L'azione combinata di Hives, del Generale Henry Harley "Hap" Arnold (capo di S.M. dell'USAAF), fautore di un caccia a grande autonomia agile e leggero e di alcuni vertici della RAF diede finalmente i frutti sperati: il 26 agosto 1942 l'USAAF ordinò ben 400 P-51B, la prima versione con il V-1650-3, equivalente al MERLIN 66 e perciò sulle 2 sponde atlantiche se ne accelerò al massimo lo sviluppo: il 13 ottobre 1942, dal centro sperimentale RR di Hucknall, in Scozia,

**Una formazione di P-51D, la versione più prodotta del MUSTANG.**



decollò il MUSTANG matricola AG975/G (la G stava per "Guarded", vale a dire sorvegliato da guardia armata per la grande valenza strategica del programma). Poco dopo, il 30 novembre 1942, dalla sede North American di Inglewood il collaudatore Bob Chilton portò in volo il prototipo Ser. No. 41-37352. I primi P-51B (inizialmente la nuova versione avrebbe dovuto chiamarsi P-78 a causa delle profonde modifiche strutturali apportate) entrarono in servizio agli albori del 1943. A parte la necessità di adottare una nuova elica quadripala Hamilton Standard HYDROMATIC, rinforzare il castello motore ed aumentare la stabilità longitudinale, misure originate dalla maggior potenza e massa del V12 Rolls Royce, i nuovi MUSTANG si dimostrarono caccia multiruolo eccezionali, in grado di superare 700 km/h a 9.000 metri e di spaziare dalle lunghe missioni di scorta a quelle d'attacco al suolo o d'intercettazione delle bombe volanti V1. Prodotto in 15.466 esemplari (oltre 12.000 propulsi dal MERLIN), insieme con il B-17 il P-51 fu una vera e propria icona del Potere Aereo americano e si dimostrò valido e prezioso anche nella Guerra di Corea.

Il MERLIN trovò inoltre applicazioni anche in ambiti diversi da quello aeronautico: in primis in campo terrestre, come propulsore per veicoli corazzati, rivisto e semplificato come METEOR. Il progetto fu varato nell'ottobre 1940 in seguito ad una richiesta inoltrata da Henry Spurrier della Leyland Motors a William Arthur Robotham della RR alla disperata ricerca di un valido propulsore per i corazzati riscontrabili in quel periodo. Il nuovo carro armato CROMWELL allora in fase di realizzazione, molto più grande e pesante dei predecessori, necessitava infatti di un propulsore più potente ed affidabile di quelli all'epoca disponibili, perciò il manager RR istituì immediatamente una nuova task force dedicata allo sviluppo di un derivato dal MERLIN. Il nuovo METEOR si concretizzò come un MERLIN III semplificato, privo di riduttore, compressore e molte parti realizzate in acciaio anziché in lega leggera e, a seguito del design esuberante, dimostrò subito un'affidabilità a tutta prova nonostante la notevole potenza di circa 600 HP (le ultime versioni ad iniezioni superarono anche 800

### Caratteristiche e prestazioni del Rolls-Royce MERLIN 61

Nº cilindri:	12 a V di 60°
Distribuzione:	2 alberi a camme in testa azionati da ingranaggi (1 per bancata) e 4 valvole per cilindro, con valvole di scarico raffreddate al sodio
Camera di combustione a cielo piatto	
Alesaggio x Corsa:	137 mm x 152 mm
Cilindrata:	26.888 cm³
Rapporto di compressione:	6:1
Velocità media del pistone:	15,2 m/s
Pressione media effettiva (p.m.e.) alla potenza di decollo:	14,3 bar
Rapporto di riduzione:	2,38:1
Sovralimentazione mediante compressore radiale centrifugo bistadio azionato da moltiplicatore di giri a 2 rapporti - 6,391:1 (MS - bassa quota) e 8,095:1 (FS - alta quota). Intercooler fra primo e secondo stadio compressore. Carburatore RR/SU a depressione con controllo automatico della miscelazione. Raffreddamento a liquido con miscela acqua/glicole 70/30. Circuito pressurizzato. Lubrificazione a carter secco ad alta pressione (Nº 3 pompe olio). Impianto d'accensione a doppio magnete con 2 candele per cilindro.	
Potenza max. al decollo (a 3.000 g/min.):	1.290 HP (962 kW)
Potenza max. in quota (a 3.000 g/min.):	1.565 HP (1.167 kW) a 3.740 m (rapporto MS); 1.580 HP (1.178 kW) a 7.200 m (rapporto FS)
Massa a secco:	744 Kg
Ingombri:	lunghezza 225 cm; larghezza 78 cm; altezza 102 cm
Carburante:	benzina avio a 100/130 ottani
Applicazioni:	caccia monomotore Supermarine SPITFIRE Mk-IX e P.R. Mk-11; Caccia monomotore North American P-51B/C MUSTANG (Packard V-1650-3)

HP), che unite ad una leggerezza sconosciuta a qualsiasi motore terrestre lo rese immediatamente un toccasana anche per i futuri progetti postbellici, tra cui il COMET l'ottimo ed estremamente longevo CENTURION e il carro pesante CONQUEROR. Dal 1943 in poi lo sviluppo del METEOR fu curato dalla Rover in base ad un accordo con RR che ereditò in cambio l'attività sulle turbine a gas svolta da Rover nello stabilimento di Barnoldswick, da cui la sigla "RB" (Rolls Royce Barnoldswick) per tutti i successivi progetti di turboreattori e turbo fan sviluppati da RR. Da citare infine uno sviluppo marino del MERLIN, foriero dei grandi successi conquistati tuttora in questo campo dalla prestigiosa azienda britannica, installato su una piccola serie di unità veloci da soccorso inquadrate in appositi reparti della RAF.

### Conclusioni

In sintesi, il Rolls Royce MERLIN rappresentò al meglio la scuola ingegneristica britannica e l'approccio pragmatico tipico di quel popolo. Nato con gravi difetti, attraverso un lungo e costante processo di ottimizzazione e miglioramenti, il V12 Rolls Royce si trasformò in un propulsore eccellente. In parallelo il Governo

britannico si adoperò con ogni mezzo per allestire un poderoso ed efficiente apparato industriale in grado di produrre tutti i motori richiesti, anche al di là dell'Atlantico, mediante l'accordo di licenza con la Packard. Sempre con estremo pragmatismo e lungimiranza, il miglior motore V12 del conflitto fu montato sulla miglior cellula di caccia, il P-51 MUSTANG, dando vita ad un aeroplano che si dimostrerà determinante nella conquista del territorio europeo dal D-Day in avanti.

Il confronto fra MERLIN e V-1710 fa poi trasparire 2 scuole differenti: da una parte quella britannica, forte di un know-how di altissimo livello nel campo fluidodinamico che gli permise di raggiungere prestazioni eccellenti ad alta quota in virtù del compressore radiale centrifugo bistadio azionato meccanicamente, evitando così le incognite delle leghe speciali necessarie a sviluppare e produrre un turbogruppo atto a sopportare temperature dei gas di scarico prossime a 1.000°C. Dall'altra vi fu invece quella statunitense, diametralmente opposta, che alle carenze sulla fluidodinamica dei compressori radiali centrifughi sopperì con una tecnologia metallurgica di altissimo livello, in grado di produrre centinaia di migliaia di turbogruppi semplici, efficienti e leggeri con cui equipaggiare altrettanti motori. Un punto di vantaggio del V-1710 rispetto al MERLIN era inoltre la sua standardizzazione spinta, retaggio della genesi in ambito General Motors: complessivamente il V12 Allison era costituito da circa 7.000 componenti, contro gli 11.000 del motore britannico, ma soprattutto le

### Produzione RR MERLIN (1933-1951)

		Quantità
RR *	(Derby, 1933-1951)	32.377
RR *	(Glasgow, 1939-1945)	23.647
RR *	(Crewe, 1941-1945)	26.065
Ford UK	(Manchester, 1941-1945)	30.428
Packard	(Detroit - USA, 1941-1945)	55.523
TOTALE	(inclusi i prototipi e PV12)	168.040

\* Nota: nel quantitativo delle fabbriche Rolls Royce sono inclusi anche i RR GRIFFON (circa 9.000 unità)

### TBO (Time Between Overhaul - Intervallo tra le revisioni generali in ore del RR MERLIN)

Impiego	Anno 1939	Anno 1944
Caccia	240	350
Bombardieri	300	400

### La famiglia dei MERLIN

Compressore monostadio ad una velocità: MERLIN I, MERLIN II/III, MERLIN 45/46

Compressore monostadio a 2 velocità: MERLIN X, MERLIN XX

Compressore bi-stadio a 2 velocità: MERLIN 61/64, MERLIN 66/67/76/85, MERLIN 100, MERLIN 130, MERLIN 140

tipologie dei singoli moduli (comprendendo anche tutta la tiranteria/bulloneria) assommavano ad appena 700, contro i 4.500 del MERLIN. In sintesi le 2 realizzazioni furono tecnicamente paragonabili e crearono una sinergia vincente nel costruire un formidabile arsenale che si rivelerà risolutivo per la sconfitta del regime nazista.

© Riproduzione riservata



*Un primo piano sul MERLIN 500-20 del FIAT G.59B esposto all'Università di Palermo, il cui restauro è stato curato dall'équipe diretta dal Prof. Genchi. (foto: Museo dei Motori - Università di Palermo)*

